



ICT en Onderwijs

Quick scan voor ICT Regie

Eindconcept

Dialogic *innovatie & interactie*
Utrecht, maart 2006
Publicatienr. 2006.010-0628

Auteurs:
drs Rob Bilderbeek
drs Liesbeth Verhagen
drs Corine Zijdeveld

innovatie & interactie

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Korte schets onderwijsveld	8
2.1	Context	8
2.2	Kernactoren	9
2.2.1	<i>Rijksoverheid</i>	10
2.2.2	<i>Intermediaire instellingen</i>	11
2.2.3	<i>Belangenbehartigingsorganisaties</i>	13
2.2.4	<i>Consortia</i>	13
2.2.5	<i>Onderzoeksinstellingen</i>	14
3	ICT en onderwijs: actuele thema's	17
3.1	Competentiegericht leren	17
3.2	Efficiënte (interne) bedrijfsvoering	18
3.3	Informeel leren	19
3.4	Internationalisering	20
3.5	Leven lang leren	20
3.6	Individuele leerwegen	21
3.7	Professionalisering docenten	21
3.8	Schooloverstijgende samenwerking	22
4	Infrastructuur: actuele thema's	24
4.1	Internettoegang	25
4.2	Beheer	25
4.3	Elektronische leeromgevingen	27
4.4	Open source en open standaarden	27
4.5	Metadatering	29
4.6	Gridtechnologie	29
4.7	Beveiliging	30
4.8	Infrastructuur: résumé	31
5	Actuele ICT-toepassingen in het onderwijs	32
5.1	Leren met behulp van ICT	32
5.1.1	<i>Web-based educatieve content</i>	32
5.1.2	<i>Gaming en simulatie</i>	34
5.1.3	<i>Social software en social media</i>	35

5.2	Onderwijs met behulp van ICT	36
5.2.1	<i>Digitaal schoolbord</i>	36
5.2.2	<i>Grassroots</i>	37
5.2.3	<i>E-portfolio</i>	37
5.2.4	<i>E-science</i>	38
5.2.5	<i>Real-time collaboration</i>	38
5.3	Efficiënte bedrijfsvoering met behulp van ICT	39
5.3.1	<i>Digitale toetsing</i>	39
5.3.2	<i>Leerlingvolgsysteem</i>	40
5.3.3	<i>Ontwerp en beheer schoolwebsite</i>	40
5.3.4	<i>Studiebegeleiding</i>	41
6	Aangrijpingspunten voor ICT Regie	42
6.1	Gebruik van ICT-toepassingen	42
6.2	Prioritaire thema's	44
	Bronnen	47
	Interviews	47
	Literatuur	47
	Websites	48

1 Inleiding

Aanleiding

In haar Strategisch plan voor de periode 2005-2010 benoemt ICTRegie een twaalfstal toepassingsdomeinen van ICT die vanuit economisch en maatschappelijk perspectief interessant worden geacht. Eén daarvan is het maatschappelijke domein Onderwijs. Ter voorbereiding van een proces van vraagarticulatie en formulering van ICT innovatieprogramma's heeft ICTRegie aan Dialogic om een quick scan verzocht die een overzicht schetst van de ontwikkelingen, trends en innovatiekansen in het domein van onderwijs, een en ander in internationale context.

Ter bepaling van het gewenste type rapportage hebben we ons laten leiden door de al uitgevoerde quick scans (op het domein van water, productsoftware en enterprise information systems). Deze fungeren als referentiepunt voor de opzet van deze rapportage.

Deze quick scan is uitgevoerd in het tijdsbestek van twee weken, in de loop van februari 2006, waarna op basis van een conceptversie in twee weken tijd een aangevulde versie is gemaakt.

Achtergrond

Kennis en innovatie vormen cruciale elementen voor de internationale concurrentiekracht. ICT speelt daarin een belangrijke rol. Daarom is voor Nederland goed onderwijs, met daarin een goede inbedding van ICT, van groot belang. In de recent verschenen notitie e-learning in het Hoger Onderwijs vraagt de staatssecretaris van OCW speciaal aandacht voor de inzet van ICT bij het bereiken van een drietal strategische doelen, te weten:

- 1) transitie naar kennissamenleving;
- 2) verbetering internationale positie van het Nederlands hoger onderwijs;
- 3) maximale participatie.

Deze ambities zijn nauw verbonden met het bereiken van de Lissabondoelstellingen op het terrein van onderwijs en arbeidsmarkt in 2010. De Europese Unie heeft op de top in Lissabon (2000) de ambitie geformuleerd om binnen tien jaar de meest concurrerende en dynamische kenniseconomie in de wereld te worden. Het kabinet wil bovendien dat Nederland tot de Europese voorhoede gaat behoren op het gebied van hoger onderwijs, onderzoek en innovatie. Hierbij is de inzet van ICT als innovatieas onlangs herbevestigd door het Innovatieplatform.¹

Onderzoeksvragen

Centraal in de quick scan staan de volgende vragen:

- (1) Wat is de structuur van het onderwijsveld en wat zijn de voornaamste actoren vanuit (ICT-gedreven) innovatieoogpunt (gebruikers, bedrijven, onderzoek);

¹ Bron: http://www.apolloplatform.nl/docs/apollo/20050511_position_paper_apollo_emerge.pdf

- (2) Wat zijn vanuit de optiek van ICT en innovatie de voornaamste trends en ontwikkelingen, een en ander in internationale context, en
- (3) Met welke onderwerpen, vraagstukken en toepassingsmogelijkheden van ICT in het onderwijsdomein waarin innovatiekansen liggen besloten, kan het ICTRegie proces van vraagarticulatie en innovatieprogrammering worden gevoed? ²

Aanpak

Voor de identificatie van de onderwerpen, vraagstukken en toepassingsmogelijkheden is een groot aantal secundaire bronnen geraadpleegd. Ten eerste zijn diverse monitoren geanalyseerd, waaronder een aantal die de stand van zaken op het gebied van ICT voor de verschillende onderwijsniveaus weergeven. Daarnaast is op Internet gezocht naar aanvullende informatie, vooral voor de uitwerking van ICT toepassingen in het onderwijs. In tweede instantie is een aantal face-to-face en telefonische interviews afgenomen (Bijlage 1).

Tijdens onze analyse hebben we de thema's die op dit moment een rol spelen in het Nederlandse onderwijs ingedeeld in drie categorieën. De eerste categorie bevat thema's die betrekking hebben op de huidige trends die te onderkennen zijn in de visie op ICT en onderwijs. De tweede categorie omvat thema's die te maken hebben met infrastructuur, één van de randvoorwaarden voor het (innovatief) gebruik van ICT. De derde categorie bestaat uit thema's die betrekking hebben op trends in toepassingen als afgeleiden van deze visies.

Hoewel grote zorg is besteed aan het nauwgezet uitvoeren van de quick scan kunnen we door de relatief korte doorlooptijd van de quick scan geen garanties geven voor de compleetheid van de thema's die in deze rapportage aanbod komen. Daarnaast moet onderkend worden dat de toekomst niet altijd voorspelbaar is. De trends in het huidige onderwijsveld kunnen door wijzigingen in omgevingsfactoren veel sneller of juist langzamer wijzigen dan op dit moment verwacht wordt.

Afbakening

In het kader van deze quick scan van ICT in het Nederlandse onderwijs, is onderwijs in dit geval afgebakend tot reguliere vormen van primair, voortgezet en hoger onderwijs en beroeps- en volwasseneneducatie. Alle vormen van privaat onderwijs en de ontwikkelingen op het gebied van ICT zijn in de quick scan niet afzonderlijk behandeld.

Leeswijzer

De rapportage van deze verkenning is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt een korte schets gegeven van het onderwijsveld vanuit het perspectief van ICT. In hoofdstuk 3 gaan we, in lijn met de hierboven gegeven indeling, in op actuele ICT-gerelateerde thema's in het onderwijs. Achtereenvolgens komen aan de orde competentie gericht leren, efficiënte bedrijfsvoering, informeel leren, internationalisering, leven lang leren, individuele leerwegen, professionalisering docenten en schooloverstijgende samenwerking. In hoofdstuk 4 komen vervolgens de ICT-gerelateerde thema's met betrekking tot

² ICTRegie wenst een dergelijke quick scan ook voor de andere domeinen: de vier sleutelgebieden van het Innovatie-platform, te weten hightechsystemen en -materialen, creatieve industrie, food & flowers en water, voorts vier maatschappelijke domeinen, namelijk gezondheidszorg, veiligheid en mobiliteit, en tenslotte vier kerngebieden in de ICT-sector, te weten ambient intelligence, productsoftware, enterprise information systems en services science.

infrastructuur aan de orde. We besteden daarbij aandacht aan internettoegang, beheer, elektronische leeromgeving, open source en open standaarden, metadatering, gridtechnologie en beveiliging. Hoofdstuk 3 en 4 vormen in feite de context voor de actuele ICT-toepassingen in het onderwijs die in hoofdstuk 5 aan bod komen: web-based educatieve content, gaming en simulatie, social software en social media, digitaal schoolbord, grassroots, e-portfolio, e-science, real-time collaboration, digitale toetsing, leerlingvolgsysteem, ontwerp en beheer schoolwebsite, en studiebegeleiding. We sluiten af met een aantal aangrijpingspunten voor kansrijke innovatietrajecten in het onderwijsdomein voor ICTRegie (hoofdstuk 6).

2 Korte schets onderwijsveld

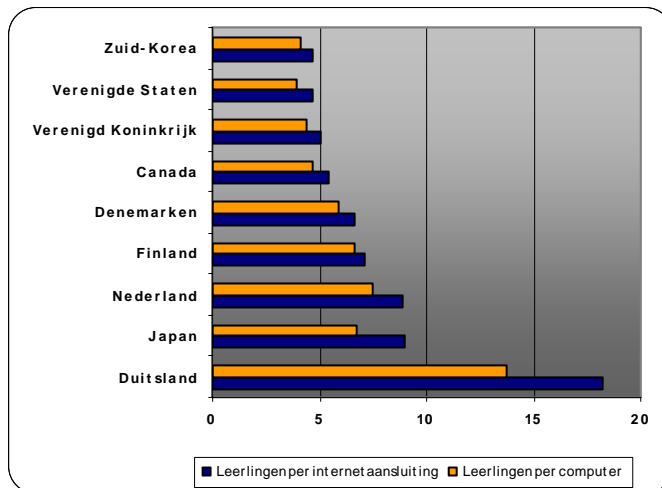
In dit hoofdstuk schetsen we in kort bestek het onderwijsveld vanuit het perspectief van ICT. In 2.1 wordt de context geschetst. In 2.2 volgt een schematisch overzicht van de belangrijkste betrokken partijen binnen het domein Onderwijs & ICT.

2.1 Context

In Nederland volgen meer dan 3,5 miljoen personen onderwijs, waarvan ca 1,6 miljoen kinderen basisonderwijs en 900.000 voortgezet onderwijs volgen. In de BVE-sector volgen nog een kleine 500.000 personen onderwijs. In het hoger onderwijs ten slotte, staan ruim 500.000 studenten ingeschreven. Het totale aantal leerlingen en studenten is in de periode 2000/'01 tot en met 2004/'05 nauwelijks gegroeid (2,3%), maar het aantal studenten in het hoger onderwijs is wel behoorlijk toegenomen. In het hoger onderwijs studeren nu bijna 14% meer studenten dan in 2000/'01. Het basisonderwijs blijft hoe dan ook de sector waar de meeste kinderen onderwijs volgen.

Tot 2002/'03 is er in de onderwijswereld flink geïnvesteerd in een goede ICT-infrastructuur. Het resultaat is dat de gemiddelde leerlingcomputerratio momenteel in het basisonderwijs 7 bedraagt (één computer op zeven leerlingen) en in de BVE-sector 6. Hoger en voortgezet onderwijs blijven in dit opzicht enigszins achter met één computer per tien resp. negen studenten/leerlingen.³ In de periode 2002/'03 tot heden zijn de leerlingcomputerratio's nauwelijks veranderd. Datzelfde geldt voor de leerlinginternetratio. Ook deze is de laatste jaren redelijk stabiel (zie ook Tabel 2 in hoofdstuk 4).

Internationaal gezien loopt Nederland bepaald niet voorop in termen van aantallen beschikbare computers en Internetaansluitingen in het onderwijs. Landen als de Verenigde Staten, Canada, Zuid-Korea en het Verenigd Koninkrijk scoren aanzienlijk beter (Figuur 1).

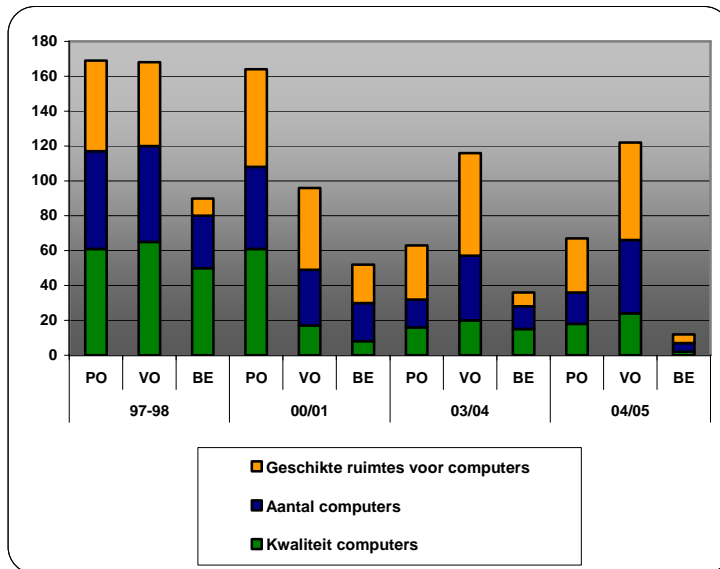


Figuur 1. Aantal leerlingen per computer resp. Internetaansluiting (leerlingcomputerratio resp. leerlinginternetratio) op scholen waar 15-jarigen onderwijs volgen, internationaal, 2003.

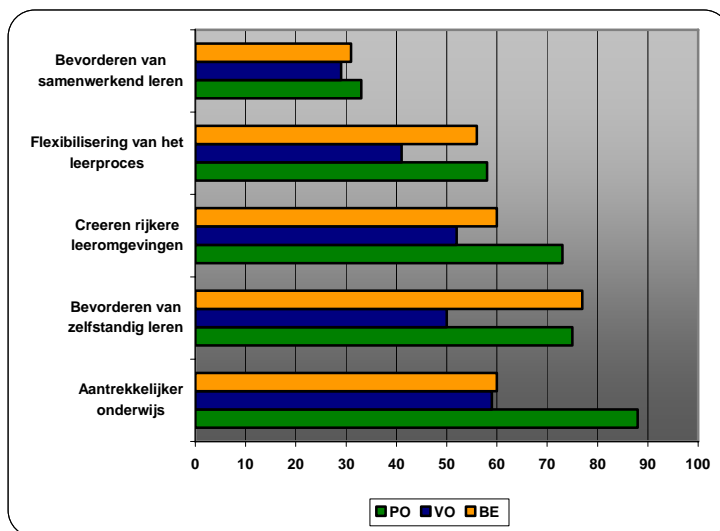
Naast concrete zaken als beschikbaarheid van computers en software, knelpunten op het gebied van beschikbare ICT-ruimtes en de taken die leerlingen met behulp van ICT

³ Cijfers 2002, onderzoek Stichting SURF, via www.edusite.nl.

uitvoeren (zie Figuur 2 voor een knelpuntenoverzicht), presenteert het CBS gegevens over de rol van ICT bij het realiseren van onderwijsdoelstellingen. De meeste docenten onderschrijven dat ICT sterk of behoorlijk bijdraagt aan aantrekkelijker onderwijs, aan het bevorderen van zelfstandig leren en aan het creëren van rijkere leeromgevingen. In het basisonderwijs onderschrijft zelfs meer dan 70% van de leerkrachten deze stelling (zie Figuur 3 voor de bijdrage van ICT aan de realisatie van onderwijsdoelstellingen voor primair, voortgezet onderwijs en BVE).



Figuur 2. Percentage scholen met knelpunten bij de invoering van ICT, 1997/'98 - 2004/'05

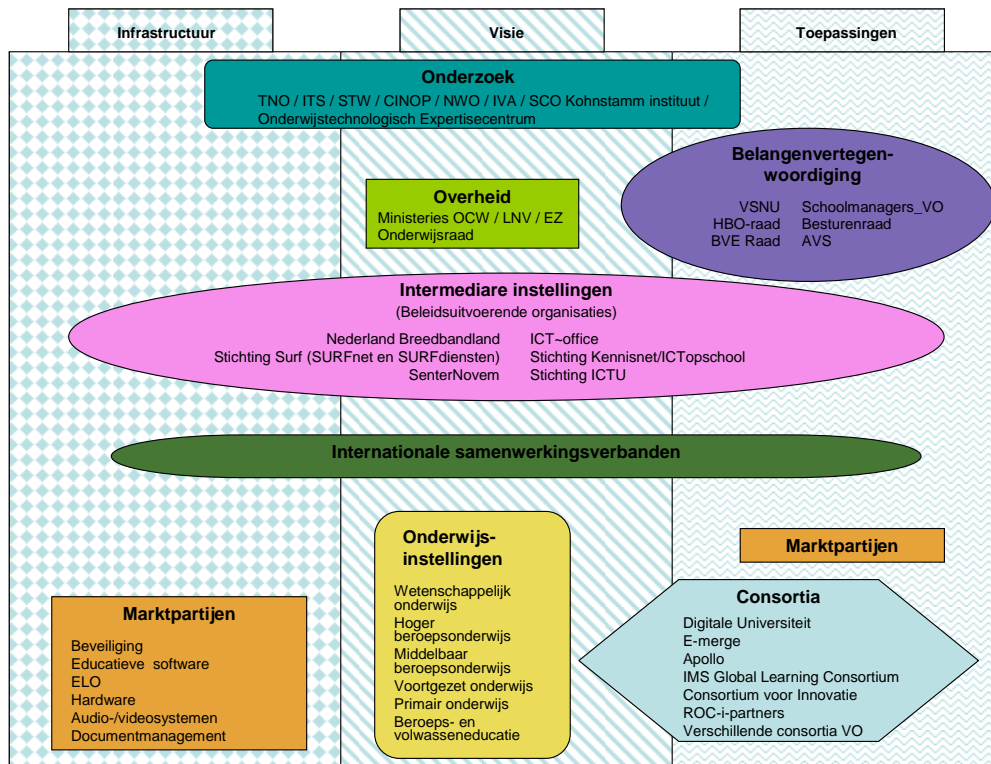


Figuur 3. Leerkrachten die vinden dat ICT sterk of behoorlijk bijdraagt aan realisatie van onderwijsdoelstellingen⁴

2.2 Kernactoren

Figuur 4 geeft een schematisch overzicht van kernactoren op het gebied van ICT-gerelateerd onderzoek en innovatie in het onderwijsveld. Daarbij hebben we dezelfde indeling gehanteerd als voor de rapportage als geheel (actuele thema's, infrastructuur en

toepassingen). De geïdentificeerde partijen zijn verdeeld over deze drie domeinen al naar gelang de aard van hun activiteiten. Voor sommige partijen geldt dat hun activiteiten betrekking hebben op meer dan één domein. Bijvoorbeeld de intermediaire instellingen, die (gezamenlijk) activiteiten ontplooiën die zich uitstrekken over zowel infrastructuur als visie en toepassingen.



Figuur 4. Overzicht van actoren in het onderwijsveld vanuit ICT-perspectief.

Bij elk type kernactoren is een aantal specifieke instellingen benoemd, bij wijze van voorbeeld (we pretenderen hier geen uitputtende overzicht te geven). Bij de 'marktpartijen' en 'onderwijsinstellingen' hebben we een opsomming van specifieke partijen volledig achterwege gelaten, gezien het grote aantal instellingen en de diversiteit van hun activiteiten. Voor een overzicht van commerciële partijen met ICT-gerelateerde activiteiten speciaal voor het onderwijs verwijzen we naar websites zoals het Onderwijsjaarboek van Vives (www.onderwijsjaarboek.nl). Voor een overzicht van Nederlandse onderwijsinstellingen kan een website als www.schoolinbeeld.nl geraadpleegd worden.

Hieronder geven we een beknopt overzicht van wat de belangrijkste c.q. voor ICTRegie meest relevante instellingen aan activiteiten ontplooiën op het gebied van (ICT-gerelateerd) onderzoek van en innovatie in het onderwijs, uitgesplitst naar Rijksoverheid (2.2.1), intermediaire instellingen (2.2.2), belangenbehartigingsorganisaties (2.2.3), consortia (2.2.4), en onderzoeksinstituten (2.2.5).

2.2.1 Rijksoverheid

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

In de door het Ministerie van OCW opgestelde nota 'Leren met ICT' is het ICT-beleid in het onderwijs voor de jaren 2004-2005 uiteen gezet. De nota behandelt onder andere de verspreiding van kennis, didactische ICT-vaardigheden en educatieve content. Per 31

augustus 2005 zijn de beleidsverantwoordelijkheden van de directie ICT formeel overgenomen door de directie Voortgezet Onderwijs.⁴ Momenteel is het 'Actieplan ICT & Onderwijs' in voorbereiding. Voor de zomer van dit jaar wordt dit actieplan door het ministerie naar buiten gebracht. Focus zal in dit plan liggen op de thema's 'aantrekkelijker onderwijs' en 'professionalisering van docenten'. Doel van het actieplan is dat actoren in het onderwijsveld deze focus oppakken.

Naast OCW speelt ook het Ministerie van LNV een rol in onderzoek en innovatie in het onderwijs, met name in het agrarische, 'groene' onderwijs (zoals WUR, HAS, AOC's). Het groene onderwijs wordt meegenomen in de algemene onderwijsbeleidsontwikkeling, met inbegrip van het ICT-beleid. In toenemende mate werkt het groene onderwijs met een zelfde loket en bekostigingssystematiek. LNV en OCW werken gezamenlijk aan verdere harmonisatie van algemeen onderwijsbeleid en regelgeving.⁵

2.2.2 Intermediaire instellingen

Stichting Kennisnet ICT op school

Met ingang van 1 februari 2006 zijn Kennisnet en ICT op school gefuseerd tot Stichting Kennisnet ICT op school. De nieuwe ICT-ondersteuningsorganisatie richt zich op dienstverlening (Kennisnet) en belangenbehartiging (ICT op School) ten behoeve van het onderwijs. Hieronder volgen kort de belangrijkste doelen van Kennisnet en ICT op school.

a) Kennisnet (www.kennisnet.nl)

Stichting Kennisnet is dé internetorganisatie van en voor het Nederlandse onderwijs. Kennisnet beoogt de mogelijkheden van ICT voor het onderwijs maximaal te benutten. Kennisnet heeft daarmee een nadrukkelijk publieke opdracht. Met de diensten van Kennisnet wordt educatief webmateriaal geordend, waardoor educatieve inhoud en dienstverlening aan het Nederlandse onderwijs zichtbaar wordt. Op de Kennisnet Portal wordt deze content zichtbaar gemaakt via Internet aangeboden. Via het onderwijsportaal www.kennisnet.nl kunnen organisaties hun onderwijs gerelateerde diensten aanbieden, waardoor online leren wordt gefaciliteerd en gestimuleerd.

b) ICT op school (www.ictopschool.net)

Stichting ICT op School is op 19 juli 2001 opgericht door de organisaties voor bestuur en management, verenigd in de Vereniging van Samenwerkende Werkgevers Organisaties⁶, met medewerking van de verenigingen van onderwijsmanagers AVS en Schoolmanagers_VO en de besturenorganisaties Conцент en VGS. ICT op School zet zich in voor verbetering van ICT-producten en -diensten gericht op integratie van ICT in primair en voortgezet onderwijs. De stichting neemt daarbij de rol op zich van procescoördinator en consumentenorganisatie.

Stichting SURF (www.surf.nl)

SURF is de samenwerkingsorganisatie van het hoger onderwijs en onderzoek op het gebied van netwerkdienstverlening en informatie- en communicatietechnologie (ICT). De stichting

⁴ OCW (2005), Pionieren met passie.

⁵ Beleidsbrief Groen Onderwijs 2010: vernieuwing van de inhoud (www9.minlnv.nl).

⁶ VSWO, bestaande uit Bond KBO (www.bondkbo.nl), Bond KBVO (www.kbvo.nl), Besturenraad (www.besturenraad.nl), VBS (www.vbs.nl) en VOS-ABB (www.vosabb.nl).

heeft vijf aandachtsgebieden benoemd, te weten: Platform ICT en onderzoek, Platform ICT en onderwijs, Platform ICT en organisatie, Infrastructuur (SURFnet) en Softwareservices (SURFdiensten).

De stichting beschikt over fondsen om ICT-innovaties te stimuleren. Hiertoe worden, bij voldoende middelen, onder de onderwijsinstellingen jaarlijks een of meer gerichte tenders uitgeschreven. Daarnaast financiert SURF met subsidie van OCW jaarlijks innovatieprojecten. Tevens heeft SURF met geld uit het diffusiefonds, diffusieprojecten gesubsidieerd. Stichting SURF zet in 2006 voor de achtste keer op rij een Call for Tender uit voor onderwijsvernieuwingprojecten. In de Call for Tender 2006 onderscheidt SURF innovatieprojecten met een baanbrekend karakter en opschalingsprojecten.

De innovatieprojecten beogen op basis van nieuwe oorspronkelijke ideeën, baanbrekende e-learning projecten uit te voeren. In de projecten wordt onderzocht of en hoe e-learning concepten bruikbaar zijn, met als resultaat een 'proof of concept' voor de bredere toepassing in het Nederlandse hoger onderwijs. Zo mogelijk wordt bredere toepassing voorbereid. De innovatieprojecten kunnen ieder mogelijk aspect van e-learning betreffen en hoeven niet verankerd te zijn in het strategische beleid van de onderwijsinstellingen of SURF. Hoewel duidelijk is dat veel innovatie niet per se via ICT verloopt, gaat het in deze projecten om onderwijsinnovatie met behulp van of door middel van ICT; in de projectideeën dient de plaats of het gebruik van ICT nauwkeurig te zijn aangegeven. De website van Stichting SURF (www.surf.nl) geeft een helder overzicht van afgeronde en nog lopende projecten op het gebied van onderwijs en ICT.

Stichting TQ-NL (www.stichtingtq.nl)

De missie van Stichting TQ-NL is het stimuleren van innovatieve Internetinitiatieven die het Nederlandse onderwijs ten goede komen. TQ-NL subsidieert onder andere de ontwikkeling van een aantal internationale, interactieve, educatieve games die wereldwijd gespeeld kunnen worden door middelbare scholieren. Uitvoerder van dit initiatief is iEARN Nederland (www.learn.nl), een stichting die zich bezighoudt met innovatieve onderwijsactiviteiten met behulp van ICT-inzet.

Daarnaast heeft TQ-NL aan EPN (www.epn.net), een stichting die zich inzet voor het verbeteren van de kwaliteit van de samenleving met behulp van ICT, gevraagd om een aantal toetsingscriteria op te stellen waarmee de stichting over subsidietoekenning kan beslissen.

ICT~Office (www.ictoffice.nl)

ICT~Office is de branchevereniging van ruim 450 IT-, Telecom-, Office- en Internetbedrijven in Nederland. Vanuit haar eigen visie wil ICT~Office het innovatietempo in Nederland versnellen met de inzet van InnovatieSalons binnen cruciale sectoren in de Nederlandse samenleving, waaronder onderwijs. In deze InnovatieSalons worden condities gecreëerd ter ondersteuning van vernieuwend denken en handelen, leren en creëren. De nadruk ligt op participatie, dialoog en stimuleren van talent.

Samen met NWO Exacte Wetenschappen heeft ICT~Office het initiatief genomen tot 'Van Kennis naar Kunde' (www.vankennisnaarkunde.nl). Deze website biedt ondernemers informatie over samenwerkingsmogelijkheden met wetenschappelijke organisaties op het gebied van ICT en laat zien welk ICT-onderzoek er aan Nederlandse instellingen wordt verricht. Daarnaast is er informatie te vinden over voorbeelden van succesvolle samenwerking tussen bedrijfsleven en kennisinstellingen.

2.2.3 Belangenbehartigingsorganisaties

Schoolmanagers_VO (www.schoolmanagersvo.nl)

Schoolmanagers_VO is een landelijke vereniging voor schoolmanagers in het voortgezet onderwijs. De vereniging is betrokken geweest bij de oprichting van Stichting ICT op school. Op dit moment is schoolmanagers_VO is gedelegeerd opdrachtgever namens het Ministerie van OCW van het project ELDvo. In dit project wordt gestreefd naar het ontwikkelen van een standaard voor digitale uitwisseling van leergegevens ten behoeve van een doorlopende leerlijn in het onderwijs. De uitvoering van dit project is opgedragen aan CINOP, het Centrum voor innovatie van opleidingen (www.cinop.nl).

Naast Schoolmanagers_VO zijn ook organisaties zoals de Algemene Vereniging van Schoolleiders (AVS), de BVE- en HBO-raad, de Besturenraad en VSNU actief als belangenbehartigingsorganisaties in het onderwijs. Deze organisaties spelen echter op het gebied van (onderzoek naar) ICT (-toepassingen) geen bepalende rol.

2.2.4 Consortia

Digitale Universiteit (www.du.nl)

De Digitale Universiteit (DU) is een samenwerkingsverband van tien hogescholen en universiteiten.⁷ De DU richt zich op het realiseren van onderwijsvernieuwing en ICT-toepassing bij de participerende instellingen met als focus de transformatie van opleidingen. De DU ontwikkelt daartoe digitale producten en kennis over ICT-toepassing in het onderwijs, in projecten die door medewerkers van de deelnemende instellingen worden uitgevoerd. Elk jaar is er een nieuw ontwikkelprogramma waarbinnen jaarlijks ongeveer 40 nieuwe projecten van start gaan. Deze projecten zijn georganiseerd in inhoudelijke en instrumentele programma's, domeinprogramma's en projecten, domeinoverstijgende ontwikkelprojecten, expertiseprojecten, verkennende, risicodragende projecten, implementatieprojecten en veranderprojecten.

E-merge (www.e-merge.nu)

E-merge is een samenwerkingsverband van zes hoger onderwijsinstellingen.⁸ De samenwerking richt zich op oplossing van gemeenschappelijke problemen en uitdagingen (denk aan het op elkaar aansluiten van systemen, vergroting van kwaliteit en efficiëntie van de onderwijskundige en technische inspanningen, bevordering van de portabiliteit en gemeenschappelijkheid van ICT-systemen). Buiten het consortium streeft E-merge naar samenwerking met de Stichting Surf. Om duplicatie te voorkomen en de synergie te verhogen worden de activiteiten afgestemd met de DU en Apollo (zie hieronder). De activiteiten van E-merge richten zich op de programma's Onderwijskundige samenwerking en Technische infrastructuur. E-merge heeft voor de pilotfase een aantal speerpunten

⁷ Universiteit van Amsterdam, Open Universiteit Nederland, Universiteit Twente, Hogeschool van Amsterdam, Hogeschool Rotterdam, Hogeschool Utrecht, Hogeschool INHOLLAND, Fontys Hogescholen, en Saxion Hogescholen.

⁸ Universiteit Leiden, Universiteit Maastricht, Technische Universiteit Delft, Stichting Hoger Beroepsonderwijs Haaglanden Rijnstreek (Haagse Hogeschool en Technische Hogeschool Rijswijk), Hogeschool Leiden en Hogeschool Zuyd.

geformuleerd die aansluiten bij bestaande initiatieven en projecten binnen de deelnemende instellingen:

- Verdere ontwikkeling van Learning Content Management Systemen (LCMS) en beoordelingssystemen, in het bijzonder het E-portfolio.
- Onderwijskundige ondersteuning van docenten en opleidingen (betere onderlinge afstemming, beter en breder aanbod van diensten en handleidingen).
- Technische samenwerking rondom digitale leeromgevingen (afstemming van infrastructuur, boeken van kwaliteit- en efficiencywinst, structurele samenwerking).

Consortium voor Innovatie (CVI, www.cviweb.nl)

Het CVI is een samenwerkingsverband tussen BVE-instellingen.⁹ Het CVI stelt zich ten doel "... het verbeteren van de onderwijsmogelijkheden voor studenten en cursisten in beroeps- en volwassenenonderwijs via het stimuleren van en het condities creëren voor voortdurende experimenten en vernieuwingen." Hierbij speelt ICT een cruciale rol.

In het kader van ICT en onderwijsvernieuwing organiseert het Consortium in april 2006 een conferentie waarin het gebruik van innovatieve ICT toepassingen voor het doorvoeren van onderwijsvernieuwing het centrale thema is.

Apollo (www.apolloplatform.nl)

Apollo is een samenwerking tussen vier hoger onderwijsinstellingen¹⁰ die toepassing van ICT zien als mogelijkheid om het hoger onderwijs te verrijken, maar van mening zijn dat aan de belangrijkste voorwaarde daarvoor nog niet is voldaan: integratie van ICT in het onderwijs van alledag. Het platform Apollo start projecten met het doel producten te ontwikkelen die deze integratie bevorderen.

ROC-i-partners (www.roc-i-partners.nl)

ROC-i-partners is een open en gestructureerd samenwerkingsverband tussen ROC's en AOC's op ICT-terrein om elkaar te informeren en te adviseren, en al dan met derden samen te werken in projecten, werkgroepen en contactgroepen. ROC-i-partners richt zich vooral op ontwikkeling en verdere integratie van technische, onderwijsinhoudelijke en administratieve ICT-aspecten binnen het onderwijsproces in de aangesloten ROC's en AOC's.

2.2.5 Onderzoeksinstituten

TNO¹¹

TNO Informatie- en Communicatietechnologie ontwikkelt en bouwt innovatieve producten en diensten, netwerken, platformen en IT-oplossingen, zowel voor semi-overheidsdiensten als voor de zakelijke markt. Als lid van Stichting SURF ontwikkelt TNO nieuwe hoogwaardige

⁹ Da Vinci College (Dordrecht), Friesland College (Leeuwarden), Koning Willem I College (Den Bosch), Mondriaan Onderwijsgroep (Den Haag), Onderwijsgroep A12 (Ede), ROC Oost-Nederland (Hengelo), ROC Utrecht (Utrecht) en ROC Zadkine (Rotterdam).

¹⁰ Hanzehogeschool Groningen, Universiteit van Tilburg, Avans Hogeschool en Rijksuniversiteit Groningen.

¹¹ Zie www.tno.nl/informatie- en communicatietechnologie.

ge diensten in relatie tot beschikbare en toekomstige netwerktechnologieën. Daarnaast helpt TNO met het inzichtelijk maken van de kansen en (on)mogelijkheden van digitale informatie in het (primaire) leerproces. Tevens is TNO deelnemer van Nederland Breedbandland, waar zij bijdraagt aan innovaties met breedband in het onderwijs, zoals videoconferencing en de ontwikkeling van veilige interactieve webdiensten.

SCO-Kohnstamm Instituut (www.sco-kohnstamminstituut.uva.nl)

Het SCO-Kohnstamm Instituut doet wetenschappelijk onderzoek naar ontwikkelingen en verschijnselen in alle sectoren van het onderwijs, de jeugdzorg en de opvoeding binnen en buiten het gezin. Het instituut opereert zelfstandig op de markt van onderzoeks- en adviseringsprojecten en maakt als onderzoeksinstituut deel uit van de afdeling Pedagogiek en Onderwijskunde van de Faculteit der Maatschappij en Gedragswetenschappen van de Universiteit van Amsterdam.

In het najaar van 2002 hebben het SCO-Kohnstamm Instituut en Research voor Beleid (www.rvbh.nl) gezamenlijk in opdracht van het ministerie van OCW de eerste meting uitgevoerd van de stand van zaken van ICT in het hoger onderwijs, resulterend in de ICT onderwijsmonitor hoger onderwijs 2002-2003. Tevens is het instituut verantwoordelijk voor de organisatie van het Europees Scholen Project (www.esp.nl), dat als doel heeft leraren te ondersteunen in het ontwerpen en ondernemen van internationale samenwerkingsprojecten via Internet.

Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO, www.nwo.nl)

NWO heeft tot taak het bevorderen van de kwaliteit en vernieuwing van wetenschappelijk onderzoek, evenals het initiëren en stimuleren van nieuwe ontwikkelingen in het (universitair) wetenschappelijk onderzoek. Dit doet zij door het toewijzen van middelen en het bevorderen van kennisoverdracht. NWO wil bewerkstelligen dat de Nederlandse wetenschap tot de wereldtop blijft behoren en dat de huidige sterke positie verder wordt verstevigd. NWO beoogt ook een intensiever maatschappelijk gebruik van de resultaten van wetenschappelijk onderzoek, zodat de bijdrage van wetenschappelijk onderzoek aan welvaart en welzijn verder kan worden vergroot.

Eén van de door NWO geïdentificeerde thema's is 'Digitalisering en informatisering', waarbinnen vijf deel terreinen zijn benoemd: selectie van bronnen en methode van digitaliseren, opslag en transport, kennisontsluiting, modellering/simulatie/visualisatie, toepassingen en implicaties. Onder het thema 'Digitalisering en informatisering' vallen de volgende programma's en subsidies:

- CATCH
- Programme for Research on Embedded Systems & Software (PROGRESS)
- FOCUS
- Interactieve Multimodale Informatie-Extractie (IMIX)
- Freeband
- Maatschappij en Elektronische Snelweg (MES)
- GLANCE
- Netwerk van Netwerken
- VIEW
- ICT in de Zorg
- JACQUARD
- ToKeN2000
- Sentinels

Het NWO heeft de formulering van een nationale onderzoeksagenda (Noag) 2005-2010 gefaciliteerd, opgesteld door het ICT-onderzoeksveld. Daarbij is de "I" (informatie) poot getrokken door het IPN en NWO Exacte Wetenschappen, en de "C" (Communicatie) poot door STW.

STW (www.ict.stw.nl)

Technologiestichting STW financiert technisch-wetenschappelijk toegepast onderzoek. De stichting brengt universiteit en bedrijfsleven met elkaar in contact en begeleidt hun onderzoek. Een groot deel van de bij NWO beschreven programma's en subsidies zijn een gezamenlijk initiatief van STW en NWO en in enkele gevallen een derde partij. STW was tevens betrokken bij de totstandkoming van de nationale onderzoeksagenda 2005-2010.

Onderwijstechnologisch Expertisecentrum (OTEC, www.ou.nl)

Het Onderwijstechnologisch Expertisecentrum maakt deel uit van de Open Universiteit. OTEC houdt zich bezig met onderzoek, ontwikkeling en implementatie van onderwijs (technologische) vernieuwingen, met inbegrip van ICT gerelateerde vraagstukken.

Naast bovengenoemde onderzoeksinstituten beweegt zich nog een aanzienlijk aantal (semi-publieke en private) instellingen en onderzoek- en adviesbureaus op het gebied van onderzoek naar (en advisering over) vernieuwing in de onderwijssector (denk bijvoorbeeld aan Stoas Onderzoek, ITS, IvA, EIM / Research voor Beleid, etc.). Voor het overgrote deel doen deze organisaties weliswaar onderzoek naar – ICT-gerelateerde – vernieuwing in het onderwijs (diffusie-, monitoring-, evaluatieonderzoek, etc.), maar deze organisaties richten zich meer op onderzoek over dan op onderzoek naar toepassingen van ICT in het onderwijs.

3 ICT en onderwijs: actuele thema's

In dit hoofdstuk geven we een overzicht van actuele ICT-gerelateerde thema's in het onderwijs. Willen deze thema's in de onderwijspraktijk worden gerealiseerd, dan dient te zijn voldaan aan voorwaarden op het gebied van (beschikbare) infrastructuur (hoofdstuk 4) en van ICT-toepassingen in het onderwijs (hoofdstuk 5). Deze vormen als het ware de context voor wezenlijke onderwijsvernieuwing.

Achtereenvolgens komen aan de orde:

- competentiegericht leren (3.1),
- efficiënte (interne) bedrijfsvoering (3.2),
- informeel leren (3.3),
- internationalisering (3.4),
- leven lang leren (3.5),
- individuele leerwegen (3.6),
- professionalisering docenten (3.7) en
- schooloverstijgende samenwerking (3.8).

3.1 Competentiegericht leren

Competentiegericht leren richt zich op vergroting van persoonlijke vermogens. De vermogens waar iemand al over beschikt, de zogenaamde eerder verworven competenties (EVC's) worden als vertrekpunt genomen. Tijdens het leerproces bouwt een student (of een werkende) zelf aan uitbreiding van zijn persoonlijke vermogens. Daarbij bepaalt hij grotendeels zijn eigen route (vraagsturing). In deze visie vervult de docent de rol van coach, studieloopbaanbegeleider en assessor. Tabel 1 vat de verschillen tussen traditioneel en competentiegericht onderwijs samen.

Tabel 1. Verschillen tussen traditioneel en competentiegericht onderwijs¹².

Traditioneel onderwijs	Competentiegericht onderwijs
Kennisinhouden en disciplinegerichte vaardigheden vormen het uitgangspunt voor het curriculum	Competenties met bijbehorende taken en praktijk- of probleemsituaties vormen het uitgangspunt van het curriculum
Vooraf kennis en vaardigheden worden getoetst	Vooraf competenties worden getoetst
Studenten bestuderen vooraf bepaalde inhouden	Studenten voeren studietaken uit, al dan niet samen met andere studenten
Alle studenten doorlopen min of meer hetzelfde curriculum (aanbodgericht)	Afhankelijk van ingangsniveau wordt een curriculum op maat samengesteld (vraaggestuurd)
Onderwijseenheden zijn afgeleid uit afzonderlijke disciplines	Onderwijseenheden zijn voor een belangrijk deel interdisciplinair
Afzonderlijke vaardigheidsmodules	Algemene vaardigheden geïntegreerd in studietaken
Docentgestuurde toetsing	Zelfreflectie en zelftoetsing spelen een fundamentele rol

¹² Bron: Schlusmans & Slotman (1999) / www.fontys.nl.

Competentiegericht onderwijs is in de komende jaren het hoofdthema in de BVE-sector.¹³ Het moet leiden tot een kwalificatie- en opleidingsstructuur die duurzamer is en sneller kan inspelen op veranderingen op de arbeidsmarkt. Daarnaast maakt competentiegericht onderwijs het onderwijs meer praktijkgericht door de samenwerking tussen school en bedrijf te verdiepen en te intensiveren. Dit zal de deelnemers beter motiveren en vasthouden, waardoor er minder uitvallers komen en de doorstroom van Vmbo naar Mbo, van Mbo naar Hbo en binnen het Mbo naar hogere kwalificatieniveaus fors toeneemt.¹⁴

Verschillende knelpunten bemoeilijken competentiegericht leren. Zo zijn docenten in de meeste gevallen opgeleid in vakmatig en klassikaal lesgeven en is interdisciplinair les- en toetsmateriaal nauwelijks beschikbaar.¹⁵ In zogeheten Grassroots-projecten worden leerkrachten gemotiveerd om op een nieuwe, creatieve wijze onderwijs te geven (zie 5.2.2). Digitale toetsing is een andere relevante, hieraan gerelateerde ontwikkeling (5.3.1).

3.2 Efficiënte (interne) bedrijfsvoering

De omgeving van onderwijsinstellingen verandert sterk. Binnen het onderwijsleerproces winnen de stroomlijning van bedrijfsprocessen zoals personeelsbeheer, -administratie, relatie- en documentbeheer en financieel management aan belang. Deze processen raken steeds sterker met elkaar geïntegreerd; zo hangt bijvoorbeeld de bekostiging binnen het onderwijs af van verschillende gegevens uit verschillende processen. Zeker met de toenemende elektronische gegevensuitwisseling met instellingen als IB-Groep, CFI en Belastingdienst komt het steeds meer aan op geïntegreerd informatiebeheer. Deze integratie van bedrijfsprocessen grijpt diep in op de organisatie.¹⁶

Ook in onderwijsondersteunende processen (leerlingenadministratie, leerlingenzorg en ICT-beheer) richten onderwijsinstellingen zich steeds meer op een efficiënte bedrijfsvoering en ICT-infrastructuur. Scholen streven hierbij naar standaardisatie (massa). Tegelijkertijd streven ze in het primaire proces steeds meer naar maatwerk voor de leerling. Veel onderwijsvernieuwingen in het VO beogen de motivatie van leerlingen te verhogen en daarmee schooluitval te voorkomen. Scholen proberen zoveel mogelijk aan te sluiten bij de behoeften van leerlingen. ICT-inzet biedt mogelijkheden om massa te bereiken (efficiënte processen en bedrijfsvoering) en tegelijkertijd maatwerk te leveren voor de leerling (uitdagend onderwijs op maat).

Maatwerk kan 'massaal' worden op het moment dat meer scholen met overeenkomstige doelstellingen hun leerlingen vergelijkbaar maatwerk willen leveren. Het streven naar massamaatwerk is voor veel VO-scholen dan ook een reden om samenwerkingspartners te zoeken binnen het onderwijs of daarbuiten. De samenwerking is gericht op betere integratie van ICT in primaire en/of secundaire onderwijsprocessen. Samenwerking kan ook de marktpositie versterken, via vraagbundeling en gezamenlijk optreden naar leveranciers van ICT-onderwijsmateriaal en scholingsinstellingen. OCW en intermediaire

¹³ Een consortium van ROC's en uitgever Wolters-Noordhoff ontwikkelen momenteel gezamenlijk een digitaal leermiddel voor competentiegericht onderwijs in de zorg, genaamd Zorgplaza (http://www.wolters-noordhoff.nl/wps/portal/!ut/p/.cmd/cs/.ce/7_0_A/.s/7_0_HG/.s.7_0_A/7_0_HG).

¹⁴ BVE Raad, AOC, OCW & LNW (2005), Ruimte voor ambitie en innovatie in het vmbo, bestuurlijke agenda 2005-2010.

¹⁵ WVOI (2005), Competentiegericht leren en beoordelen in vmbo en mbo

¹⁶ <http://www.qurius.nl/templates/page.asp?navid=6112>

instellingen benadrukken dat ICT geen doel op zich, maar een toepassing is: einddoel is het onderwijs te versterken met behulp van ICT. Uitwisseling van ervaringen en materiaal met externe partijen draagt bij aan het efficiënt en effectief gebruik van ICT, zonder dat scholen zelf het wiel moeten uitvinden. De basis voor innovatie wordt doorgaans gelegd in pilotprojecten, waarin scholen gezamenlijk participeren en ondersteunende instellingen hun expertise inbrengen.¹⁷

Knelpunt is het opschalen van pilotprojecten. Voor opschaling is van belang dat al in de ontwerpfasen rekening wordt gehouden met de opschaalbaarheid van de projecten. Open source-software (OSS) en open standaarden (OS) kunnen hierbij een belangrijke rol spelen (zie 4.4).

3.3 Informeel leren

Een belangrijk kenmerk van moderne leerprocessen is dat ze steeds flexibeler worden en overall, op elk tijdstip kunnen plaatsvinden.¹⁸ Vaak is in dit verband sprake van twee soorten van leren: schools/formeel leren en buitenschools/informeel leren. Buitenschools/informeel leren komt vaak neer op leren in situaties buiten school, en is incidenteel en informeel van aard. In 'moderne' vormen van onderwijs wordt geprobeerd leerlingen zelf te laten ontdekken ('ontdekkend leren'), en meer de relevantie te laten zien van wat wordt aangeboden. De rol van docent verandert in die van coach en begeleider van het leerproces op afstand. Meestal speelt in deze modernere onderwijsvormen de leerling zelf een actieve construerende rol in zijn leerproces, vaak met anderen. Realistische problemen worden aangeboden die beogen te motiveren tot zoeken naar antwoorden.¹⁹ Er zijn bijvoorbeeld Cd-rom's met taalpakketten die een zo levendig mogelijke context bieden waardoor je je op een virtuele Franse camping waant en je moet zien te redden met je beste Frans. Het gaat meer om vaardigheden dan om het opdoen van droge contextloze feiten en kennis. Dit patroon doet zich ook voor in probleem gestuurd onderwijs, (guided) discovery learning, competentiegericht onderwijs, het studiehuis, enz.

Onderwijsmakers lijken steeds meer te proberen om formeel leren te laten lijken op informeel leren. Het gedrag dat van leerlingen en studenten in deze leeromgevingen gevraagd wordt is actief zijn, nieuwsgierigheid, samenwerken, zelfsturing, zelfregulatie en leren op inzicht in plaats van het opdoen van feitenkennis.²⁰ Informeel leren stelt specifieke eisen aan de leeromgeving: mogelijkheden voor samenwerking en netwerken, feedback, tijd voor reflectie.

Diverse ICT-toepassingen voldoen aan deze specifieke eisen en zijn inzetbaar voor informeel leren: web-based educatieve content (zie 5.1.1), gaming en simulatie (5.1.2), social software en social media (5.1.3) en real-time collaboration (5.2.5).

¹⁷ ICT op school (2005), Het VO in beweging: ICT en samenwerking in het voortgezet onderwijs

¹⁸ Kennisnet (2005), Jaarplan 2005

¹⁹ Cf. Simons, Van der Linden & Duffy (2000).

²⁰ Zie www.unesco.nl/main_2-2-2.php, <http://www.ontwerpatelier.nl/etalage/pages/ActiefLeren/Leomonasa/leerstijlen/Wat%20is%20zo%20leerstijl.html>, thinkquest.epn.net/index.php?action=fullnews&showcomments=1&id=5, www.iederwijsleeuwarden.nl/artikel12.php.

3.4 Internationalisering

De uitdagingen die internationale ontwikkelingen stellen aan het Nederlandse onderwijs zijn groter dan ooit. Nederlandse leerlingen en studenten worden 'wereldburgers' die het belang van kennis over andere talen en culturen inzien. Internationalisering vindt plaats op diverse niveaus en op vele wijzen. Zo nemen scholen steeds meer deel aan klassenuitwisselingen, studiebezoeken aan het buitenland, partnerships, enzovoorts. Studenten gaan vaker voor een stage naar het buitenland of volgen in het buitenland cursussen. En elk jaar komen er meer buitenlandse studenten in Nederland studeren voor kortere of langere tijd. Zelfs de studenten die thuisblijven krijgen met internationalisering te maken, bijvoorbeeld doordat ze college op afstand krijgen van een buitenlandse expert of doordat ze moeten samenwerken met groepen studenten uit andere landen. De toepassingen real-time collaboration (zie 5.2.5) en e-science (5.2.4) bieden deze mogelijkheden.

Uit de verschillende cases is duidelijk geworden dat men verschillende motieven kan hebben om met een opleiding 'internationaal' te gaan. Voorbeelden van motieven zijn inhoudelijke, financiële en motieven rond 'branding', hulpverlening en overleving. Hiernaast kan internationalisering bijdragen aan de in 2000 geformuleerde ambitie van alle lidstaten van de Europese Unie om van Europa binnen tien jaar de meest concurrerende en dynamische kenniseconomie ter wereld te maken. Vooral internationalisering van het onderwijs kan daaraan bijdragen.²¹ Het beleid van het ministerie van OCW is gericht op het bieden van ruimte en het aanzetten van het onderwijs tot internationale samenwerking.²² SURF behoort internationaal tot de richtinggevende organisaties op het gebied van Actinfrastructuren en participeert actief in internationale projecten.²³ Uitgangspunten van SURF voor internationale samenwerking zijn: leren van elkaar, nastreven van interoperabiliteit en zinvolle resultaten.²⁴

3.5 Leven lang leren

'Leven lang leren' impliceert dat leren niet ophoudt bij de schoolpoort. In een tijdperk waarin kennis, producten en werkwijzen steeds sneller verouderen moet iedereen in staat gesteld worden om zich nieuwe kennis en vaardigheden eigen te maken. Leren wordt een onderdeel van het leven met als doel blijvende inzetbaarheid in het arbeidsproces. Een brede definitie van een Leven Lang Leren wordt geformuleerd door de Europese Commissie: *"alle vaardigheden die gedurende het hele leven ontplooid worden om kennis, vaardigheden en competenties vanuit een persoonlijk, burgerlijk, sociaal en/of werkgelegenheidsperspectief te verbeteren"*.²⁵

'Een leven lang leren' is een belangrijke pijler in het huidige OCW beleid. Dat beleid wil scholing aan de onderkant van de arbeidsmarkt versterken, de doorstroom naar een hoger opleidingsniveau vergroten en het potentieel aan de bovenkant beter benutten.²⁶ Ondanks de verhoogde beleidsaandacht toont onderzoek aan dat grote groepen in de huidige kennissamenleving nog steeds niet of nauwelijks deelnemen aan onderwijs en educatie. Om te vermijden dat de kloof tussen de 'leerrijken' en de 'leerarmen' in de kennissamenle-

²¹ Apollo E-merge (2005), Doorgaande leerwegen in het modern hoger onderwijs, <http://elearning.surf.nl/e-learning/artikelen/3295>

²² OCW (2005), Koers op kwaliteit. Internationaliseringsbrief hoger onderwijs.

²³ SURF (2006), Doorpakken!: SURF-Meerjarenplan 2007/10, concept

²⁴ SURF (2005), Jaarplan 2006. Platform ICT en Onderwijs.

²⁵ Europese cie 21/10/01, Een Europese ruimte voor levenslang leren.

²⁶ OCW (2004), Actieplan Leven Lang Leren.

ving te groot wordt, zijn dan ook speciale educatieve inspanningen gericht op dergelijke ('risico'-) groepen.²⁷

Onderdeel van 'een leven lang leren' is het thema 'doorlopende leerwegen'. Doorlopende leerwegen zijn gericht op een hogere doorstroom en minder uitvallers. Het gaat om vloeiende overgangsmomenten tussen onderwijssectoren (i.e. tussen VO en HO en tussen HBO en WO) om stagnatie in de studievoortgang te voorkomen, en de aansluiting tussen het hoger onderwijs en de arbeidsmarkt te optimaliseren.

Een belangrijke bijdrage aan het betrekken van 'leerarmen' bij onderwijs en educatie kan worden geleverd via de ICT-toepassingen gaming en simulatie (5.1.2), social software en social media (5.1.3). Voorbeelden van toepassingen die bijdragen aan een grotere doorstroom en minder uitval zijn e-portfolio (5.2.3), leerlingvolgsystemen (5.3.2) en studiebegeleiding (5.3.4).

3.6 Individuele leerwegen

In de afgelopen jaren is de leerlingenpopulatie heterogener geworden, in zowel sociaal en cultureel opzicht als kennis- en vaardigheidsniveau. Dit vraagt van school en leraar meer maatwerk: onderwijs afgestemd op de individuele leerling. Dit betekent dat leerlingen een individuele leerweg kunnen volgen, afgestemd op competenties waarover zij al beschikken en competenties die zij in de toekomst nog dienen te ontwikkelen.

Daarnaast dient meer aandacht te komen voor stimulering van de verbinding tussen binnen- en buitenschools leren, formeel en informeel leren, het breder erkennen van verschillende leerervaringen en het uitbreiden van duale en leerwerktrajecten (dit laatste geldt vooral voor het beroepsonderwijs).²⁸ Op dit moment worden individuele leertrajecten vooral gebruikt in deeltijdopleidingen in het hoger en middelbaar (beroeps)onderwijs. Het streven is om in de toekomst voor alle leerlingen en studenten een meer flexibele manier van studeren mogelijk te maken, ongeacht opleidingstype.

ICT-toepassingen die kunnen bijdragen aan de afstemming van onderwijs op individuele leerlingen zijn web-based educatieve content (5.1.1), social software en social media (5.1.3), e-portfolio (5.2.3), digitale toetsing (5.3.1), leerlingvolgsystemen (5.3.2) en studiebegeleiding (5.3.4).

3.7 Professionalisering docenten

De integratie van ICT in het onderwijs wordt geremd door gebrek aan kennis en vaardigheden voor didactisch ICT-gebruik in de dagelijkse onderwijspraktijk. Om de positieve effecten van ICT in het onderwijs tot hun recht te laten komen, moeten docenten ICT effectief en verantwoord in hun onderwijs inzetten. Uit de verschillende ICT onderwijsmonitoren blijkt dat de ICT-vaardigheden van docenten op niveau zijn. Veel docenten moeten echter nog de drempel nemen naar didactisch ICT-gebruik. Zowel

²⁷ Tot deze 'risicogroepen' worden gerekend voortijdig schoolverlaters, laaggeschoolden, langdurig werklozen, allochtonen en ouderen, en vrouwen (bron: www.unesco.nl/main_2-2-1.php).

²⁸ Ministerie van OCW (2005), Nadere uitwerking onderzoeken en conclusies leren/werken. Ministerie van OCW (2005), Innovatie in het voortgezet onderwijs.

intermediaire organisaties als het ministerie van OCW benadrukken de noodzaak om komende jaren de inzet en het gebruik van ICT door docenten centraal te stellen.²⁹

Het professionaliseringsbeleid beoogt docenten gericht te stimuleren om ICT in een didactische omgeving toe te passen. Succesfactoren voor optimale professionalisering zijn: inzichtelijk maken van de mogelijkheden die ICT-toepassingen bieden; hantering van het principe 'al doende leren' (bij voorkeur in interactie met collega's); vraagsturing, aansluitend op de onderwijsvisie van degene die zich professionaliseert; en het bieden van begeleidingsstructuren om de toepassingen te implementeren.

Professionalisering van docenten is vastgelegd in de Wet op de Beroepen in het Onderwijs (BIO).³⁰ Deze wet past in een tendens waarin scholen zich steeds meer ontwikkelen tot autonome, professionele arbeidsorganisaties.³¹ ICT-toepassingen die een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan professionalisering van docenten zijn grassroots (zie 5.2.2).

3.8 Schooloverstijgende samenwerking

Schooloverstijgende samenwerking betreft zowel samenwerking met andere onderwijsinstellingen als samenwerking met bedrijven. Doel is het behalen van onderwijsinhoudelijk en als bedrijfseconomisch rendement. Schooloverstijgende samenwerking op het gebied van ICT richt zich op de volgende aspecten: techniek en beheer, scholing en professionalisering, content/software, implementatie en advisering en kennisdelen.³² Het ministerie van OCW benadrukt het belang van het creëren van optimale condities voor kennisdeling, bij voorkeur door het onderwijs zelf. In het huidige onderwijs ligt de nadruk meer op de verticale interactie tussen overheid en school, dan op de horizontale interactie tussen school en omgeving. Onder meer door veranderende opvattingen over goed onderwijsbestuur neemt de horizontale interactie toe. Ook richt het Inspectietoezicht zich steeds meer op horizontale interactie.³³

Samenwerking met andere onderwijsinstellingen biedt de volgende voordelen:

- door uitwisseling van kennis en ervaring neemt het lerende vermogen van de onderwijsinstelling toe;
- door vraagbundeling verbetert de marktpositie van individuele scholen;
- geoptimaliseerde en geprofessionaliseerde gezamenlijke inkoop door onderwijsinstellingen, en
- schaarse financiële middelen kunnen efficiënter ingezet worden.³⁴

Schooloverstijgende samenwerking met bedrijven op het gebied van ICT richt zich o.a. op:

- draagvlak en enthousiasme creëren bij bedrijven, (lokale) overheid en scholen om ICT-vernieuwingen in het basis- en/of voortgezet onderwijs mogelijk te maken;
- vorming van een netwerk van bedrijven en scholen die in partnerschap ICT oplossingen en/of toepassingen bedenken, ontwikkelen en implementeren;

²⁹ SURF (2005), Jaarplan 2006. Platform ICT en Onderwijs.

³⁰ OCW (2004), Blijf groeien: wet op de beroepen in het onderwijs.

³¹ OCW (2005), Innovatie in het VO. Schoolmanagers_VO (2004), Leidend in praktijk en beleid.

³² ICT op school (2004) ICT impuls in het basisonderwijs: lokale bestuurders aan zet.

³³ OCW (2005), Innovatie in het voortgezet onderwijs.

³⁴ <http://www.ictopschool.net/samenwerking/samenmaaktsterk/vraag1.html>

- het opzetten, faciliteren en begeleiden van concrete projecten, en
- organisatie van regionale bijeenkomsten met en voor het netwerk met het oog op het delen van kennis en ervaring en het uitdragen van successen.³⁵

Grassroots-projecten bieden scholen de mogelijkheid tot samenwerking (zie 5.2.2). Andere toepassingen die schooloverstijgende samenwerking bevorderen zijn e-portfolio (5.2.3), e-science (5.2.4) real-time collaboration (5.2.5) en studiebegeleiding (5.3.4).

³⁵ <http://www.samen.nl/ownpages/B4schools.qsp>

4 Infrastructuur: actuele thema's

Een goed functionerende (fysieke) infrastructuur wordt in combinatie met voldoende ICT basisvaardigheid gezien als belangrijke voorwaarde voor de integratie van ICT in het onderwijs. Uit de periodieke ICT onderwijsmonitoren van OCW blijkt dat zich na een periode van omvangrijke investeringen in infrastructuur en apparatuur een accentverschuiving voordoet richting systeembeheer en deskundigheidsbevordering, en vooral de wijze waarop ICT in het primaire (onderwijs)proces wordt ingezet. Wel treden niet onaanzienlijke verschillen op naar onderwijsniveau. Over het geheel genomen lijkt ICT in het voortgezet onderwijs het minst ver geïntegreerd in het normale onderwijsprogramma (CBS, 2005). De infrastructuur vormt op dit beeld geen uitzondering. Wordt in het hoger onderwijs inmiddels vastgesteld dat de ICT infrastructuur op peil is³⁶, in het primair onderwijs doen zich nog wel degelijk knelpunten voor, bijvoorbeeld in de beschikbaarheid van computers en in het systeembeheer (Tabel 2).

Tabel 2. Leerlingcomputerratio en leerlinginternetratio in het onderwijs, 2004-05³⁷

	Basis-onderwijs	Speciaal basisonderwijs	Voortgezet onderwijs	Praktijk-onderwijs	Beroepsonderwijs & volw. educatie
Leerlingcomputerratio	6,9	4,6	8,8	5,8	5,8
Leerlinginternetratio	11,6	7,5	9,3	6,6	5,9

Legenda: de leerlingcomputerratio is het aantal leerlingen per computer; de leerlinginternetratio is het aantal leerlingen per computer met Internetaansluiting.

In het voortgezet onderwijs en de BVE sector doen zich ook andere knelpunten voor: VO scholen ervaren vooral problemen bij het vinden van geschikte ruimten om computers te plaatsen, betere toegankelijkheid van het computerlokaal, (minder vaak vastlopende) hard- en software, ruimere beschikbaarheid van het systeembeheer, en de mogelijkheid om vanaf een locatie buiten de instelling intranet en e-mail te gebruiken. Professionalisering van het ICT beheer vormt in de BVE sector een belangrijk aandachtspunt. Over de technische ondersteuning bij ICT inzet zijn docenten doorgaans behoorlijk tevreden, minder over de onderwijskundige ondersteuning. Internationaal is Nederland – met bijvoorbeeld Canada en Japan – een middenmoter waar het tekortschietende beschikbaarheid van computers of software betreft.³⁸

Hieronder bespreken we een aantal aspecten van de infrastructurele kant van ICT in het onderwijs. Achtereenvolgens komen aan de orde:

- internettoegang (4.1)
- Beheer (4.2)
- Elektronische Leeromgevingen (ELO; 4.3)
- Open source en open standaarden (4.4)
- Metadatering (4.5)
- Gridtechnologie (4.6)

³⁶ Schattingen voor de Nederlandse situatie in 2001 gaan uit van 40 (Hbo) resp. 50 (Wo) computers per 100 studenten. Ook thuis zijn medewerkers en studenten in het algemeen goed voorzien van apparatuur. Aangenomen kan worden dat de computer/student ratio en de internet access ratio sindsdien nog belangrijk is verbeterd.

³⁷ Bron: ITS/Iva, 2005.

³⁸ OECD, PISA-onderzoek (aangehaald in CBS, 2005, pp. 223 en 318).

- Beveiliging (4.7)

4.1 Internettoegang

Nog niet alle computers in het onderwijs zijn aangesloten op het Internet, maar hier is sprake van een snelle inhaalslag, die wordt ondersteund door de aandacht die de laatste jaren uitgaat naar het aansluiten van onderwijsinstellingen op glasvezelnetwerken.³⁹ Daarnaast bieden de ontwikkelingen op het gebied van wireless internettoegang nieuwe mogelijkheden voor het gebruik van ICT in het onderwijs.

Met het groeiende belang dat in de huidige visies op onderwijsvernieuwing wordt gehecht aan samenwerkend leren (zie ook 3.3), winnen ook communicatie en interactie aan belang in het leerproces. Breedbandinternet biedt de mogelijkheid om deze communicatie en interactie te ondersteunen. Daarmee is de invoering van breedband in het onderwijs gekoppeld aan ontwikkeling en toepassing van nieuwe onderwijsconcepten. De meerwaarde van breedbandtoepassingen ligt in de aansluiting op vernieuwingen in het onderwijs zoals een Leven Lang Leren (3.5), individuele leerroutes (3.6) en competentiegericht leren (3.1). Breedbandtoepassingen kunnen ook bijdragen aan oplossing of verzachting van knelpunten in het onderwijs zoals grote klassen, ziekteverzuim onder leraren, onderwijs aan zieke kinderen, uitval van leerlingen, vergrijzing van het lerarencorps, werkdruk onder leraren, culturele verschillen tussen leerlingen, afstemming aanbod scholen en vraag bedrijfsleven en veiligheid.

Vooraf in de onderwijspiramide (primair en voortgezet onderwijs), waar bovendien de randvoorwaarden voor breedbandtoepassing aan de vraagzijde ongunstig zijn, wordt implementatie van breedband bemoeilijkt door een aantal knelpunten en belemmeringen:

- het schoolmanagement heeft veelal geen visie op breedbandtoepassingen in het onderwijs;
- acceptatieproblemen bij een deel van het docentencorps;
- veel geïsoleerde en kleinschalige experimenten, weinig samenhang;
- weinig inzicht in bestaande 'best practices' in de implementatie van breedband in het onderwijs;
- versnippering en weinig transparantie in het beschikbare aanbod aan educatieve software en content;
- het ontbreken van geschikte business modellen voor het beschikbaar stellen van web-based educatieve content;
- ICT-bedrijven moeten als nieuwkomer flink investeren om een positie op te bouwen in het onderwijsveld (EZ, 2004).

4.2 Beheer

Nu er in beginsel genoeg computers in het onderwijs zijn, en ook de internettoegang een knelpunt uit het verleden is, lijkt er vooral in termen van computerbeheer nog het nodige te winnen. Zakelijke aanbieders (zoals Microsoft, Novell, Cisco, HP) richten zich in hun aanbod aan de onderwijssector vooral op oplossingen in stroomlijning en modernisering van de bedrijfsprocessen en het kostenbeheer, de transformatie van het onderwijsleerproces, en het vermarkten van de waarde van de onderwijsinstelling zelf. Zo biedt de

³⁹ Zo heeft Dialogic in 2005, vanuit een gezamenlijk initiatief van Kennisnet en SURFnet het 'Cookbook Samen Snel Op Glas' opgesteld, dat scholen een uitgebreide receptuur biedt voor de overstap naar de volgende generatie infrastructuur via glasvezel.

integratie van wat er op school via computers gedaan wordt, met het maken van huiswerk of in situaties waarin een leerling niet naar school kan komen (bijv. zieke leerlingen) goede kansen op verbetering van het onderwijsleerproces. Met de voortschrijdende digitalisering thuis, de groeiende complexiteit van systemen in het onderwijs en de toenemende afhankelijkheid van die systemen wordt ondervinden het systeembeheer voor individuele scholen moeilijker te overzien. Schaalvergroting of een vorm van samenwerking tussen scholen biedt hierin een oplossingsrichting (zie ook 3.8). Systeembeheer in groter verband dan wel uitbesteding van systeemondersteuning kan hierin bijdragen aan een gestroomlijnd functioneren van het systeem als geheel. Zo werken in het schooljaar 2004/'05 drie op de vier basisscholen met andere scholen samen op het gebied van netwerk- en systeembeheer. Drijfveer voor samenwerking is veelal gebrek aan deskundigheid en capaciteit. VO-scholen werken op dit gebied minder samen, vooral omdat de noodzaak tot samenwerking daar als gevolg van de grotere schaal geringer is (Tabel 3).

Tabel 3. Samenwerking tussen scholen op ICT gebied, 1997-2005⁴⁰

	1997/'98	2000/'01	2003/'04	2004/'05
Basisonderwijs				
- Systeem-/netwerkbeheer	7	44	77	74
- Programma-inkoop	.	38	39	36
- Ideeënuitswisseling ICT	31	.	85	77
- Deskundigheidsbevordering	.	.	76	68
Voortgezet onderwijs				
- Systeem-/netwerkbeheer	13	47	.	19
- Programma-inkoop	.	23	.	31
- Ideeënuitswisseling ICT	38	58	.	38
- Deskundigheidsbevordering	31	42	.	25
BVE				
- Systeem-/netwerkbeheer	5	17	21	24
- Programma-inkoop	.	26	51	39
- Ideeënuitswisseling ICT	43	83	86	76
- Deskundigheidsbevordering	24	49	53	56

Vooraf in de wetenschappelijke wereld worden ICT toepassingen gebruikt waarmee (grote) bestanden via high-speednetwerken kunnen worden verzonden en gedeeld. Dergelijke toepassingen spelen bijvoorbeeld een belangrijke rol spelen in klimaatonderzoek, waar modellen worden gebruikt die grote hoeveelheden data en omvangrijke bestanden genereren. Het beheer van dergelijke clusters stelt hoge en specifieke kenniseisen. Specifieke software kan wetenschappers de zorg over het beheer van high-performance computingomgevingen uit handen nemen. Zakelijke aanbieders ondersteunen met technologische standaarden en basisinfrastructuren samenwerking tussen universiteiten en onderzoekers (zie ook 4.6).

In het voortgezet en primair onderwijs hebben vrijwel alle scholen een breedbandige aansluiting op Internet. Alle leerlingen en docenten krijgen een e-mailadres dat ze hun hele schoolcarrière behouden. In toenemende mate beschikken scholen over een digitale leeromgeving (4.3). Het technische beheer van de infrastructuur wordt steeds meer

⁴⁰ Bron: IVA / ITS, *Acht jaar onderwijs en ICT* (2005).

uitbesteed naar externe partijen, veelal op afstand vanuit een centraal datacenter. Lokale partners zorgen voor hardwarereparaties, zodat scholen zelf geen specialisten nodig hebben voor onderhoud en beheer.

4.3 Elektronische leeromgevingen

Een belangrijke overweging voor onderwijsinstellingen om voor ICT te kiezen ligt besloten in de wens om het onderwijs te flexibiliseren, de kwaliteit te verbeteren en/of het onderwijs te vernieuwen. Integratie van ICT moet het onderwijs minder plaats- en tijdgebonden maken, beter in staat tot het inspelen op de behoefte aan onderwijs op maat (individuele leerwegen) en aan rijkere leeromgevingen. Een belangrijk hulpmiddel daartoe is de elektronische leeromgeving (ELO).

In het hoger onderwijs zijn specifiek op het onderwijs gerichte elektronische leeromgevingen steeds meer gemeengoed. Ook lager in de onderwijspiramide, in het voortgezet onderwijs en de BVE sector, vinden ELO's steeds meer ingang. ELO's worden in het primaire onderwijsleerproces gebruikt om leerstof in tekst of beeld te presenteren, om materiaal en opdrachten te verstrekken voor zelfstudie, om gezamenlijke opdrachten of projecten voor groepjes te verstrekken en om eindopdrachten of toetsvragen te geven, te volgen en te registreren. Digitale leeromgevingen bieden docenten meer keuzevrijheid om de leerstof in een andere vorm dan wel via andere kanalen aan te bieden.

Uitbesteding van het technische beheer van ELO's lijkt in opkomst, vooral in het voortgezet onderwijs. Hier telt voor de scholen vooral de overweging om zich niet te hoeven bekommeren over het technische beheer, met behoud van alle vrijheid om de eigen onderwijsprogramma's te integreren binnen de infrastructuur. Dit technische infrastructuurbeheer wordt steeds op afstand vanuit een centraal datacenter gedaan (4.2).

In het hoger onderwijs wil de Digitale Universiteit (DU) het toonaangevende centrum in Nederland worden voor (verdere) ontwikkeling en exploitatie van ELO's en de implementatie in dat domein. Door middelen en talent te bundelen wil de DU schaalvoordelen realiseren op het gebied van onderwijsinnovatie met ICT.

Mogelijk knelpunt bij het gebruik van ELO's ligt in het feit dat er meerdere ELO's bestaan en de interoperabiliteit tussen de verschillende systemen niet altijd gewaarborgd is. Hiermee wordt kennisuitwisseling bemoeilijkt of zelfs onmogelijk. Bovendien zijn de ELO's die op dit moment in gebruik zijn, afgestemd op het huidige (vaak klassikale) onderwijs. Met de trend richting andere vormen van onderwijs, vraagt dit om aanpassing van de ELO's.

4.4 Open source en open standaarden

Uitwisseling en transparantie van gegevens stellen hoge eisen aan de wijze waarop instellingen hun ICT voorzieningen inrichten. Zeker bij data-uitwisseling ten behoeve van kennisdeling of gezamenlijke ontwikkeling van content mogen de gehanteerde standaarden niet (te ver) uiteenlopen. De Onderwijsraad stelt echter in een recent advies vast dat van flexibele, plaats- en tijdonafhankelijke gegevensuitwisseling veelal nog geen sprake is (cf. www.webleren.nl).

Open source-software (OSS) en open standaarden (OS) kunnen een belangrijke rol spelen bij het toegankelijk en betaalbaar houden van de informatiesamenleving voor iedereen. ICT op School en Kennisnet motiveren hun gezamenlijke initiatief tot het programma "OSS in het Onderwijs" als volgt: "Aanleiding ... is ... dat scholen in belangrijke mate afhankelijk

zijn van software die door slechts enkele leveranciers wordt aangeboden [vendor lock-in]. Deze afhankelijkheid leidt tot gebrek aan concurrentie tussen softwareleveranciers en vergroot de kans op hoge prijzen door een gebrek aan goede marktwerking. Anderzijds is er een snel groeiend aanbod van open source-software dat een bruikbaar alternatief kan bieden" (www.ossinhetonderwijs.nl).

Open source-software kent grote voordelen. Deze software draagt bij aan de betrouwbaarheid en veiligheid van systemen: de gebruiker kan de exacte werking verifiëren zodat deze ook in zeer kritische omgevingen kan worden ingezet. Open source-software is ook duurzamer: doordat de programmacode bekend is, kan deze altijd worden aangepast, zowel voor onderhoud als beheer. Dit bevordert innovatie, keuzevrijheid en de onafhankelijkheid van één softwareleverancier. Bovendien vergemakkelijkt open-source software de integratie van verschillende systemen.

Ook het gebruik van open standaarden kent grote voordelen. Open standaarden maken het mogelijk om content en applicaties van verschillende aanbieders in samenhang te gebruiken. Daardoor kunnen gebruikers software kiezen die voor hen de beste prijs-prestatieverhouding oplevert. Verder maken open standaarden flexibele koppelingen mogelijk met andere informatiesystemen. Kortom: open standaarden maken het mogelijk om los van tijd en plaats te communiceren, zonder tot een bepaalde leverancier verplicht te worden.

Om het gebruik en de beschikbaarheid van OSS en OS te bevorderen en afspraken te maken over het gebruik ervan, is ICTU voor de rijksoverheid het programma OSOSS gestart. Doel is overheden bewust te maken van, voor te lichten over en te ondersteunen bij het gebruik van OS en OSS. Daarnaast moeten alle content en applicaties die (mede) met overheidsgeld worden ontwikkeld, voldoen aan open standaarden en voldoen aan de voorwaarde van een open source-licentie. Daarnaast geldt als voorwaarde dat het materiaal webbased is, zodat de toegankelijkheid maximaal is (www.ososs.nl).

De ontwikkeling van open standaarden voor e-learning heeft de afgelopen jaren een grote vlucht genomen (zie ook 5.1.1). Nationaal en internationaal houden verschillende instanties zich bezig met de ontwikkeling van open leertechnologie standaarden.⁴¹ Deze instanties beogen steeds het waarborgen van de interoperabiliteit tussen verschillende ELO's. Met open standaarden wordt de uitwisseling van onderwijsmateriaal tussen verschillende ELO's zeker gesteld. Daarmee wordt ook het flexibele hergebruik van onderwijsmateriaal binnen verschillende onderwijsinstellingen en ELO's mogelijk (zie ook 4.3). Op zijn beurt wordt daarmee de samenwerking tussen hoger onderwijs instellingen gestimuleerd.

Lag de nadruk in de ontwikkeling van open standaarden voor e-learning aanvankelijk op technische aspecten van e-learning (zoals metadata, content packaging standaard en SCORM)⁴², is er inmiddels meer aandacht voor het leren binnen e-learning. Niet alleen kan onderwijsmateriaal in de vorm van leerobjecten tussen ELO's uitgewisseld worden, maar ook didactische modellen, studentportfolio's (5.2.3) en toetsen (5.3.1).

Door deze ontwikkeling hebben verschillende belanghebbenden (industriële partijen, universiteiten, etc.) inmiddels talrijke open standaarden voor e-learning ontwikkeld. De huidige ontwikkeling van open standaarden kenmerkt zich door (a) harmonisatie en

⁴¹ Bijv. IMS Global Learning Consortium, IEEE-Learning Technology Standards Committee, ADL-Advanced Distributed Learning, NEN, etc.

⁴² Het zgn. Sharable Content Object Reference Model. Deze standaarden beschrijven hoe meta-informatie aan leerobjecten kan worden meegegeven, wat een leerobject is en hoe dit verpakt kan worden, zodat leerobjecten uitgewisseld kunnen worden tussen verschillende ELO's.

integratie van standaarden en architecturen, (b) de centrale positie van de gebruiker, en (c) meer uitwisseling en hergebruik van onderwijsmateriaal.

4.5 Metadatering

Een kenmerk van de informatiesamenleving is dat de opslag en het beheer van bestanden op de eigen pc verschuift naar het web zelf. Deze verschuiving hangt samen met de toename van databestanden op onze pc's maar ook met de behoefte om deze bestanden platformafhankelijk te kunnen benaderen. Een en ander stelt uiteraard andere eisen aan het kunnen terugvinden van de data.

De behoefte om informatie te ordenen leidt vaak tot de hantering van taxonomieën, directory-achtige boomstructuren waarbij informatie van algemeen naar specifiek wordt omschreven. Op vrijwel alle niveaus van deze boomstructuren zijn de te gebruiken metadatavelden vastgelegd. Metadata zijn data over data; ze bieden informatie over informatie. Metadata fungeren als houvast in het zoeken naar relevante informatie in grote collecties van bronnen (bijv. trefwoorden om een catalogus mee te doorzoeken). De vastgelegde structuren en metadatavelden maken catalogi tot een krachtig hulpmiddel bij het zoeken naar specifieke informatie. Cruciaal in dit zoekproces is de hantering van de juiste zoektermen. Wie niet het juiste trefwoord weet, komt moeizaam of nooit bij de gewenste informatie. Dankzij metadata is digitaal leermateriaal (terug) te vinden in steeds meer en grotere verzamelingen. Maar, het toevoegen van metadata volgens gangbare standaarden betekent wel een tijdrovend proces van vele velden invullen die niet altijd niet even eenduidig zijn.

Een betrekkelijke nieuwe manier om informatie te vinden, ordenen en beheren is de bottom-up aanpak van folksonomy, metadatering in een min of meer ongestructureerde vorm en gebaseerd op het sociale aspect van consensus. Folksonomies zijn sterk in opkomst. Niets is daarin voorgeschreven, iedereen kiest eigen trefwoorden. Deze benadering blijkt wonderwel te werken. De zelf toegekende trefwoorden zijn immers dezelfde trefwoorden waarmee je zou zoeken naar de gewenste informatie.

Folksonomy ontwikkelt zich in hoog tempo als krachtig hulpmiddel bij het zoeken, ordenen en beheren van informatie op Internet. Dat individuele gebruikers steeds meer gebruik maken van metadateren, heeft alles te maken met groeiende informatiestromen en de wens om kennis als informatie in een verwerkte, vorgefilterde vorm te delen. Die kennis is niet langer geïsoleerd aanwezig bij een individu, maar ontstaat steeds vaker tussen personen binnen al dan niet georganiseerde netwerken. Wie zijn eigen kennis deelt, verwacht daar ook kennis voor terug te krijgen, in de vorm van stukjes nieuwe informatie, als aanvulling of correctie op de eigen kennis.

4.6 Gridtechnologie

Toepassingen als high performance technical computing, grid en utility computing en visualisatie vormen steeds meer een voorwaarde voor het effectief uitvoeren van complexe onderzoeksprojecten. Vooral grids worden steeds belangrijker voor wetenschappelijk onderzoek. Met behulp van grids worden kostbare meetinstrumenten in een netwerk samengebracht, zodat wetenschappers over de hele wereld er gebruik van kunnen maken. Grids vormen een soort virtuele IT-infrastructuur, bestaande uit aan elkaar gekoppelde servers, opslagmedia en netwerkapparatuur. Samenwerking op deze manier vormt de enige mogelijkheid om te voldoen aan de sterk groeiende vraag naar opslag- en reken capaciteit voor fundamenteel onderzoek (bijvoorbeeld naar het broeikas effect). Wetenschappelijke specialismen en vaardigheden kunnen op die manier samengevoegd

worden tot een som die meer opbrengt dan de afzonderlijke delen. Ook voor snelle uitwisseling en gezamenlijke analyse van onderzoeksresultaten zijn grids onmisbaar.

Ondanks de onderlinge concurrentie is er in de wetenschappelijke wereld en de bedrijfsgebonden R&D inmiddels een duidelijke tendens tot samenwerking via grids. Het Global Grid Forum stimuleert deze samenwerking door de ontwikkeling, de implementatie en het gebruik van gridtechnologie en applicaties te ondersteunen. Dankzij de opgedane kennis worden standaarden vastgesteld voor stabiele en altijd beschikbare infrastructuren om informatie en instrumenten te delen. Ook Nederland speelt een belangrijke rol bij de ontwikkeling van grids. Zo participeren Philips, DSM, Corus en HP in het Virtual Lab NL en het Virtual Lab e-Science, beide gebruik makend van high-speednetwerken voor het bouwen van een grid.

4.7 Beveiliging

Beveiliging rondom ICT voorzieningen is – gelet op de alomtegenwoordigheid van ICT en internettoegang in onderwijsinstellingen – een punt van voortdurende zorg. Toepassing van ICT leidt op uiteenlopende wijze tot vernieuwende, mobiele en meer gepersonaliseerde onderwijsmethoden. Scholen gebruiken steeds het Internet om docenten, leerlingen en ouders (gedeeltelijke) toegang te geven tot gegevens op school, met als gevolg een toenemende kwetsbaarheid van de ICT infrastructuur. Onderwijsinstellingen ervaren dan ook een groeiende behoefte aan hogere beveiligingsniveaus om de intellectuele eigendommen van gebruikers en onderwijsinstellingen te beschermen.

Hoger onderwijsinstellingen beschikken doorgaans over goed gekwalificeerde deskundigen die een dagtaak hebben aan het waarborgen van de ongestoorde werking van het systeem. De stichting SURF richt haar inspanningen vooral op de totstandkoming en waarborging van gemeenschappelijke en betrouwbare databasesystemen (middleware) voor basisadministraties. Centraal daarin staat de harmonisatie en beveiliging van systemen binnen en tussen HBO en WO instellingen. Surf analyseert de behoefte aan verdergaande integratie, standaardisatie, transparantie en samenhang primair vanuit het perspectief van de gebruikers en van de instellingen (beveiliging.surfnet.nl).

Lager in de onderwijspiramide – vooral in het voortgezet onderwijs – is ICT beveiliging nog een serieus issue, en soms ook een knelpunt. Het gemis aan echte deskundigheid doet zich op menige school voelen. Een onderzoek van de Stichting ICT op School eind 2004 bevestigt dit beeld: de beveiliging van het computernetwerk laat op menige school nogal te wensen over. Van de zes onderzochte scholen bleek dat bij de helft de mogelijkheid te bestaan tot ongeautoriseerd systeemtoegang.

Naast ICT op School richt ook Kennisnet zich op voorlichting en bewegwijzering voor ICT coördinatoren op scholen (de beveiligingsproblematiek ligt veelal op hun bordje). Op hun sites (veilig.kennisnet.nl; www.ictopschool.net/infrastructuur) bieden beide organisaties uitgebreide actuele informatie, handreikingen en links over veilig internetten en computerbeveiliging via verschillende subsites, voor ouders, leraren, kinderen, scholieren, schoolmanagers of ICT-coördinatoren. Daarnaast is er op Kennisnet een forum over veilig internetten dat beoogt te fungeren als uitwisselingsplatform voor ervaringen, protocollen en regels voor veiligheid (“Veilig Forum”).

Op de zakelijke markt bieden verschillende aanbieders via Internet aan beveiliging gerelateerde diensten. Zo is van de Microsoft site gratis een *shared computer toolkit* te downloaden waarmee gedeelde computers met Windows XP in scholen, bibliotheken, internetcafés en andere openbare gelegenheden kunnen worden instellen, beveiligd en beheerd (www.microsoft.com/netherlands). Op het gebied van hard-, soft- en courseware

bewegen zich verschillende intermediairs tussen leveranciers en onderwijsinstellingen, mede om het deskundigheidstekort op ICT gebied in onderwijsinstellingen af te dekken.⁴³ Vanuit ROC-i-partners is een werkgroep Security opgezet die zich vooral richt op gedrag en cultuur (hoe krijg je nut en noodzaak van informatiebeveiliging tussen de oren van bestuur, medewerkers en leerlingen) en het opstellen van een blauwdruk beveiligingsbeleid. De werkgroep werkt samen met Kennisnet.

4.8 Infrastructuur: résumé

Op de beschouwde infrastructuurthema's internettoegang, het gebruik van open source-software en open standaarden in het onderwijs, en het vermogen om platformonafhankelijk informatie op Internet te benaderen, doorzoeken, ordenen en beheren, via folksonomies doen zich geen wezenlijke knelpunten voor. Het innovatiesysteem voor de onderwijssector laat hier voldoende dynamiek zien, hetzij via overheidsbeleid, hetzij via bottom-up initiatieven in de sector zelf.

In termen van systeembeheer en ICT beveiliging lijkt weliswaar nog het nodige te winnen, maar schaalvergroting, samenwerking tussen scholen dan wel uitbesteding van systeemondersteuning bieden hier voldoende oplossingspotentieel. Vooral in het voortgezet onderwijs is ICT beveiliging nog een serieus issue, en soms ook een knelpunt, maar vooral ICT op School / Kennisnet pakt dit knelpunt aan met gerichte voorlichting en bewegwijzering voor ICT coördinatoren op scholen. Daarnaast leveren verschillende zakelijke aanbieders diensten op ICT beveiligingsgebied, en dekken verschillende intermediairs tussen leveranciers en onderwijsinstellingen het deskundigheidstekort op het gebied van hard-, soft- en courseware in onderwijsinstellingen af. Voor zover zich op het gebied van gridtechnologie al knelpunten voordoen worden deze onder andere via initiatieven als het Global Grid Forum aangepakt.

Het geheel van de actuele thema's op het gebied van (ICT) infrastructuur overziend, lijkt op grond van onze quick scan de conclusie gerechtvaardigd dat zich geen serieuze infrastructurale knelpunten voordoen die vragen om een actieve regisserende rol van ICTRegie.

⁴³ Op dit gebied zijn bijvoorbeeld actief (alfabetisch) APS, CCG Europe, Citrix, IT-diensten, Getronics, I-Tech Consulting, Microsoft, PinkRoccade, ROC-i-Partners, Quarantainenet, SLBdiensten, SURFdiensten, Symantec, VAI, Wortell.

5 Actuele ICT-toepassingen in het onderwijs

In dit hoofdstuk brengen we een veertiental ICT-gerelateerde toepassingen in kaart. Elk van deze toepassingen vloeit voort uit c.q. hangt samen met de in het voorgaande hoofdstuk behandelde visies. De toepassingen zijn ingedeeld aan de hand van de vier functies van ICT, te weten:

- leren over ICT;
- leren met behulp van ICT;
- onderwijs met behulp van ICT, en
- efficiënte bedrijfsvoering met behulp van ICT

Eerstgenoemde functie speelt in het huidige onderwijs een relatief beperkte rol. Vooral leerlingen hebben minder behoefte aan 'leren over ICT', gezien de verwevenheid van het gebruik van ICT met tal van dagelijkse onderwijsactiviteiten. Daardoor beschikken veel leerlingen al over voldoende ICT-vaardigheid. Geen van de toepassingen die hieronder wordt besproken heeft dan ook betrekking op deze functie.

De volgorde van behandeling van de toepassingen binnen één van de functies is willekeurig en niet gebonden aan de relevantie van de toepassing. Tabel 4 (hoofdstuk 6) geeft een overzicht van de belangrijkste relaties tussen de verschillende visies en toepassingen.

5.1 Leren met behulp van ICT

5.1.1 Web-based educatieve content

Web-based educatieve content is informatie die bestemd is voor educatie, zoals les- en toetsmateriaal, aangeboden via Internet of gebruikmakend van internettechnologie, waardoor informatie plaats- en onafhankelijk beschikbaar is. Het educatieve materiaal kan bestaan uit informatie-eenheden (afbeeldingen, teksten, enz.) en leerobjecten (gedidactiseerde content, gekoppeld aan onderwijsniveaus). In tegenstelling tot CD-ROM's en diskettes is de toegang tot web-based content drager- en locatieonafhankelijk. Web-based content stelt de ontwikkelaar in staat om de inhoudelijke vormgeving anders in te richten dan de gangbare vormgeving van schoolboeken of CD-ROM's. De structuur is niet hiërarchisch geordend. Er zijn arrangeermogelijkheden doordat informatie-eenheden of leerobjecten continu toegevoegd en geactualiseerd kunnen worden. Web-based content kent de mogelijkheid om informatie modulair en gepersonaliseerd aan te bieden.

Web-based educatieve content kan worden ingezet als aanvulling en vervanging van bestaande lesmethoden en ten behoeve van de transformatie van het leesproces naar nieuwe onderwijsvormen waarbij de leerling en zijn leesproces centraal staan. Bovendien biedt web-based content de mogelijkheid om middels streaming video informatie gevisualiseerd aan te bieden. Daarnaast maakt web-based educatieve content plaats- en tijdonafhankelijk leren mogelijk.⁴⁴

⁴⁴ Voorbeelden van projecten op het gebied van plaats- en tijdonafhankelijk leren zijn te vinden bij het SURF e-Learning Research Programma. Andere voorbeelden van leermaterialen die plaats- en tijdonafhankelijk leren mogelijk maken, zoals online hulpmiddelen, databanken, toetsen en

Knelpunten van educatieve content als vervanging van bestaande lesmethoden zijn:

- onvolwassen markt: onvoldoende garanties voor afname (aan de vraagkant) en hoge ontwikkelkosten en hoge distributiekosten (aanbodkant);
- de vraag van grote doelgroepen komt traag op gang;
- de perceptie van de gebruiker dat content gratis is;
- gebrekkige afstemming tussen aanbieder en afnemer (ICT acceptatie, functionaliteit, onbekendheid met de mogelijkheden van het product, etc.);
- docenten die vastzitten aan leerboek en de methode (bookiness), en
- beheerskosten van de instelling als de autorisatie van licenties op leerlingenniveau plaatsvindt (VO, BVE).

Daarnaast doen zich knelpunten voor bij educatieve content in de transformatie van bestaande lesmethoden:

- er is nog nauwelijks een markt voor innovatieve web-based educatieve content;
- het ontbreken van goede ideeën en goede business modellen bij aanbieders;
- instellingen erkennen de strategische rol van ICT, maar het ontbreekt hen (veelal) aan visie, durf, tijd, macht of overtuiging;
- weinig innovatie in het business model denken;
- nog een kleine markt omdat 80% van de instellingen vastzit aan bestaande methoden;
- aanpassingen van het onderwijssysteem zijn (deels) nodig, maar vergen tijd, en
- de vraag van grote doelgroepen komt traag op gang.⁴⁵

Als algemene knelpunten gelden de gebrekkige standaardisatie en de implementatie van standaarden.

Kennisnet heeft een model voor een educatieve contentketen ontwikkeld. Deze contentketen onderscheidt de schakels: ontwikkelen, beschikbaar stellen, vindbaar maken, arrangeren en gebruiken.⁴⁶ De distributie van web-based educatieve content wordt uitgevoerd door een beperkt aantal intermediaire partijen zoals Kennisnet, Surfnet, telecompacties (zoals KPN), boekhuizen (zoals Van Dijk studieboeken) en educatieve uitgeverijen (zoals Wolters Noordhoff). Daarnaast maken gebruikers (leerlingen en docenten) ook gebruik van Internet als distributiekanaal voor educatieve content die ze zelf ontwikkeld hebben. Veelal blijven dergelijke initiatieven onopgemerkt.

Voorbeelden van initiatieven

Het huidige digitale, multimediale aanbod is gefragmenteerd, lokaal voorhanden, en niet in een marktomgeving beschikbaar. In april 2006 start het NBL daarom het opschalingsproject 'Marktplaats Multimediale Content' met het onderwijsveld, overheden, onderwijsorganisaties en bedrijven. Door opschaling wordt het onderwijsmateriaal vernieuwd: het wordt digitaal en multimediaal beschikbaar, opvraagbaar en presenteerbaar. Studenten worden betrokken bij de ontwikkeling en implementatie van projecten. Deze betrokkenheid wordt door de Zweedse Raad voor vernieuwing in het hoger onderwijs

assessments en videocases op DVD en cd-rom, zijn te vinden binnen het samenwerkingsverband van de Digitale Universiteit (www.du.nl).

⁴⁵ Bron: Van Groei naar Bloei, Condities voor ontwikkeling en toepassing van business modellen voor webbased educatieve content (2005), TNO, i.o.v. Ministerie van Economische Zaken, Onderzoekreeks

⁴⁶ Voor meer informatie: <http://architectuur-contentketen.kennisnet.nl/>

gehanteerd als criterium voor de goedkeuring van ICT-innovatieprojecten in het onderwijs.⁴⁷

Naast NBL werken ook Kennisnet en SURFnet samen aan het beschikbaar stellen van educatieve applicaties. Voorbeelden van applicaties zijn de Kennisnet-videoportal, onderwijst-tv, groepscommunicatie en 3D-gaming, onderwijsgames en simulaties.⁴⁸

5.1.2 Gaming en simulatie

De belevingswereld van jongeren wordt gedomineerd door nieuwe technologieën. De invloed van de mobiele telefoon en Internet is groot. Jongeren pakken deze nieuwe technologieën snel en gemakkelijk op. Hun eigen behoeften staan hierbij centraal. Jongeren lijken niet bedolven te raken onder de stortvloed aan informatie die hen via deze nieuwe communicatiekanalen wordt aangereikt. Ze blijken zeer selectief in de informatie die ze consumeren. Voorwaarden zijn dat de informatie:

- boeiend en prikkelend is en aansluit bij de eigen belevingswereld (Just-for-Me).
- compact en behapbaar is (Just-Enough).
- op het juiste moment beschikbaar is (Just-in-Time).

De veranderende life-style van de jeugd heeft ook grote invloed op de onderwijscultuur, en dus ook op de wijze van doceren. Eén van de speerpunten daarin is leren aantrekkelijk maken. De inzet van games wordt hierbij vaak in één adem genoemd. Games prikkelen de fantasie, wekken de nieuwsgierigheid en zijn uitdagend. Ze hebben een positief effect op de interesse, motivatie en aandacht tijdens het leerproces. Daarnaast kunnen games het samenwerken stimuleren. Games vormen daarmee een zeer motiverend onderwijsmiddel. Mits verantwoord toegepast en afgestemd op het gehele onderwijsprogramma.

Games kunnen in het eigen tempo van de leerling worden doorlopen en bieden een veilige omgeving om te experimenteren. Dit betekent overigens niet dat alles in de vorm van een computerspel moet worden aangeboden. Onderzocht moet worden waar de voordelen van computerspelen het best tot hun recht komen.⁴⁹

Buiten de entertainmentindustrie zoals hierboven beschreven, bestaat de gaming industrie ook uit de zogenaamde 'serious gaming' industrie⁵⁰. Deze industrie omvat initiatieven op het terrein van simulaties. Deze simulaties kennen vele toepassingen, denk aan managementsimulaties, rijsimulaties en simulaties die chirurgen (in opleiding) de mogelijkheid bieden operaties levensrecht te simuleren door middel van ICT.

De ontwikkeling van games en simulaties vraagt veel tijd en samenwerking tussen verschillende partijen. Daarnaast is de ontwikkeling in veel gevallen een dure aangelegenheid, die vaak niet door individuele partijen gefinancierd kan worden. Daarnaast is het lastig om een game of simulatie die voor een specifiek type onderwijs is ontwikkeld te gebruiken in andere typen onderwijs. Voordat opgeschaald kan worden, dient het product aangepast te worden. Knelpunt in deze is dat ook hier samenwerking is vereist, maar dat partijen elkaar niet of moeilijk weten te vinden.

⁴⁷ Voor meer informatie:

http://www.nederlandbreedbandland.nl/uploaded/FILES/Digital_Lifestyle_in_het_Onderwijs.pdf

⁴⁸ Voor meer informatie: www.surfnetkennisnetproject.nl/breedbandtoepassingen en

<http://www.samensnelopglas.nl/cookbook>

⁴⁹ Bron: <http://gaming.kennisnet.nl/waaromgaming>

⁵⁰ Bron: <http://www.seriousgaming.nl>

Voorbeelden van initiatieven

a) Gaming – SURFnet/Kennisnet

Sinds 2003 loopt het project Gaming binnen het programma van het samenwerkingsverband SURFnet/Kennisnet. De gedachte achter het project is dat door de beschikbaarheid van snelle netwerken en krachtige werkstations het gebruik van computerspelen voor het onderwijs binnen handbereik komen. Geconstateerd is dat het bij docenten ontbreekt aan de benodigde kennis, ervaring en middelen om games effectief in het onderwijs in te zetten. Binnen het project wordt daarom onderzoek gedaan naar de toepasbaarheid en het aanbieden van computerspelen in het onderwijs. Ook wordt aandacht besteed aan ontwikkeling van bruikbare concepten voor het onderwijs.

Doel van het project is het stimuleren van computerspelen in het onderwijs, door middel van onderzoek, voorlichting, debat en proefprojecten. Nevendoelstelling is het positioneren van computerspelen als potentieel alternatief leermiddel.

Het project Gaming is op te delen naar een viertal hoofdactiviteiten:

- het opzetten van een community;
- een lager onderwijs pilot die zich richt op het aanbieden en uitzetten van educatieve computerspelen bij een beperkt aantal voorbeeldscholen (PO, VO, BVE);
- een hoger onderwijs pilot die zich richt op ondersteuning en begeleiding van game initiatieven, en
- de wedstrijd "Make-a-Game: jij gaat het maken!", gelanceerd door SURFnet en Kennisnet. Leerlingen uit het voortgezet onderwijs bouwen met het programma Game Maker in teamverband, onder leiding van een docent van hun eigen school, een educatieve game.⁵¹

b) Center for Advanced Gaming and Simulation (AGS) – Universiteit van Utrecht / Hogeschool voor de Kunsten Utrecht / TNO

Het Center for Advances Gaming and Simulation (www.gameresearch.nl) is een onderzoekscentrum dat zich bezig houdt met het naar een hoger plan tillen van state-of-the-art gaming, simulatie en virtual reality toepassingen door middel van het ontwikkelen van technologie voor effectieve leer- en trainingsdoeleinden.

5.1.3 Social software en social media

Social software wordt meestal omschreven als tools waarbij niet zozeer de inhoud voorop staat maar het sociale contacten die je ermee opdoet. De gedachte hierachter is dat kennis gemakkelijker ontstaat als mensen samenwerken. Iemand publiceert iets op het net, anderen reageren hierop (feedback) waardoor weer nieuwe inzichten ontstaan. Er zijn verschillende soorten tools die steeds meer aan populariteit winnen zoals: Weblogs, RSS, RSS-readers, Wiki's, Writyboard etc.

Hieronder volgt over enkele social software tools een korte uitleg.

Weblogs worden vaak omschreven als 'online dagboeken' waar één of meerdere auteurs in korte berichten (entries) hun mening geven over een bepaald onderwerp. In tegenstelling tot websites, kunnen anderen op deze stukjes reageren. De opzet van een weblog is chronologisch, maar de berichten kunnen gecategoriseerd worden en meestal is een

⁵¹ Bron: <http://gaming.kennisnet.nl/projectinformatie#ce208088>

zoekfunctie op de pagina aanwezig. Sinds vorig jaar kunnen ook Leidse studenten een eigen weblog aanvragen.

RSS. Het bijhouden van alle websites en weblogs kost veel tijd. Om te weten of nieuwe informatie op favoriete sites geplaatst is zonder deze te willen nalopen, zijn RSS-feeds een oplossing. RSS (Really Simply Syndication) zorgt ervoor dat een 'news-feed' gegenereerd wordt van alle recent geplaatste berichten. Deze feed geeft over het algemeen van alle nieuwe berichten de titel, datum, begin van de tekst en een link naar het volledige artikel. Om deze feeds te kunnen lezen, is een 'news-reader' nodig. Voorbeelden van websites met een RSS feed zijn: Euractive, NRC, en Volkskrant.

Bloglines. Een gratis online feedreader.

Met Social Bookmarking kunnen favoriete websites via bookmark services online worden opgeslagen. Bookmarks kunnen aldus op elke gewenste computer opgeroepen worden en niet langer aan een gebruikersprofiel gebonden zijn. Omdat alle content online bewaard wordt kunnen ieders favorieten gedeeld, vergeleken en gerelateerd worden met de vondsten van anderen. Dat gebeurt op basis van metadata, data over data (4.5). Die wordt deels uit de bron gehaald (titel, URL) en daarnaast verder aangevuld door de gebruiker. Met name het toekennen van trefwoorden (ook wel 'tags' genoemd) is hierin belangrijk, want gemeenschappelijke trefwoorden vormen weer de basis van collectieve interessegebieden. De meerwaarde hiervan zit in de kracht van het grote getal. De vele persoonlijke archieven vormen samen de kern van één grote collectieve repository.

Een Wiki is een verzameling van pagina's die met behulp van een webbrowser eenvoudig door iedereen te bewerken zijn. Wijzigingen zijn traceerbaar en het is mogelijk om met een RSS-feed de wijzigingen via een feed-reader bij te houden. Een voorbeeld van een Wiki is Wikipedia, een online encyclopedie: "een gemeenschapsproject met als doel in elke taal vanuit een neutraal standpunt een vrije encyclopedie op het web te creëren. Wikipedia is gratis en kan ook zonder in te loggen gebruikt worden om informatie te zoeken, toe te voegen of te bewerken."

Flickr. Gratis tool om online foto's te bewaren, beheren en te delen.

Gratis online 'collaboration tools'. Er komen steeds meer gratis online collaboration tools voor het schrijven van stukken. Voorbeelden zijn Writeboard en Writely.⁵²

5.2 Onderwijs met behulp van ICT

5.2.1 Digitaal schoolbord

Een digitaal schoolbord is een groot touchscreen dat gevoelig is voor aanrakingen en in verbinding staat met een beamer en een computer. De beamer projecteert het beeld van de computer op het scherm en doordat het scherm gevoelig is voor aanrakingen is het te bedienen met de hand of in sommige gevallen met een speciale pen.

Het grote verschil met een gewoon krijtbord is de mogelijkheid om alles wat op een computerscherm te zien is, te projecteren op het digitale schoolbord. Dit betekent dat in lessen op een eenvoudige manier gebruik gemaakt kan worden van websites, software, filmpjes, muziekfragmenten, interactieve teksten, presentaties. Daarbij is het mogelijk om instructies die op het bord gemaakt zijn op te slaan en later weer op te roepen.

⁵² Bron: <http://www.praktijkstudies.leidenuniv.nl/index.php3?c=151>

Er zijn diverse aanbieders van interactieve digitale schoolborden actief op de Nederlandse onderwijsmarkt en zodoende is er ook een grote variëteit aan borden met ieder hun eigen specificaties te verkrijgen.⁵³

5.2.2 Grassroots

Vanaf oktober 2001 is het pilotproject 'GrassRoots in Nederland' uitgevoerd op acht locaties. Sindsdien is het aantal verdubbeld naar 16 om een 'olievlekwerking' te stimuleren.

Grassroots is een initiatief van Kennisnet. Het is een stimuleringsinstrument om veranderingen te bewerkstelligen in het onderwijs. Met Grassroots worden leerkrachten gemotiveerd om op een nieuwe, creatieve wijze onderwijs te geven. Het gebruik van ICT is hierbij een middel en katalysator.

GrassRoots-projecten zijn kleinschalige ICT-projecten waarin docenten positieve ervaringen opdoen bij het gebruik van ICT in het onderwijs, waardoor de drempel voor ICT-integratie wordt verlaagd. Schoolbesturen, samenwerkingsverbanden van scholen, lerarenopleidingen en dergelijke kunnen zich aanmelden als GrassRoots-locatie. Zij ontvangen van OCW een bedrag waarvan een substantieel deel moet worden besteed aan beloning van deelnemende leraren. Het resterende bedrag is bestemd voor overheadkosten als projectleiding, voorlichting en dergelijke. De leerkracht wordt ondersteund door de GrassRoots-locatie. De resultaten van GrassRoots-projecten staan op www.grassroots.nl.

Bestaande pilots worden verbreed en verdiept. Verbreding vindt plaats door andere onderwijsinstellingen en docenten binnen de pilot-locaties te stimuleren tot deelname. Verdieping geschiedt door allereerst te stimuleren dat projecten inhoudelijk bijdragen aan beleidsambities van de onderwijsinstellingen. Daarnaast wordt gestimuleerd dat onderwijsinstellingen het GrassRoots-instrument inbedden in hun beleid als regulier scholings- en ontwikkelinstrument.

5.2.3 E-portfolio

Een portfolio is een georganiseerde, doelgerichte documentatie van de professionele groei van de student en diens leerproces. Het portfolio bevat overzichten van bewijsmateriaal waarmee de student zijn competenties, kennis en vaardigheden zichtbaar maakt. De belangstelling voor het portfolio hangt sterk samen met de invoering van vormen van competentiegericht onderwijs, waarbij de student zelf steeds meer verantwoordelijk wordt voor het eigen leerproces en de bewijsvoering daarvan. Steeds vaker wordt gekozen voor een elektronisch portfolio – een e-portfolio – in plaats van een portfolio op papier:

- door het gebruik van hyperlinks kan men de door de verschillende onderdelen van het e-portfolio navigeren;
- een e-portfolio is makkelijker te bewaren en te transporteren dan een papieren portfolio;
- een e-portfolio kan tegelijkertijd bekeken worden door verschillende personen. Een papieren portfolio moet hiervoor eerst worden gekopieerd;
- studenten vinden het leuk om hun portfolio een persoonlijk tintje te geven. Het e-portfolio biedt daarvoor betere mogelijkheden dan een portfolio op papier;
- het werken met een e-portfolio vergroot de ICT-vaardigheden van zowel de docenten als de studenten;

⁵³ Bron: Informatiewijzer Digitale Schoolborden (2005), Stichting ICT op school

- studenten blijken geneigd te zijn om in een e-portfolio compacter te schrijven en meer de nadruk te leggen op de structuur dan in een portfolio op papier. Dit omdat de teksten van het scherm moeten worden gelezen.

De 'markt' van e-portfoliosystemen is dynamisch en sterk in ontwikkeling. Er zijn talrijke portfoliosystemen.⁵⁴ De Digitale Universiteit (www.du.nl) heeft een Portfolio Implementatie website opgezet.

5.2.4 E-science

E-science is de aanduiding voor geavanceerde wetenschapsbeoefening met transparante toegankelijkheid van brongegevens en vrije samenwerking en uitwisseling met collega's 'op afstand'. Als algemene infrastructuur voor e-science wordt gebruik gemaakt van een science grid (zie 4.6). De stap van specifieke gridtoepassingen voor speciale disciplines naar een generieke infrastructuur vraagt nog veel ontwikkelwerk. De belangrijkste nieuwe gebieden voor e-science diensten liggen op het gebied van de data management services en de collaboration services. De e-science ontwikkelingen in Nederland komen meer voort uit het ondernemerschap van een aantal gemeenschappelijke, dienstverlenende en direct belanghebbende instituten dan vanuit een landelijke ontwikkelde beleidsvisie en beleidsprogramma's. Dit heeft voordelen, maar het belangrijkste nadeel is dat een meer infrastructurele benadering van het science grid zo moeilijk van de grond komt.⁵⁵

In breder perspectief betekent de ontwikkeling van e-science het digitaal gaan van bibliotheken. Hierdoor wordt plaats- en tijdonafhankelijk leren nog meer bevorderd

Voorbeelden van initiatieven

Binnen het DARE programma werken Stichting SURF, de gezamenlijke Nederlandse universiteiten en enkele andere instellingen samen aan verschillende projecten voor het toegankelijk maken van grote bestanden met onderzoeksdata. Enerzijds wordt gewerkt aan het implementeren van de basisinfrastructuur door de inrichting en koppeling van de repositories bij de instellingen, conform gezamenlijk vastgestelde richtlijnen. Daarnaast ligt de nadruk op het ontwikkelen van activiteiten om de aanlevering van wetenschappelijk onderzoeksmateriaal op te starten en te stimuleren. Mogelijk vormen deze projecten de voorloper voor zgn. collaboratories, plaatsafhankelijke virtuele samenwerkingsverbanden voor het ontwikkelen van kennis.

5.2.5 Real-time collaboration

Met een webconferencing software oplossing is het mogelijk om een virtueel klaslokaal (virtual classroom) te creëren via het Internet. Docenten, leerlingen, cursisten en studenten kunnen elkaar vanuit elke door hen gewenste plek horen en zien en informatie met elkaar delen. Benodigdheden zijn bijv. een "plugin" op de PC of laptop, webcam, headset en voldoende bandbreedte op het Internet.

SURFnet is een hoogwaardig computernetwerk voor het hoger onderwijs en onderzoek in Nederland. De studenten en medewerkers van de 150 aangesloten organisaties kunnen via

⁵⁴ Blackboard Content System, Portfolio4u, Stoas/ePORTARO/Folio, Digitaal Portfolio van de Hogeschool Arnhem en Nijmegen (HAN), Microsoft, Threeships/N@tschool!, Didactor, Concord/Windesheim, EFA/Holomedia, Vigor Plaza/Personal Development Planner, Portfolio van de Digitale Universiteit (DU), Edugolive/STeport, SCT/i Webfolio, QuickPlace (bron: Eindrapportage project OP 3.1 E-portfolio, december 2005, Apollo-emerge).

⁵⁵ Bron: <http://www.surf.nl/publicaties/index2.php?oid=154>

SURFnet communiceren met andere internetgebruikers. Online samenwerken is binnen het onderwijs sterk in opkomst en wordt door SURFnet gefaciliteerd via een grootschalige, multimediale groepscommunicatie omgeving: SURFgroepen. Recentelijk is een webconferencing voorziening toegevoegd aan de SURFgroepen. Deze online vergaderruimte maakt het mogelijk om te videovergaderen en realtime samen te werken aan documenten. Ieder team heeft de beschikking over een eigen, vaste online vergaderruimte.

5.3 Efficiënte bedrijfsvoering met behulp van ICT

5.3.1 Digitale toetsing

Er zijn twee varianten van digitale toetsing. De eerste variant is lokaal, met behulp van een Cd-rom op een *stand-alone* computer of een computer gekoppeld aan een netwerk (Computer-Based Testing, CBT). De tweede – meer geavanceerde – variant is via een computer met een aansluiting op Internet (Web-Based Testing, WBT).

Momenteel worden bestaande toetsen gedigitaliseerd en nieuwe toetsen ontwikkeld. Deze nieuw ontwikkelde toetsen maken gebruik van de ruimere mogelijkheden van de computer in het aanbieden van toetssituaties, vergeleken met de papieren versies. Een belangrijk voordeel is de automatische planning, registratie, scoring en archivering van de data. Geavanceerde toetsen zijn bovendien adaptief, dat wil zeggen dat de leerling alleen opgaven maakt die passen bij zijn niveau (Computer Adaptive Testing).⁵⁶

Voorbeelden van initiatieven

Digitale toetsing biedt volop mogelijkheden voor koppeling aan een leerlingvolgsysteem (LVS; zie 5.3.2). Zo zijn er voor het Cito-LVS beeldschermtoetsen in ontwikkeling.⁵⁷ WBT wordt voor het Cito-LVS (nog) niet toegepast. Wel wordt het Internet gebruikt voor distributie van digitale tools. Daartoe heeft de Citogroep een portal (<http://portal.toetsnet.nl>) ontwikkeld. Met ingang van het schooljaar 2003-2004 zijn de eerste digitale instrumenten van het Cito-LVS via deze portal te downloaden en te installeren. Het eerste instrument is het Volginstrument voor Sociaal-emotionele Ontwikkeling VISEON (www.citogroep.nl/po/lvs/digitaal/Viseon/eind_fr.htm). Een ander voorbeeld van WBT is te vinden bij het leerlingvolgsysteem van Leefstijl voor Jongeren, een programma voor primair en voortgezet onderwijs (lvs.leefstijl.org).

De Informatiebeheer-Groep (IB-G) identificeert in een strategische omgevingsverkenning over Computer-Based Testing vooral web-based testing als een beloftevol innovatietraject in de examinering.⁵⁸ Vooral de combinatie van web-based staatsexamens met inburgerings- en NT2-examens (Nederlands als tweede taal) op een beperkt aantal dedicated test centra met een adequaat mechanisme voor de authenticatie van examenkandidaten wordt een kansrijke innovatieoptie geacht. IB-G ambieert een aantal pilots op dit gebied, zo mogelijk in samenwerking met andere bepalende partijen op examineringsgebied zoals Citogroep, de Centrale examencommissie Voortgezet Onderwijs, en de Staatsexamencommissie.

⁵⁶ Bron: www.kwaliteitskring.nl

⁵⁷ Voor voorbeelden zie: <http://leestempo.kennisnet.nl>, <http://rekenenwiskunde.kennisnet.nl> en www.citogroep.nl/po/lvs/proefdigitoets/eind_fr.htm

⁵⁸ Dialogic (2005). *Computer-based testing. Strategische omgevingsverkenning*. In opdracht van Informatiebeheer-Groep. Utrecht.

5.3.2 Leerlingvolgsysteem

Met behulp van een leerlingvolgsysteem (LVS) wordt de ontwikkeling van een leerling gevolgd. Periodiek worden voor alle leerlingen in een groep de vorderingen vastgesteld en geregistreerd. Eventuele achterstanden kunnen tijdig worden gesignaleerd en zonodig kunnen gepaste maatregelen worden genomen (remediëring). Een LVS is daarmee onderdeel van de evaluatieve cyclus in het onderwijsleerproces: informatie verzamelen, registreren, interpreteren en beslissingen nemen.⁵⁹

Een LVS kent drie functies:

- communicatie: rapportage naar ouders, leerlingen, collega's, intern begeleiders (IB'ers), remedial teachers (RT'ers), de directie;
- ondersteuning van het leren en onderwijzen, en
- kwaliteitszorg.

Gebruik van een LVS komt de professionaliteit van de leraar ten goede. Het geeft de leraar mogelijkheden voor objectieve rapportage aan leerlingen en ouders. Het leerproces kan op verschillende wijze worden ondersteund: door signalering, diagnosticering en remediëring bij leerlingen die achterblijven; door het overdragen van gegevens over leerlingen aan collega's; en door controle op groepsniveau met betrekking tot het onderwijsproces. Een kwalitatief hoogwaardig LVS moet aan een aantal kwaliteitscriteria voldoen, te weten:

- een leerlijn met daarin de aanduiding van de opeenvolgende onderdelen van de leerstof met concrete eind- en tussendoelen;
- een concreet toetsinstrumentarium met behulp waarvan periodiek, ten minste twee à drie keer per jaar, de voortgang kan worden bepaald;
- een registratiesysteem waarin voor de leerlingen de vorderingen worden vastgelegd;
- een aanduiding van de maatstaven (normen) die worden gehanteerd bij de beoordeling van de vorderingen.⁶⁰

5.3.3 Ontwerp en beheer schoolwebsite

De schoolwebsite fungeert als etalage (presentatie) van de school en als medium voor de informatievoorziening aan leerlingen. Scholen kampen vaak met beheer en kosten van de schoolwebsite. Voor veel schoolwebsites geldt dat het beheer – en daarmee de actualiteit – een zwakke plek is, waardoor de site op den duur oninteressant wordt en bezoekers niet terugkeren. Actualiteit en continuïteit van schoolwebsites zijn daarom essentieel. Veel tijd gaat ook verloren aan ingewikkelde technologie. Door de complexiteit van opmaakpakketten en HTML-editors, zoals Microsoft Frontpage of Dreamweaver, is de leertijd lang en zijn de trainingskosten hoog. Inhuur van professionele ontwerpbureaus – voor zowel de bouw als het maandelijks onderhoud – is meestal kostbaar.⁶¹

⁵⁹ Bron: www.kwaliteitsring.nl

⁶⁰ Bron: Tilborg, L. van, en Setten, I. van (1997), Voorkomen en bestrijden van voortijdig schoolverlaten, ideeën voor interne maatregelen. Brochure voor scholen in het voortgezet onderwijs. Sardes.

⁶¹ Bron: <http://www.schoolwebsite.org>

Organisaties zoals ICT op school en Kennisnet geven op hun website tips en verwijzingen voor het maken van een schoolwebsite.⁶²

5.3.4 Studiebegeleiding⁶³

ICT biedt een aantal nieuwe mogelijkheden om studenten te begeleiden bij hun studie. Steeds meer activiteiten worden ingebouwd in interactieve computerprogramma's en multimedialprogramma's om studenten docentextensief maar toch zeer gericht te volgen en te begeleiden tijdens het studeren. Daarnaast biedt Internet de mogelijkheid om studenten tijd- en plaatsonafhankelijk te begeleiden via e-mail of teleconferencing. De begeleiding kan door een docent worden geïnitieerd, maar ook begeleiding tussen studenten onderling wordt hierdoor gefaciliteerd.

Een voorbeeld van een studiebegeleidingsproject is afkomstig uit Finland. Hier bestaat een website die zich speciaal richt op studenten, IQ FORM (www.edu.helsinki.fi/iqform). De IQ FORM website verschaft studenten hulpmiddelen om de individuele kwaliteiten van de student als leerder en de studievaardigheden te meten en te ontwikkelen. Daarnaast bevat de website hulpmiddelen om samenwerking en groepsprocessen te beoordelen en te ondersteunen.

Een ander interessant voorbeeld is de Berufsnavigator (www.berufsnavigator.de), een initiatief van de Duitse brancheorganisatie Gesamtmetall (de Duitse zusterorganisatie van FME-CWM) ter ondersteuning van de studie- en beroepskeuze door middelbare schoolverlaters. Aan de hand van een aantal testen biedt het programma inzicht in aanleg en interesse van de scholier. De gangbare beroeps- en studiekeuzebegeleiding en – advisering komt veelal onvoldoende tegemoet aan de onbekendheid van leerlingen met de beroepspraktijk en in hoeverre die bij hen past. Met de Berufsnavigator kunnen leerlingen een realistisch beeld krijgen van hun aanleg, hun competenties en de daaruit voortvloeiende geschiktheid voor bepaalde beroepen.

De Berufsnavigator werkt als volgt. Onder vakkundige begeleiding beoordeelt een groep van vier à vijf (middelbare school) leerlingen wederzijds hun kunnen en eigenschappen aan de hand van 50 aangereikte kenmerken (bijvoorbeeld: opleiding, vermogen tot leidinggeven, intelligentie, leervermogen, motivatie, zelfstandigheid, sociale vaardigheden, ambitie, belastbaarheid, flexibiliteit, creativiteit en verbale vaardigheid). Ervaringen met peer ranking tonen dat jongeren elkaar nauwkeurig kunnen beoordelen. De Berufsnavigator vergelijkt de aldus vastgestelde profielen met de beschrijvingen van 115 geselecteerde opleidingen en beroepen voor schoolverlaters. Deskundigen hebben de beroepsprofielen samengesteld. Daarmee kan het programma de resultaten van de peer ranking vergelijken met beroepsprofielen. Op basis daarvan kunnen veelbelovende loopbanen worden geselecteerd. De Berufsnavigator ondersteunt het identificeren en motiveren van potentiële studenten voor bèta techniek opleidingen in de metaal en elektrotechnische industrie.

De FME ziet de Berufsnavigator als een beloftevol instrument om tegemoet te komen aan een hardnekkig knelpunt in de aansluiting tussen voortgezet, middelbaar en hoger beroepsonderwijs, en de beroepspraktijk zelf.

⁶² Zie: http://www.ictopschool.net/infrastructuur/links/website_maken#alles_over_schoolwebsites en <http://webdidactiek.kennisnet.nl/webactiviteiten>

⁶³ Bron: Schoonenboom, J., Roozen, F. en Sligte, H. (2004), Stand van zaken van ICT in het hoger onderwijs, SCO Kohnstamm Instituut

6 Aangrijpingspunten voor ICT Regie

Hiervoor hebben we een overzicht gegeven van dominante thema's in het onderwijsveld op de domeinen van infrastructuur en ICT-toepassingen. Tabel 4 geeft de samenhang tussen een aantal van deze thema's weer.

Tabel 4. Samenhang tussen visie-elementen en ICT-toepassingen in het onderwijsveld.

Thema's	Kennisdeling							
	Competentiegericht leren	Efficiënte bedrijfsvoering	Informeel leren	Internationalisering	Leven lang leren	Individuele leerwegen	Professionalisering docenten	Schooloverstijgende samenwerking
Toepassingen								
Digitale schoolborden	x		x			x		
Digitale toetsing	x	x			x	x		
E-portfolio	x		x	x	x	x		x
E-science			x	x	x	x	x	
Gaming en simulatie	x		x		x			x
Grassroots								x
Leerlingvolgsystemen	x	x	x		x	x		
Schoolwebsite		x		x		x		
Realtime collaboration		x		x	x	x	x	x
Social software en social media	x		x		x	x		
Studiebegeleiding	x		x		x	x		x
Webbased educatieve toepassingen	x		x		x	x		x

ICTRegie is vooral op zoek naar mogelijkheden voor onderzoek, overdracht en toepassing van wetenschappelijke en technologische kennis op het gebied van ICT op middellange tot lange termijn. In het licht van de gepresenteerde actuele ICT toepassingen in het onderwijs, concluderen we waar op basis van de uitgevoerde quick scan de voornaamste knelpunten liggen op het domein van ICT toepassingen in het onderwijs.

6.1 Gebruik van ICT-toepassingen

Zoals uit Tabel 4 blijkt, wordt ICT in het onderwijsveld op uitgebreide en sterk uiteenlopende wijze toegepast, veelal ook op specifieke wijze toegesneden op (de realisatie van) een bepaald onderwijsthema. Op basis van de beschouwde secundaire bronnen en

geraadpleegde interviewpartners dringt zich als voornaamste conclusie op dat het grootste knelpunt in het onderzoek, de overdracht en toepassing van wetenschappelijke en technologische kennis op het gebied van ICT bestaat uit het *gebruik* van ICT-toepassingen, als onderdeel van het professioneel handelen. We hebben hiervoor als voornaamste oorzaken geïdentificeerd:

- een tekort aan financiële middelen;
- gebrek aan structureel onderzoek;
- ontbrekende begeleiding bij implementatie van ICT toepassingen, en
- een mankerende internationale inbedding.

We bespreken deze oorzaken hier na kort.

Tekort aan financiële middelen

Over het geheel genomen is er in het onderwijsdomein weinig geld beschikbaar specifiek voor ICT gerelateerde onderzoeksprojecten. ICT is inmiddels als thema geïntegreerd in het onderwijs; het wordt veelal opgevat als onderdeel of aspect van andere onderwijsthema's en bestaat niet zozeer (meer) als een op zichzelf staand thema. Indien ICT *an sich* meer aandacht vereist, dan zal ICT opnieuw als speerpunt benoemd moeten worden.

Ontbreken van structureel onderzoek

Het huidige ICT gerelateerde onderzoek mist samenhang en bestaat vooral uit losse initiatieven. Veel onderzoeksinitiatieven worden na de initiële fase gestopt vanwege gebrek aan financiële middelen en het gebrek aan draagvlak. Het gevolg is een gebrek aan continuïteit. Voor het brengen van meer samenhang en continuïteit in het ICT gerelateerde onderzoek en aanverwante initiatieven kan gedacht worden aan een "institutionele" oplossing, bijvoorbeeld de instelling van een overkoepelende organisatie die de regie voert over onderzoek op ICT gebied, specifiek in het onderwijsdomein. Een verwante oplossing kan bestaan uit het opzetten van een onderzoekspoot dan wel onderzoekscoördinatiepunt binnen bestaande organisaties als SURF en Kennisnet/ICT op School. Laatstgenoemde optie sluit in beginsel goed aan bij de bestaande situatie waarin genoemde organisaties al een coördinerende rol hebben.

Ontbrekende begeleiding bij implementatie van projecten

Bij de implementatie van vernieuwingen in het onderwijs is ondersteuning van zowel docenten als scholen noodzakelijk. Leerkrachten moeten nu vaak zelf onderwijsvernieuwingen implementeren, veelal met gemengde resultaten. Onderwijsinnovatie blijft daardoor hangen op lokale initiatieven. Opschalingsproblemen voorkomen doorgroei naar een hoger niveau. Binnen de onderwijssector bestaat daarom zorg voor de noodzakelijke continuïteit in de ondersteuning; implementatie van ICT-toepassingen vergen tijd en geduld. Verder is het voor succesvolle implementatie van belang om niet van blauwdrukken uit te gaan, maar ICT-toepassingen goed te laten aansluiten op de onderwijsvisie van docenten. Door tekortschietende ICT expertise bij docenten en scholen vindt deze aansluiting vaak via een omweg plaats, via intermediaire partijen. Betrokkenheid van docenten is vaak een cruciale succesvariabele. In de praktijk van onderwijsvernieuwing is niet steeds daaraan voldaan.

In het onderwijsveld wordt gesuggereerd om meer evaluatieonderzoek te (laten) doen naar het gebruik van ICT-toepassingen in het onderwijs om zo docenten en scholen een (beter onderbouwd) idee te geven over de mogelijkheden van ICT in het onderwijs en hen ervan te overtuigen dat de inzet van ICT-toepassingen een bijdrage kan leveren aan het realiseren van de aangegeven onderwijsthema's. Door bevordering van ICT gebruik zal de vraag naar innovatieve producten als vanzelf toenemen. Daarnaast zouden intermediaire organisaties over voldoende capaciteit moeten beschikken om de initiatieven van afzonderlijke scholen te inventariseren en op te schalen.

Gebrekkige internationale inbedding

Nederland zou meer aansluiting moeten zoeken bij internationale initiatieven, om te voorkomen dat het wiel een tweede keer wordt uitgevonden. Veel succesvol innovatiebeleid is gestoeld op diffusiebeleid: bevordering van best (ICT) practices. Zo lopen in het Verenigd Koninkrijk en in Scandinavië verschillende projecten op het gebied van e-learning, mobile learning en informeel leren die navolging verdienen in de Nederlandse onderwijspraktijk. Verder wordt kennisuitwisseling momenteel belemmerd door een gebrek aan standaardisatie. Op dit gebied zijn (inter)nationale afspraken gewenst.

6.2 Prioritaire thema's

Gezien het voorgaande lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat om innovatie in de onderwijssector een duw in de goede richting te geven primair organisatorische maatregelen nodig zijn. De belangrijkste insteek is daarbij het verbinden van technologie (ICT-toepassingen) met gebruikers (scholen en docenten). Hierna geven we een overzicht van de thema's die uit deze quick scan naar voren komen als mogelijke inhoudelijke aangrijpingspunten voor ICTRegie.

Voorwaarden en succesfactoren

Niet alle thema's komen evenzeer in aanmerking als aangrijpingspunt voor ICTRegie. Immers, een aantal van deze thema's komen ook zonder een duwtje in de rug van ICTRegie tot volle wasdom. Andere thema's belichamen weliswaar beloftevolle innovatiekansen maar komen niet tot (onmiddellijke) ontwikkeling door bepaalde knelpunten of barrières. Voor zover het gaat om oplosbare knelpunten of barrières verdient bij dit type thema's actieve bemoeienis van ICTRegie serieuze overweging, althans voor zover deze bemoeienis voldoende aansluit bij de missie van ICTRegie.

Als randvoorwaarde geldt daarbij allereerst dat het gaat om ICT-toepassingen met voldoende *innovatiepotentieel*. Bovendien dient er in het krachtenveld rondom betreffend thema *voldoende daadkracht en ambitie* te zijn om het innovatiepotentieel te benutten. Met andere woorden, de kans op succesvolle vernieuwing neemt toe bij één of enige serieuze trekkers die direct belang hebben bij de vernieuwing en die de regie van het vernieuwingsproces naar zich toe kunnen trekken.

Een verbijzondering van bovengenoemde voorwaarde is de situatie waarin er meer belanghebbende partijen zijn die elkaar in een soort wurggreep houden, resulterend in een *impasse*. In dat geval kan de (financiële) impuls van een onafhankelijke partij – wellicht in combinatie met het stellen van zodanige condities dat de tegengestelde belangen van betrokken partijen worden geneutraliseerd – zorgen voor het doorbreken van de *impasse*.

Een andere voorwaarde voor het effectief triggeren van (onderwijs)innovatie is het *mobiliseren van intermediaire organisaties* die actief zijn op het onderwijsdomein en baat hebben bij ICT-gedreven vernieuwing. Een aantal van deze bepalende actoren staat in het overzicht in Figuur 4. Inzet van ICTRegie middelen zal in de regel effectiever zijn indien dat geschiedt in lijn en overleg met innovatie-initiatieven van bepalende actoren op het betreffende domein.

In de innovatiepraktijk bestaat een belangrijk knelpunt uit de omstandigheid dat de baten van innovatie vloeien niet noodzakelijkerwijs toe aan de trekkers van innovatie-initiatief, en vervelender, omgekeerd dat de trekkers onvoldoende baat hebben bij de vernieuwing. Veel spelers stellen zich immers de vraag *what's in it for us?* In die situatie – die zich in onderwijsland regelmatig voordoet – is het doorbreken van een innovatieblokkade veelal direct gerelateerd aan het creëren van condities die voor alle kernspelers zichtbaar en herkenbaar voordeel betekenen.

Een andere factor hangt samen met de *hefboomwerking* van stimuleringsmiddelen. De slagkracht van initiatieven van ICTRegie zal in de regel groter worden naarmate slimmer wordt gecombineerd met lopende programma's. We denken daarbij bijvoorbeeld aan het programma Maatschappelijke sectoren en ICT dat recent is gelanceerd door EZ. Verder kan ook worden gedacht aan het Actieprogramma Breedband van EZ. Vooral initiatieven op het gebied van glasvezeltoepassing brengen meer geavanceerde ICT-toepassingen binnen handbereik die in een op ADSL gebaseerde infrastructuur onhaalbaar zijn. Denk daarbij bijvoorbeeld aan gezamenlijk gebruik van web-enabled (shared) back office services, zoals deelnemers- / studentsystemen, HRM-systemen, en elektronische leeromgevingen. Maar ook videoconferencing, het gebruik van een videobank met beeldmateriaal dat meteen beschikbaar is, etc.⁶⁴

Kansrijke innovatiethema's

In het licht van bovengenoemde condities en succesfactoren achten wij onderstaande innovatiethema's relatief kansrijk:

- (a) digitale toetsing. Voornaamste belanghebbende partijen zijn de Citogroep, de Centrale Examencommissie Vaststelling Opgaven vwo, havo, vmbo (Cevo), de Staatsexamencommissie VHM, verantwoordelijk voor de afname van de niet schoolgebonden VO (staats)examens, en de Informatiebeheer-Groep. Vooral liggen er kansen in het verder ontwikkelen van web-based testing in dedicated test centra, bij de staatsexamens op meer momenten in het jaar, eventueel in combinatie met inburgeringsexamens en examens Nederlands als tweede taal (NT2). Digitale toetsing draagt bij aan de oplossing van een belangrijk knelpunt van competentiegericht leren en individuele leerwegen, namelijk het ontbreken van interdisciplinair toetsmateriaal.
- (b) E-science. Voornaamste belanghebbenden zijn de gezamenlijke universiteiten, SURF en mogelijk de private R&D labs van grote ondernemingen (denk aan Philips, DSM, Corus en HP die participeren in het Virtual Lab NL en het Virtual Lab e-Science). E-science is ook een belangrijke toepassing in het kader van internationalisering doordat de samenwerking met studenten en docenten in andere landen bevordert. De stap

⁶⁴ Dialogic heeft voor de provincie Noord-Brabant onder andere op het onderwijsdomein een interactieve workshop georganiseerd over de toegevoegde waarde van breedbandtoepassingen en –diensten (Bongers, et al., 2005). Daarnaast ondersteunt Dialogic SURFnet met het articuleren en uitwerken van glasvezeltoepassingen en –diensten in het onderwijsdomein (www.surfnet.nl).

van specifieke gridtoepassingen voor speciale disciplines naar een generieke infrastructuur vraagt nog veel ontwikkelwerk. Voornaamste nieuwe gebieden voor e-science diensten liggen op het gebied van de data management services en de collaboration services. Nagegaan zou moeten worden in hoeverre lopende initiatieven volstaan om het innovatiepotentieel van deze toepassing tot ontwikkeling te brengen.

- (c) E-learning, en daarmee samenhangend web-based educatieve toepassingen. Belanghebbenden bij e-learning zijn leerlingen en studenten, onderwijsinstellingen, en intermediaire organisaties (Surf, Digitale Universiteit, Kennisnet/ICT op School). Plaats- en tijdonafhankelijk leren heeft een groot potentieel, in algemene zin (voor alle bij het onderwijs betrokken partijen) en ook in specifieke zin, voor doelgroepen die om uiteenlopende redenen die goed kunnen deelnemen aan het reguliere onderwijsproces (denk bijv. aan zieke, gehandicapte leerlingen of leerlingen die ver verwijderd zijn van onderwijsfaciliteiten).

Belanghebbenden bij web-based educatieve toepassingen zijn Kennisnet/ICT op School, Surfnet, telecom providers, boekhuizen en educatieve uitgeverijen, en daarnaast gebruikers (leerlingen en docenten). Hier zou de nadruk gelegd kunnen worden op het wegnemen van een aantal knelpunten (zie 5.1.1). Web-based educatieve content draagt bij aan de oplossing van een belangrijk knelpunt van competentiegericht leren, namelijk het te kort aan interdisciplinair lesmateriaal. Verder ligt het voor de hand aan te haken bij het opschalingsproject "Marktplaats Multimediale Content" dat NBL in april 2006 met het onderwijsveld, overheden, onderwijsorganisaties en het bedrijfsleven start. Aanknopingspunten zijn de Kennisnet-videoportal, Onderwijst-tv, groepscommunicatie en 3D-gaming, onderwijsgames en simulaties.

- (d) E-portfolio. Belanghebbenden zijn VO en HO studenten en instellingen, en de aanbieders van e-portfolio-systemen (zie 5.2.3). Naarmate competentiegericht onderwijs en individuele leerwegen beter van de grond komen, zal deze toepassing een groter potentieel hebben. E-portfolio is ook een belangrijke toepassing voor 'doorlopende leerwegen' omdat het bijdraagt aan de doorstroom tussen VO-HO en HBO-WO.

- (e) Grass-roots projecten. Deze dragen bij aan het motiveren van leerkrachten om op een nieuwe, creatieve wijze onderwijs te geven, en daarmee aan het oplossen van een belangrijk knelpunt van competentiegericht leren, namelijk dat docenten in de meeste gevallen zijn opgeleid in vakmatig en klassikaal lesgeven. Een aantal van deze grass-roots projecten worden door het veld als succesvol aangemerkt. Door ontbrekende follow-up dan wel vervolfinanciering blijft echter implementatie op grotere schaal uit.

Veel van de hierboven aangedragen relatief kansrijke innovatiethema's hebben een organisatorische component. Vanuit het perspectief van de missie van ICTRegie – het identificeren van mogelijkheden voor onderzoek, overdracht en toepassing van wetenschappelijke en technologische kennis op het gebied van ICT op middellange tot lange termijn – zou dus geconcludeerd kunnen worden dat ICTRegie – bij ontbreken van serieuze knelpunten of barrières op het gebied van *wetenschappelijke en technologische ICT kennis* – haar schaarse middelen beter in andere domeinen dan dat van onderwijs kan steken. Voor zover het om zuiver organisatorische knelpunten of barrières gaat, onderschrijven wij deze conclusie.

Echter, zoals bij veel innovaties met een dienstencomponent (waaronder wij onderwijs scharen) zijn de technologische en organisatorische component in de hierboven genoemde innovatiethema's zodanig verweven dat het minder zinvol is scherp aan het onderscheid vast te houden. Wij bepleiten daarom de technologische en organisatorische component in onderlinge samenhang te bekijken om zo het innovatiepotentieel van deze thema's te benutten.

Bronnen

Interviews

Mw. Marieke van Ree, innovatie adviseur Nederland Breedband Land

Dhr. Dirk van Roode, public affairs ICToffice

Dhr. Robert Jan Simons, directeur van het IVLOS Expertisecentrum ICT in het onderwijs, Universiteit Utrecht

Mw. Barbara Siregar, directeur Voortgezet Onderwijs, ministerie van OCW

Dhr. Peter Slegers, onderzoeker aan het SCO Kohnstamm Instituut

Literatuur

Apollo & Emerge (2005), *Rapportage E-portfolio*. Leiden / Delft.

Bongers, F., S. Maltha & Chr. Holland (2005), *Kansenkaarten voor diensten op glasvezelinfrastructuur in Noord-Brabant. Uitkomsten van bijeenkomsten in de sectoren zorg, onderwijs en openbaar bestuur*. In opdracht van de provincie Noord-Brabant. Utrecht: Dialogic.

Broadband Stakeholder Group (2003), *Opportunities and barriers to the use of broadband in education*. London.

BVE Raad, AOC, OCW & LNW (2005), *Ruimte voor ambitie en innovatie in het MBO, bestuurlijke agenda 2005-2010*.

CBS (2005), *De digitale economie 2005*. Voorburg / Heerlen.

Dialogic (2005). *Computer-based testing. Strategische omgevingsverkenning*. In opdracht van Informatiebeheer-Groep. Utrecht.

Emerge (2005), *De digitale bibliotheek in een digitale leeromgeving*. Leiden / Delft.

EZ (2004), *Breedband in het onderwijs. Kansrijke initiatieven*. Den Haag.

EZ (2005), *Van groei naar bloei. Condities voor ontwikkeling en toepassing van business modellen voor webbased educatieve content*. Den Haag.

EZ (2005), *Actieprogramma Maatschappelijke sectoren en ICT. Beter benutten van ICT, meer kwaliteit in maatschappelijke sectoren*. Den Haag.

HBO-Raad (2005), *Benchmark ICT 2005. Landelijke samenvatting*.

HP (2005), Onderwijs special. *Your Business*, juli (www.hp.nl/ps/education/pdf/yb_onderwijs_special.pdf).

ICT op School (2004), *ICT-impuls in het basisonderwijs. Locale bestuurders aan zet*.

ICT op School, *Het evalueren van ICT-beveiliging: vinger aan de pols*.

ITS & IvA (2005), *ICT in cijfers. ICT-onderwijsmonitor studiejaar 2004-2005*. Nijmegen / Tilburg.

Kennisnet (2005), *Jaarplan 2005*. Zoetermeer.

OCW (2003), *Leren met ICT 2003-2005*. October. Den Haag.

OCW (2004), *Actieplan Leven Lang Leren*. Den Haag.

OCW (2004), *Gemeenschappelijke Afspraak over innovatie in het voortgezet onderwijs*. Den Haag.

OCW (2005), *Innovatie in het Voortgezet Onderwijs*. Brief aan de Tweede Kamer der Staten-Generaal.

Ministerie van OCW (2005), *Nadere uitwerking onderzoeken en conclusies leren/werken*. Brief aan de Tweede Kamer der Staten-Generaal.

OCW (2005), *Koers op kwaliteit. Internationaliseringsbrief hoger onderwijs*. Den Haag.

OCW, directie ICT (2005), *Pionieren met passie, 1997 – 2005*. Den Haag.

OECD (2004), *Analyse onderwijsbeleid 2004. Nederlandse samenvatting*. Parijs.

Schoolmanagers_VO (2004), *Leidend in praktijk en beleid. Beleidsplan schoolmanagers_VO augustus 2004 – augustus 2007*. Utrecht.

Schoolmanagers_VO (2005), *Innovatieplan_VO*. Utrecht.

SCO Kohnstamm Instituut / Research voor Beleid (2004), *Stand van zaken van ICT in het hoger onderwijs, ICT onderwijsmonitor studiejaar 2002-2003*. Amsterdam / Leiden.

Surf (2005), *Nationaal Actieplan e-Learning*. Surf 05.4145.

Surf (2005), *Jaarplan 2005*. Platform ICT en onderwijs.

Surf & SCO Kohnstamm Instituut (2005), *Surfen over glas ijs. ICT implementatiestrategie- en in het hoger onderwijs vanuit veranderkundig perspectief*. Utrecht / Amsterdam.

Surf (2005), *Jaarplan 2006*. Platform ICT en onderwijs.

Surf (2006), *Doorpakken. Surf-Meerjarenplan 2007-2010*. Surf 06.0201.

WVOI (2005), *Competentiegericht leren en beoordelen in vmbo en mbo*. Utrecht.

Websites

www.surfnet.nl	e-learning.surf.nl/e-learning/artikelen/2985
www.kennisnet.nl	www.surfnetkennisnetproject.nl/breedbandtoepassingen
www.ictopschool.net/links	www.leren.nl/rubriek/onderwijs/ICT_en_onderwijs/
www.edusite.nl	www.microsoft.com/netherlands/onderwijs/ict/default.aspx
www.loketmboict.nl	www.praktijkstudies.leidenuniv.nl
www.netwijs.nl	www.nederlandbreedbandland.nl
www.nioc.nl	www.schoolwebsite.org
www.du.nl	www.edu.helsinki.fi/iqform
www.grassroots.nl	www.kwaliteitsring.nl
www.citogroep.nl	



Wilhelminapark 20
3581 ND Utrecht
Tel +31 30 2150580
Fax +31 30 2150595
info@dialogic.nl