

Een onderzoek naar de inzet van digitale schoolborden

Benchmark
Marion Agterberg en Per Theeuwes

Maart 2007

Inhoudsopgave

Opzet van de benchmark

Hoe werkt een digitaal schoolbord

De invoering van het digitale schoolbord in het onderwijs

Uitgeverij Malmberg, 's-Hertogenbosch

Interview met basisschool het Kompas

Jongeren en de nieuwe media

Creativiteit en de nieuwe media

Implementatie van het digitale schoolbord

Didactische aspecten van het werken met digitale schoolborden in Nederland

- Gebruik en waardering door leerkrachten
- Gebruik en waardering door leerlingen

Ons bezoek aan Engeland

Geschiedenis van Northumberland in vogelvlucht

De werking van het onderwijssysteem in Engeland

Bezoek aan Prudhoe West First School

Bezoek aan Croftway First School te Blyth

ICT en financiën

Didactische aspecten van het werken met digitale schoolborden in Engeland

- Gebruik en waardering door leerkrachten

Voordelen van het werken met het Interactieve White Board

Nadelen van het werken met het Interactieve White Board

Onderzoek door Universiteit van Newcastle

Conclusie

Literatuurlijst

Opzet van de benchmark

Werken met digitale schoolborden is een hot item binnen het basisonderwijs. De laatste jaren gaan de ontwikkelingen op ICT gebied snel. Omdat ICT een actueel onderwerp is dat onze affiniteit heeft, willen we onze benchmark richten op het digitale schoolbord.

Wij willen onderzoeken of een digitaal schoolbord (Activboard of Smartboard) van meerwaarde is voor het onderwijs.

Wij bekijken het gebruik van digitale schoolborden in Nederland in de basisschool. In Nederland zitten we in de fase van de aanschaf van digitale schoolborden en de implementatie van digitale schoolborden in het dagelijks onderwijs. Om het onderwerp binnen haalbare grenzen te houden, richten we ons op onze eigen scholen die zich al heel duidelijk aan het ontwikkelen zijn.

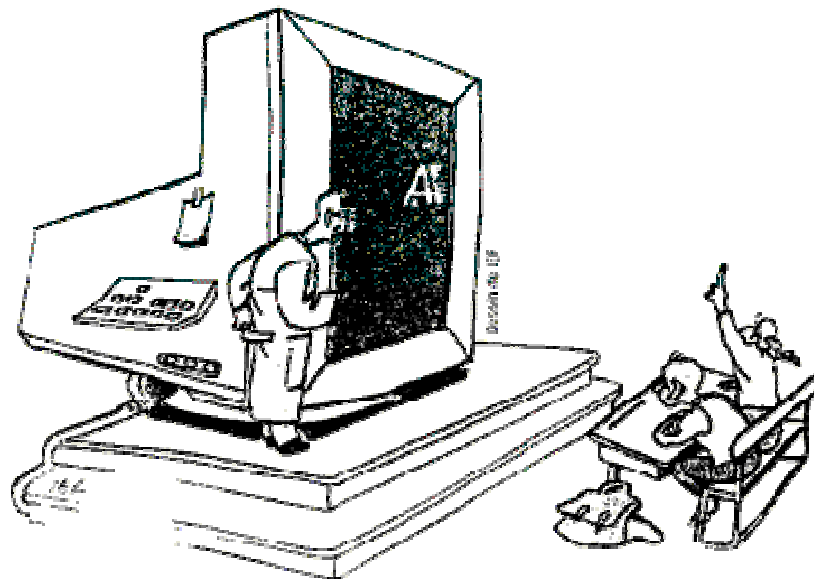
Vervolgens gaan we naar Engeland om te kijken hoe zij een digitaal schoolbord (=Interactive White Board) inzetten. De keuze voor Engeland hebben we gemaakt op grond van de Engelse ICT voortrekkersrol. We hopen veel ICT-expertise en ervaring aldaar aan te treffen. De scholen in Engeland hebben al een ruime ervaring (15 jaar) met digitale schoolborden in de klas.

Tevens doen we literatuuronderzoek, dat in het verslag als een rode draad door het onderzoek heen loopt.

Na deze benchmark hopen we meer zicht te hebben op de vraag:

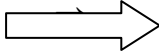
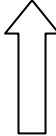
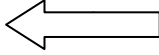
Is een digitaal schoolbord vernieuwend of is het “oude wijn in nieuwe zakken?”

Deze stelling is pakkend weergegeven in afbeelding 1.



Afbeelding 1: Oude wijn in nieuwe zakken?

Hoe werkt een digitaal schoolbord

Beamer: projecteert het beeld van het computerscherm op het digitale schoolbord. 	
	Digitaal schoolbord: elke aanraking van het scherm is als een muisklik op het computerbeeld. Het bord stuurt data naar de computer waar de veranderingen worden doorgevoerd en via de beamer op het digitale schoolbord geprojecteerd.
Computer: stuurt data naar de beamer en ontvangt data van het digitale schoolbord. 	

Het grote verschil met een gewoon krijtbord is de mogelijkheid om alles wat je op een computerscherm kunt laten zien te projecteren op het digitale schoolbord. Dit betekent dat je in je lessen op een eenvoudige manier gebruik kunt maken van websites, software, filmpjes, foto's, muziekfragmenten, interactieve teksten, presentaties en wat je nog meer zou kunnen bedenken. Daarbij is het mogelijk om instructies die op het bord gemaakt zijn op te slaan en later weer op te roepen.

In Nederland kiezen de basisscholen massaal voor het Activboard. Het bord heeft een hard oppervlak (elektromagnetisch) en is kindvriendelijk (lange levensduur). Het bord reageert op een speciale pen (volledige muis-functie) en dus niet op elke aanraking.

In Engeland werkten de basisscholen die wij hebben bezocht met het Smartboard. Het bord heeft een zacht oppervlak en een druksensitief scherm. Dit bord reageert op aanraking en is erg gevoelig, waardoor de pagina's verspringen bij bijvoorbeeld het verslepen van pictogrammen. Iedere aanraking geldt immers als een commando.

De invoering van het digitale schoolbord in het onderwijs

Een aantal factoren droeg bij aan de snelle digitalisering van het onderwijs. In plaats van papier, maakten leerkrachten steeds meer gebruik van e-mail om informatie uit te wisselen. Leerkrachten haalden op grote schaal hun digitaal rijbewijs. De belangstelling voor het digitale schoolbord nam in Nederland vier jaar geleden sterk toe toen de prijzen onder druk kwamen te staan. De prijs van een beamer en bord samen werd meer dan gehalveerd. Veel leerkrachten, die kennis maakten met de digitale borden, raakten enthousiast over de didactische mogelijkheden. Het probleem was het gebrek aan juiste software om met de digitale schoolborden te kunnen werken. Voor Engelstalige landen is er allerlei direct bruikbare software en content voorhanden, voor ons land is dat met een relatief klein aantal gebruikers lang een drempel geweest. Inmiddels hebben leveranciers de beschikking over gedeeltelijk aangepaste software waarmee leerlingen en leerkrachten uit de voeten kunnen.

Uitgeverij Malmberg, 's-Hertogenbosch

Om meer achtergrondinformatie te krijgen zijn we in gesprek gegaan met uitgeverij Malmberg op het hoofdkantoor in Den Bosch. We hebben gesproken met twee mensen die bezig zijn met de ontwikkeling van digitale technologie voor het onderwijs, te weten de heer Mark Storm en de heer Marcel Heinkens.

Doel van het gesprek was bespreken hoe Malmberg omgaat met de implementatie en ontwikkeling van technologie voor het (basis)onderwijs. Welke ontwikkelingen zijn er gaande en hoe houdt Malmberg contact met de potentiële klanten. Niet alle vragen werden

beantwoord, de uitgeverij probeert de concurrentie voor te blijven en kan daarom niet volledig uit de doeken doen wat er gaande is.

De heren Storm en Heinkens geven aan dat de ontwikkelingen binnen het basisonderwijs heel snel hebben plaatsgevonden. Malmberg, maar ook andere uitgeverijen, hebben dit volledig onderschat. Hierdoor hebben de uitgeverijen de eerste slag gemist en moet er hard gewerkt worden aan de ontwikkeling van software om marktaandeel te veroveren op de onderwijsmarkt.

De grote vraag is, volgens de heer Storm, op welke wijze de nieuwe digitale mogelijkheden benut gaan worden en welke vragen het onderwijsveld stelt aan didactisch lesmateriaal. De heer Heinkens geeft aan dat er een duidelijke kentering zichtbaar is, scholen willen graag vernieuwen maar de wijze waarop is nog niet geheel duidelijk. Er zijn onder andere Smartboards en Activboards beschikbaar en er is een enorme hoeveelheid aan software te verkrijgen. Ook op internet is er voor scholen al veel informatie te vinden.

Grote uitgeverijen kunnen maar één keer geld spenderen aan de ontwikkeling van dure software. Voor Malmberg is de grote vraag: 'Wat willen de scholen'. Hierover wordt gesproken met leerkrachten, directeuren en ICT'ers. Dit is ook de reden dat uitgeverij Malmberg op het Kompas in Didam is komen kijken naar het gebruik van het digitale schoolbord.

De heer Storm vertelt over de verschillende mogelijkheden die worden onderzocht. Er kunnen digitale methoden geproduceerd worden, er kunnen lessen op speciale internetsites gezet worden en er kan gewerkt worden met digitale spelachtige lessen. In het eerste geval worden boeken (deels) vervangen door digitaal materiaal dat op computers of het digitale bord, al dan niet met een leerkracht, verwerkt wordt door leerlingen. Deze methode lijkt vrij traditioneel.

De koppeling van een traditionele of (deels) digitale methode met het internet heeft grote voordelen. Op het internet kan de uitgeverij lessen aanbieden. Deze lessen kunnen eventueel door middel van een wachtwoord door de scholen bezocht worden als een school werkt met de betreffende methode. Dit is zeer geschikt voor wereldoriënterende vakken maar kan zeer zeker ook gebruikt gaan worden bij taal, spelling of rekenen.

Internet biedt ook de mogelijkheid om lesmateriaal te vervangen of te vernieuwen en om gebruik te maken van beeldmateriaal, films en educatieve spelletjes.

De heer Storm beschrijft ook een nadeel waarover nog nagedacht wordt. Zijn deze educatieve sites alleen toegankelijk voor scholen met een methode van de uitgeverij of moet er een abonnement afgesloten worden. Er zou met een abonnement gewerkt kunnen worden waarmee scholen middels een wachtwoord steeds nieuwe informatie kunnen downloaden. Momenteel wordt met deze ideeën al volop geëxperimenteerd op de site www.klassetv.nl. Op deze site kun je de methode die je gebruikt aanklikken om daarna de les op te zoeken waarbij je ondersteunende filmpjes kunt inzetten. Schooljaar 2006-2007 is deze dienst nog gratis.



Digitale software zou ook bij een methode geleverd kunnen worden.

Digitale spelachtige lessen worden momenteel ontwikkeld, een aantal ervan is gepresenteerd op de NOT 2007. De bedoeling is dat de leerling in een virtuele wereld leert. Zo kregen we een film te zien van een meisje dat op vakantie gaat naar Spanje.

Spanje wordt in de methode behandeld en de uitgever wil dat de leerling uit een breed scala aan informatie kan kiezen en vooral interactief leert.

Het meisje in het educatieve spel rijdt in de auto naar Spanje via België en Frankrijk. De route kan keurig uitgestippeld worden, de vlaggen van de landen kunnen bekeken worden evenals informatie middels foto's en filmpjes. Het spel laat de enorme mogelijkheden zien die met behulp van computer en digitaal schoolbord in de klas gebruikt kunnen worden.

Veel van deze games worden ontwikkeld en uitgewerkt in Oost Europa zodat de kosten binnen de perken gehouden kunnen worden.

Een andere mogelijkheid waarop de uitgever zich oriënteert is software waarbij scholen uit binnen- en buitenland met elkaar kunnen communiceren. Kinderen uit meerdere landen zouden met behulp van het digitale schoolbord van een leerkracht les kunnen krijgen over een bepaald vak. Dit zou heel interessant kunnen zijn bij het geven van vreemde talen.

Er worden digitale lessen ontwikkeld op verschillende vakgebieden. Belangrijke speerpunten zijn: taal/lezen, rekenen en wiskunde en wereldoriëntatie. Om te weten te komen wat er op scholen aan wereldoriëntatie wordt gedaan met digitale schoolborden heeft de heer Heinkens basisschool het Kompas bezocht om een indruk te krijgen van de werkwijze van leerkrachten. Een verslag hiervan is gepubliceerd in het gebruikersbulletin van de methode "Bij de Tijd" die wordt uitgegeven door Malmberg voor het vakgebied geschiedenis.

De heer Heinkens vertelt dat er op heel veel scholen die hij bezoekt nog voornamelijk traditioneel, klassikaal lesgegeven wordt met het digitale schoolbord. De uitgeverij merkt dat scholen op dit moment de borden voornamelijk gebruiken als traditioneel schoolbord met leuke extra's. Hier wordt op zeer korte termijn ook een omslag verwacht in het denken. Veel leerkrachten volgen computercursussen zoals ECDL waarbij opvalt dat er een zichtbare professionalisering gaande is op ICT gebied. Momenteel worden er in Nederland veel digitale schoolborden aangeschaft waardoor de vraag naar educatieve software de komende jaren verder zal toenemen. Malmberg heeft nog geen pasklaar antwoord op de ontwikkelingen maar men is dichtbij de lancering van nieuwe ideeën.

Momenteel onderzoeken de uitgevers voornamelijk hoe er binnen het onderwijs gewerkt wordt met methoden en didactische middelen. Een tipje van de sluier is reeds opgelicht op de NOT 2007, hoe een en ander ingevuld gaat worden zullen de scholen in de zeer nabije toekomst merken. De heer Storm geeft aan dat ze hier op dit moment helaas niet veel over kunnen (mogen) zeggen.

BS Het Kompas enthousiast over digitaal bord

Een filmpje zegt zoveel meer dan een statisch plaatje

Ze werken er pas een paar maanden mee, maar kunnen nu al niet meer zonder. Jos Bergervoet en Per Theeuwes van BS Het Kompas in Didam zijn razend enthousiast over hun digitale schoolbord. Bergervoet heeft een heterogene groep 6/7 en Theeuwes staat voor groep 8. Ook de leerlingen zijn helemaal om voor het nieuwe bord.

Theeuwes vertelt: 'Ik gebruik het bord bij bijna elk vak. Alleen bij muziek nog niet. Dat doe ik liever zonder bord.' Ook Bergervoet zet het bord breed in. 'Bij rekenen en spelling zet ik het bord in voor een klassikale les, maar ik heb soms ook kleine groepjes die uitleg krijgen met het bord. De rest van de klas is dan bezig met zijn eigen werk.' Beide leerkrachten zijn overtuigd van het nut van het Activboard bij de zaakvakken. 'Je kunt onderwerpen mooi verduidelijken,' vertelt Bergervoet. 'Zo hebben we vandaag bijvoorbeeld het stromen van een rivier laten zien met een filmpje. Dat zegt veel meer dan een statisch plaatje.'

Jezelf presenteren

De leerlingen maken vaak en graag gebruik van het bord, bijvoorbeeld bij spreekbeurten of boekbesprekingen. Het bord kan ook gebruikt worden voor een eenvoudige bordtekening of een multimediale presentatie. De leerlingen van groep 8 van Per Theeuwes werken dit schooljaar in groepjes aan een Powerpoint-presentatie. Met het Activboard wordt een presentatie gegeven over een land, die wordt aangevuld met een klassikale maaltijd (door het groepje leerlingen bereid) van een gerecht van het land. Theeuwes: 'Leerlingen leren niet alleen de stof op een aantrekkelijke manier, maar ze leren zichzelf ook presenteren. En dat is een belangrijke vaardigheid.'

Computerfanaat

In elke groep met een Activboard hangt de beamer aan het plafond. Alle borden zijn aangesloten op een geluidsinstallatie en zitten vast aan een laptop. De laptop is verbonden met internet en aangesloten op het netwerk van de school. Zo kan iedereen overal een les, spreekbeurt of presentatie openen. Alle borden hangen vast aan de muur. Bergervoet: 'We hadden eerst een flexibel bord, dat was verrijdbaar. Maar dat werkt niet goed. Je moet dat bord steeds kalibreren (opnieuw instellen), en dat is niet handig.'

Volgens de twee leerkrachten hoef je geen computerfanaat te zijn om met het Activboard te werken. Theeuwes en Bergervoet hebben een cursus van vier uur gevolgd, waarna ze meteen met het bord aan de slag konden. 'Je

moet niet bang zijn voor de computer,' vindt Bergervoet. 'Maar verder is het allemaal erg gebruiksvriendelijk.'

Dubbel werk

De school van Bergervoet en Theeuwes is aangesloten bij een grote overkoepelende stichting. Daarin zijn vijftien scholen verenigd. Op de helft van deze scholen wordt inmiddels met de digitale schoolborden gewerkt. 'We hebben regelmatig bijeenkomsten met de andere scholen om kennis uit te wisselen,' vertelt Theeuwes. 'We praten elkaar bij en we wisselen digitaal lesmateriaal uit. Zo voorkom je dat iedereen werk dubbel zit te doen.'

Praatplaat

De leerkrachten werken allebei met *Bij de tijd*. Theeuwes behandelde onlangs de Tweede Wereldoorlog in zijn groep. 'Je hoeft niet altijd te denken aan bewegend lesmateriaal,' vindt Theeuwes. 'Een praatplaat is ook nog steeds een heel goed middel. Ik vertelde een verhaal over

Per Theeuwes



Anne Frank. De kinderen waren ademloos aan het luisteren. Als je daar een praatplaat op het Activboard bij gebruikt, dan komt dat ook heel goed over.'

Beide leerkrachten vinden dat het aanbod van lesmateriaal voor het digitale schoolbord nog in de kinderschoenen staat. 'Je kunt zelf je papieren lessen aanpassen aan het bord, door bijvoorbeeld internetsites te zoeken of filmpjes bij *Teleblik* of de beeldbank van *Schooltv*,' vertelt Bergervoet. 'Maar het kost allemaal veel tijd om het goed voor te bereiden. Het zou heel mooi zijn als dat werk ons bespaard zou blijven.'

Minpuntje

Naast het Activboard hangt een magnetisch whiteboard. Hierop hangen briefjes en mededelingen die telkens zichtbaar moeten blijven. Dat kan niet op het Activboard. Maar dat is het enige minpuntje van het digitale bord volgens de leerkrachten. 'We zijn nog steeds aan het ontdekken wat er allemaal met het bord kan,'



Jos Bergervoet

vertelt Theeuwes. 'Het onderwijs verandert heel sterk. Ik voorspel dat methodes over vijf jaar overwegend digitaal zullen zijn. Het blijft interessant om met dat soort vernieuwingen om te gaan.'

Malmberg denkt mee

Uitgeverij Malmberg houdt de vinger aan de pols in de ontwikkelingen rond de digitale borden. Op de NOT vindt een presentatie plaats van een digibordprogramma dat de uitgeverij heeft ontwikkeld voor het basisonderwijs. Dit programma sluit aan bij bestaande Malmbergmethodes en is daardoor interessant voor leerkrachten die het digitale bord al gebruiken of voor diegenen die overwegen zo'n bord aan te schaffen. Kom langs op de NOT en laat u informeren!

Lesmateriaal

Op internet is al veel lesmateriaal te vinden voor het digitale schoolborden. Naast de al bekende filmpjes van *Teleblik* en de beeldbank van *Schooltv* zijn er ook kant-en-klare lessen voor allerlei vakken. Hieronder vindt u een aantal goede startpunten.

<http://histoforum.digischool.nl/ict/smartboard.htm>

Links naar sites met digibordlessen over geschiedenis.

<http://www.digitaalschoolbordonderwijs.nl/materialen>

Ingedeeld per vak. Vele links, waaronder een 'zonnestelsel' voor op het digibord, maar ook links naar materiaal voor jonge kinderen.

<http://www.digibordopschool.nl/>

Startpagina met heel veel informatie en links naar lesmateriaal.

In Engeland is digitaal schoolbordonderwijs al veel meer ingeburgerd dan in Nederland. Er zijn dan ook veel Engelse websites met lesmateriaal. Een goed uitgangspunt is:

<http://www.bbc.co.uk/schools>

Activboard, de leverancier van het digitale schoolbord, heeft veel contact met educatieve uitgeverijen als Zwijssen en Thieme Meulenhoff, zodat de software op de schoolboeken kan worden aangepast en andersom. Het is nu bijvoorbeeld al mogelijk om multiple-choice toetsen met een speciaal stemkastje te maken. Docenten kunnen dan ook meteen zien hoe lang de leerlingen over het antwoord nadenken.

Jongeren en de nieuwe media

Jongeren omarmen nieuwe media. Ze zijn er vanaf hun geboorte mee opgegroeid.

Internet is een onmisbaar onderdeel van het leven van de netgeneratie. Internet is voor hen geen digitale bibliotheek met informatie, het is in de eerste plaats een gemeenschap waarin je communiceert met vele anderen. Jongeren staan op met radio en tv. De tv blijft de hele dag een belangrijke rol spelen. In de loop van de dag verandert het mediagebruik doordat internet, games en mobiel communiceren hun intrede doen.

De netgeneratie is opgegroeid in een beeldcultuur. De netgeneratie heeft dan ook een sterke voorkeur voor beelden, geluid, hyperlinks en kleur. Niet omdat deze aspecten prikkelender zijn voor onze zintuigen, maar vooral omdat ze elk een functionele informatieve waarde hebben. Kleur is er niet alleen voor het opfleuren van een pagina, voor de netgeneratie heeft kleur betekenis. Beelden zijn er niet alleen ter illustratie van geschreven tekst, maar bevatten informatie in zichzelf. De computer is voor jongeren veel aantrekkelijker dan tekst; de computer biedt immers een veel rijkere informatiewaarde door het aanbod van meerdere signalen. Bovendien lijkt de computer om actie te vragen, en tekst om passiviteit.

Jongeren 'lezen' visuele afbeeldingen veel beter dan eerdere generaties, het zijn 'intuïtieve visuele communicatoren' (Oblinger&Oblinger in: Veen&Jacobs, 2004). Ze voelen zich meer op hun gemak in visueel rijke omgevingen, dan met tekst. Ze onthouden ook meer van het visuele dan van het tekstuele (Oblinger&Oblinger in: Veen&Jacobs, 2004).

Al in de jaren negentig werden er onderzoeken gedaan naar de sociale gevolgen van internet. De resultaten waren soms onrustbarend. Hoewel de gebruikers van het world wide web meer dan ooit tevoren contact konden zoeken met de buitenwereld, nam hun vereenzaming en isolement omgekeerd evenredig toe. In maart 2007 is het onderzoek: 'Nieuwe links in het gezin' gepresenteerd door SCP, het Sociaal en Cultureel Planbureau. Uit het onderzoek blijkt dat driekwart van de jongeren die op internet in contact komt met anderen, die mensen ook werkelijk ontmoet.

De groep mensen op het internet is inmiddels breed en gevarieerd en nieuwe software ontwikkeling, zoals MSN, heeft ertoe geleid dat mensen op meerdere manieren met elkaar in contact kunnen komen. Met andere woorden, de websurfer is de eenzaamheid voorbij. MSN blijkt onder jongeren erg populair te zijn.

- Van de tieners heeft ruim 40% een computer met internetverbinding op de eigen kamer.
- Bijna alle tieners gebruiken MSN.
- Bijna de helft van de ouders zegt goed te weten wat MSN inhoudt.
- Eén op de drie ouders heeft een eigen MSN-account.
- Moeders zijn minder vaardig met computergebruik dan de andere gezinsleden.
- Bij moeilijke taken zijn vaders vaak handiger dan hun zoons.
- Van de tieners met een eigen website is meer dan de helft van de ouders hiervan niet op de hoogte.
- De helft van de tieners heeft nieuwe mensen leren kennen via internet. Driekwart van hen heeft deze nieuwe contacten ook in het echt ontmoet.
- Slechts 4 procent van de ouders denkt dat hun eigen kind wel eens pest via MSN, terwijl 12 procent van de tieners aangeeft dit wel eens te doen.
- Een meerderheid van de ouders maakt zich zelden of nooit zorgen over het internetgebruik van hun kinderen.

(bron: SCP)

Naast het Engels op de basisschool en de vreemde talen die leerlingen aangeboden krijgen op het voortgezet onderwijs is er een geheel nieuwe taal ontstaan. Deze taal wordt ook gebruikt bij het SMS'en en maakt gebruik van korte lettercombinaties. Het wordt ook wel chattaal genoemd.

Veel gebruikte chattaal:

Brb	Be right back
lol	Laughing out loud
rofl	Rolling over (the) floor, laughing
yw	you're welcome
im(h)o	In my (humble) opinion
np	No problem
ajb	alsjeblieft
h(hv)vj	Hou (heel veel) van je
iig	In ieder geval
miss	misschien
idd	inderdaad
wrm	waarom
hoest	Hoe is het
ff	even
w8	wacht
+2H	tussen twee haakjes
<+☺))))))	Sinterklaas
4&	Vieren
4EN	Vieren
H6	Hazes (André)
OLM	Ouder leest mee

Creativiteit en de nieuwe media

Uit hersenonderzoek (Sousa in: Veen&Jacobs, 2004) blijkt dat leerlingen zaken beter begrijpen en meer plezier beleven aan leeractiviteiten, als deze het mogelijk maken de leerinhoud te transformeren naar creatieve gedachten en producten. Iedereen heeft creatief potentieel in verschillende kennisgebieden (meervoudige intelligentie).

Met nieuwe media en digitale leeromgevingen kan ICT een belangrijke bijdrage leveren aan creativiteit. Het gaat hier zowel om creatief leren als om leren door creativiteit. Hoewel we nog maar aan het begin staan van inzicht in het potentieel van nieuwe media weten we dat ICT veel mogelijkheden biedt om een stimulans en facilitator te zijn voor fantasie, ontdekken, het oplossen van problemen en het uitproberen en verbinden van ideeën. Het digitaal schoolbord is onderdeel van de nieuwe media. Het is inspirerend voor leerkrachten hoe vanzelfsprekend de kinderen het gebruik van het digitale schoolbord vinden.

Om het digitaal schoolbord ten volle te kunnen benutten en hiermee professioneel te kunnen opereren als leerkracht is het onontbeerlijk te leren wat de kracht, de beperkingen, de verschillen en de benodigde vaardigheden zijn.

Implementatie van het digitale schoolbord

Uit onderzoek (Duivenvoorden, 2006) blijkt, dat leerkrachten over een bepaalde basisvaardigheid moeten beschikken om optimaal van de samenhang van het gebruik van een interactief schoolbord en de attitudeverandering te kunnen profiteren. Het is van wezenlijk belang om leerkrachten te scholen in ICT-vaardigheden.

Naast het behalen van het digitale rijbewijs, hoort er voldoende aandacht geschonken te worden aan specifieke ICT vaardigheden die nodig zijn bij het gebruik van het digitale schoolbord.

De leverancier van het Activboard verzorgt bij levering een korte introductiecursus. Leerkrachten verkennen de gereedschappen die in het bord verborgen zitten, zoals het gebruik van de pennen, markeerstiften en gum en de mogelijkheden uit het menu zoals vormen, lijnen, teksten en achtergronden invoegen. Als er na deze opstartfase nog behoefte bestaat aan een cursus, dan moet deze wens gefaciliteerd worden. Het zelfvertrouwen van de leerkracht (attitude) is essentieel voor een optimaal gebruik van het digitale schoolbord. De leerkracht mag niet het gevoel krijgen dat hij/zij er alleen voor staat.

In de cursus wordt er iets dieper ingegaan op het programma. Er wordt geleerd om acties toe te voegen aan objecten en om andere programma's te integreren in ACTIVprimary of ACTIVstudio. In de activiteitenverkenner worden verschillende flashgames getoond die zijn toegevoegd aan het programma.

Naast deze ICT kennis, wordt er op de cursus een kijkje genomen in gemaakte lessen van collega's in Nederland. Kennis delen wordt als zeer waardevol ervaren.

Het is tevens mogelijk om kennis te delen via de ICT community van kennisnet, waar iedereen gratis lid van kan worden. De community vormt een grote bron van informatie voor leerkrachten.

Didactische aspecten van het werken met digitale schoolborden in Nederland

Gebruik en waardering door leerkrachten

Veelal blijft de aanpak en de indeling van activiteiten in het dagschema hetzelfde. Het digitaal schoolbord wordt ingezet bij groepsmomenten om instructie, discussie en verwerking te ondersteunen.

Een groot voordeel van het digitale schoolbord is het tempo waarmee kernelementen uit de leerstof kunnen worden overgedragen, de beschikbare middelen ter ondersteuning van de presentatie, de sjablonen en vaste beeldelementen, zoals kaarten, schema's, enz.

Het tweede voordeel is de hoge attentiewaarde, de aandacht van de kinderen wordt als vanzelf naar het digitale schoolbord getrokken.

Het derde voordeel is de mogelijkheid om eenvoudig eerdere onderdelen terug te roepen.

Gebruik en waardering door leerlingen

Leerlingen noemen over het algemeen dezelfde meerwaarde als leraren. Hun waardering wordt nog groter als zij zelf in staat worden gesteld het digitaal schoolbord te gebruiken.

Daarnaast beïnvloedt een positieve waardering van het digitaal schoolbord in positieve zin de waardering van de computer als leermiddel.

Het komt niet vaak voor dat leerlingen in kleinere groepjes het digitaal schoolbord gebruiken voor voorbereiding van presentaties, discussie of verwerking. Digitale schoolborden leiden volgens leerkrachten namelijk te veel af in een klassikale setting.

Dit wordt tegengesproken in het onderzoek van Veen en Jacobs.

Jongeren uit de net-generatie kenmerken zich namelijk door 'multitasking': ze kunnen meerdere taken min of meer gelijktijdig uitvoeren. Ze kunnen tegelijkertijd on-line zijn, tv-kijken, een telefoongesprek voeren, naar de radio luisteren én schrijven aan een document (Oblinger & Oblinger in: Veen&Jacobs, 2004). Leerlingen zijn dus in staat om snel te switchen van de ene naar de andere taak en besteden geen aandacht aan zaken die ze niet interessant vinden. Ze horen de televisie alleen op die momenten dat er voor hen iets van belang op is. Ze lijken te werken met verschillende attentieniveaus die ze snel kunnen aanpassen. Verder lijkt het erop dat ze deze vaardigheid tegelijkertijd kunnen toepassen op auditieve en visuele informatiestromen.

Als de gegevens in dit onderzoek kloppen, is het wellicht een kwestie van gewenning aan het gebruik van een nieuw leermiddel in de klas. Dit vergt misschien meer aanpassingsvermogen van de leerkracht dan van de leerling.

In Engeland hebben we gezien dat het digitale schoolbord in de onderbouw ingezet werd als hoek/leeractiviteit. Volgens de leerkracht aldaar, heeft het bord maar korte tijd voor afleiding in de groep gezorgd. Het digitale bord wordt nu als een keuzehoek gebruikt en wordt door de leerkracht als één van de leermiddelen ingezet.

Ons bezoek aan Engeland

Op woensdag 28 februari 2007 zijn we vertrokken naar Newcastle Upon Tyne in Engeland, met als doel zoveel mogelijk te weten te komen over het gebruik van Interactive White Boards (= digitale schoolborden) in het Engelse basisonderwijs.

Alvorens we de didactische aspecten van het werken met digitale schoolborden in Engeland kunnen bespreken, willen we kort wat achtergrondinformatie verschaffen over het onderwijssysteem in Engeland. We hebben onze bezoeken gepland op een basisschool op het platteland (Prudhoe) en een basisschool in de stad (Blyth), beide gelegen in de provincie Northumberland.

Northumberland is een graafschap in de Engelse regio North East England en telt 307.190 inwoners. De oppervlakte bedraagt 5013,1 km². De hoofdplaats is Morpeth.

Van de bevolking is 17,6% ouder dan 65 jaar. De werkloosheid bedraagt 3,8% van de beroepsbevolking (cijfers volkstelling 2001).

Het aantal inwoners steeg van ongeveer 305.500 in 1991 naar 307.190 in 2001.

Geschiedenis van Northumberland in volgelvlucht

Het noordoosten van Engeland was ooit bezet door de Romeinen. Zij bouwden de enorme muur van Hadrianus dwars door het landschap, om Engeland van Schotland te scheiden. De muur loopt nog steeds door het centrum van Newcastle; de beste plek om de ruïnes te bekijken is in Segedunum in Wallsend, slechts een paar kilometer buiten het stadscentrum. Het hotel waar we verbleven ligt vlak bij Segedunum, we hebben deze historische plaats dan ook bezocht.

Nadat de Romeinen uit Groot-Brittannië waren vertrokken, werd Newcastle deel van het machtige Angelsaksische koninkrijk van Northumbria. Na een groot aantal veldslagen bouwde Robert Curthose, zoon van Willem de Veroveraar, het kasteel waar de stad zijn naam aan te danken heeft. Het kasteel en Black Gate, het poortgebouw, staan nog steeds op hun originele locaties.

In Newcastle Gateshead ligt Blackfriars, een voormalig dominicaner klooster uit de 13e eeuw. In de buurt liggen de restanten van de middeleeuwse stadsmuur.

Hoe werkt het onderwijssysteem in Engeland

De kinderen worden ingedeeld aan de hand van verschillende leeftijdsgroepen die aangeduid worden met key-stage.

In de tabel wordt zichtbaar hoe de groepen en leeftijden met elkaar corresponderen.

	Key stage 1	Key stage 2	Key stage 3	Key stage 4
Age	5-7	7-11	11-14	14-16
Year groups	1-2	3-6	7-9	10-11

De scholen die wij bezoeken zijn First Schools.

Een First School bestaat uit:

Foundation stage: nursery en reception	leeftijd: 3 - 5 jaar
Key stage 1: year 1 en year 2	leeftijd: 5 - 7 jaar
Key stage 2: year 3, year 4, year 5, year 6	leeftijd: 7 - 11 jaar

Op de nursery volgen kinderen halve dagen onderwijs.

Vanaf 4 jaar zijn kinderen wettelijk verplicht om naar school te gaan.

In Engeland blijven de kinderen tussen de middag op school om een gezamenlijke warme maaltijd te gebruiken (tegen betaling). De kinderen dragen een schooluniform.

In deze tabel staan de wettelijk verplichte testen, die er zijn na de diverse key-stages:

key stage 1	Test at age 7
Key stage 2	Test at age 11
Key stage 3	Test at age 14

De scholen die wij bezoeken liggen in de provincie Northumberland. Het onderwijssysteem in Northumberland verschilt van de rest van het Verenigd Koninkrijk.

County Council: <http://ngfl.northumberland.gov.uk>

In Northumberland hebben ze tussen key-stage 1 en key-stage 2 een middenschool ingevoerd, met andere woorden:

Verenigd Koninkrijk : Key Stages 1 & 2

Northumberland : Key Stages 1 & M & 2

1. 5 – 7 jaar →Wettelijk verplichte instaptoets

M 7 – 9 jaar →Half-way test = Interim test = optioneel

2. 9 – 11 jaar →Wettelijk verplichte eindtoets

De wettelijk verplichte eindtoets heeft geen directe invloed op de schoolkeuze, een kind moet op elke school aangenomen worden (inclusion – inclusief onderwijs).

Met behulp van de eindtoets wordt wel gekeken naar de doelen die het kind op lange termijn moet gaan halen. De secondary school (na key-stage 2) moet de gestelde doelen, geformuleerd naar aanleiding van de eindtoets key-stage 2, zien te halen. Daarop wordt de secondary school beoordeeld door de inspectie.

De primary school wordt middels de instaptoets beoordeeld door de inspectie

Gevolgen van de manier van werken in de provincie Northumberland:

- Kinderen gaan naar drie scholen (op verschillende locaties) op een relatief jonge leeftijd in een korte periode.
- Op de Middle School krijgen de kinderen verschillende leerkrachten per vakgebied.
- Leerlingen gaan met alleen maar met leeftijdsgenoten om.
- Leerkrachten zien een dip in prestatie/motivatie in het eerste jaar van de Middle School. De transitie naar een nieuwe school op 8 jarige leeftijd vraagt ogenschijnlijk veel van de kinderen.
- De leerlingen moeten een extra test doen na de Middle School.

Bezoek aan Prudhoe West First School

Op donderdag 1 maart 2007 hebben we Prudhoe West First School bezocht. De directeur van de school, de heer Colin Lofthouse, heeft ons uitgelegd hoe het onderwijssysteem werkt in Engeland. Vervolgens heeft hij uitgelegd hoe de populatie van de school eruit ziet.

Prudhoe West First School heeft een gevarieerde populatie. De helft van de kinderen komt uit working class gezinnen, de andere helft uit upper class gezinnen.

Volgens de directeur gaat het de ouders in Prudhoe vooral om een veilige omgeving voor de kinderen, ze zijn minder op resultaten gericht.

De County Council van Northumberland heeft besloten dat ze overgaan naar het landelijke systeem van 2 Key Stages. Onder andere in Prudhoe ondervindt men op scholen veel weerstand van ouders over deze beslissing.

De provincie Northumberland is geografisch zeer uitgestrekt en ouders willen hun kind(eren) graag plaatsen op een school in de buurt. De overgang naar het landelijke systeem betekent dat diverse scholen samengevoegd gaan worden en er zullen dus scholen verdwijnen. Een beslissing tot sluiting van scholen zal de politieke partijen in de gemeenteraad veel stemmen gaan kosten, het besluit wordt in Prudhoe derhalve tijdelijk uitgesteld. In een aantal stedelijke gebieden wordt momenteel het landelijke 2 Key-Stage systeem als experiment uitgetoet. Op de school in de stad Blyth die we bezoeken, zal de verandering in schoolbeleid over twee jaar ingevoerd gaan worden.

Bezoek aan Croftway First School te Blyth

Op vrijdag 2 maart 2007 waren we te gast op de Croftway First School. De kinderen van deze school komen voornamelijk uit working class gezinnen. Van de gezinnen zit 30 % onder de armoedegrens. De gemeente voorziet hierin door de kinderen uit die gezinnen elke dag een gratis warme maaltijd aan te bieden tijdens de schoollunch.

Op school wordt veel aandacht besteed aan sociale emotionele ontwikkeling met behulp van het programma SEAL (Social Emotional Active Learning). Onderdeel daarvan is de school council, bestaande uit 15 leerlingen (elke klas levert een leerling). De leerlingen mogen meedenken en meepraten over hoe ze de school beter kunnen maken. Doel is dat de kinderen verantwoordelijkheid leren nemen samen met de leerkrachten. Ze doen voorstellen en nemen deze voorstellen mee terug naar hun eigen klas waar ze besproken worden. Daarna komen ze weer terug naar de school council en bespreken daar de diverse invalshoeken. De directeur van deze school heeft de kinderen 500 Engelse ponden gegeven om te besteden voor school, zodat de kinderen ook het gevoel krijgen dat het bestaan van de schoolcouncil er echt toe doet. De kinderen worden begeleid in de vergaderingen en beslissingen die ze nemen. Een van de leerlingen is voorzitter en zit de vergaderingen voor.

ICT en financiën

In Engeland worden de digitale borden (Interactive White Boards) al langer op grote schaal gebruikt. De Engelse regering heeft de eerste aanschaf van computers (ICT Suite) gesubsidieerd.

De Engelse overheid verstrekt E-Learning credits voor software. Dit zijn geormerkte financiën die scholen jaarlijks ontvangen om software aan te schaffen of up-to-date te houden.

Hardware daarentegen moet door de scholen zelf betaald worden, hier bestaan geen geormerkte gelden voor. Veel scholen zetten jaarlijks geld opzij en sparen zo voor de aanschaf van nieuwe hardware. Andere scholen lenen tegen relatief gunstige tarieven geld om te kunnen investeren in hardware. Scholen maken een keuze tussen bijvoorbeeld het inzetten van extra uren (uitbreiding uren leerkracht) en/of nieuwe hardware.

In Prudhoe zijn momenteel 8 Interactive White Boards aanwezig. Twee borden zijn door de county council (gemeenteraad) cadeau gedaan aan de school. De zes andere Interactieve White Boards zijn door middel van fundraising door de ouderraad betaald. In Engeland is het een normale gewoonte dat ouders door middel van 'fundraising' geld ophalen. Dit geld wordt dan besteed aan zaken die het onderwijs aan hun kinderen kunnen verbeteren (onder andere hardware en Interactive White Boards).

De ouderraad haalde in het verleden altijd geld op voor buitenschoolse activiteiten, aan het curriculum werd geen geld besteed. Inmiddels is dit veranderd: het meeste geld gaat juist naar de ondersteuning van het curriculum. De ouders vinden ICT heel belangrijk en zijn bereid er geld voor in te zamelen.

De county council betaalde naast de Interactive White Boards ook voor Educational Whiteboard Training. Dit hield in dat er niet alleen hardware werd aangekocht maar dat de leerkrachten ook professionele training kregen om met de nieuwe borden te kunnen werken.

- Tien jaar geleden werd het eerste digitale bord als pilot project in Engeland uitgeprobeerd.
- Zes jaar geleden begon de regering, middels onderzoek door Becta (onderzoeksbureau voor de overheid) het gebruik te promoten.
- Vijf jaar geleden kwam het eerste Interactive White Board naar Prudhoe West First School. Inmiddels worden er acht borden gebruikt, dit aantal zal nog verder stijgen.

Didactische aspecten van het werken met digitale schoolborden in Engeland

Gebruik en waardering door leraren

Leerlingen zijn geconcentreerder bij lessen met behulp van Interactive White Boards. Leerlingen kunnen de aandacht langer vasthouden. Daarnaast is er onmiddellijk aandacht voor de instructie door de visuele ondersteuning,

Het bord wordt voornamelijk aan het begin (instructie) en het einde (evaluatie) van de lessen gebruikt. Het voornaamste gebruik van het bord is instructie. Een klein aantal leerkrachten gebruikt het bord interactief. Leerkrachten geven zelf aan dat de 'betere' leerkrachten dit doen, er wordt niet aangegeven wat beter daadwerkelijk inhoudt. Het is ons opgevallen dat een kleine groep leerkrachten de borden op een creatieve manier gebruikt door het toepassen van veel afwisselende werkvormen.

De software die we te zien kregen ziet er over het algemeen erg professioneel uit. De leerkrachten geven zelf ook aan dat de software kwalitatief beter wordt, uitgeverijen begrijpen steeds beter wat de leerkrachten willen.

Scholen willen het curriculum, dat nu 15 tot 20 jaar oud is meer loslaten. Ze geven aan dat er meer creativiteit terug in de klassen moet omdat kinderen lang inactief waren tijdens de les. De instructies duurden te lang, dit is iets dat ons ook duidelijk is opgevallen tijdens onze bezoeken aan de klassen. Leerlingen zitten op de grond voor het bord en krijgen daar instructie van de leerkracht. Er kan niet meegeschreven worden en de zithouding is niet gemakkelijk. De instructies duren lang.

De leerkrachten zijn scholing gaan volgen met: "Teacherstrategies, assessments for learning". Doelen van deze scholing:

- Discussie en dialoog terugbrengen in de klassen,
- Meer eigen verantwoordelijkheid geven aan kinderen,
- Peer-assesments (collegiale visitatie),
- Meer aan de hand van doelen gaan werken. Dat wil zeggen: In de klas aan de kinderen vertellen wat ze gaan leren en vooral ook waarom.

Wat voornamelijk door directie en leerkrachten wordt benoemd is dat leerkrachten inspirerend voor de klas moeten staan. Men mist inspirerende leerkrachten! Er is veel te lang enkel vanuit het curriculum gewerkt. Het Interactive White Board wordt gezien als een geweldige kans, een geweldig leermiddel om dit doel te bereiken.

Er zijn niet enkel voordelen te noemen bij het werken met Interactive White Boards. De leerkrachten noemen als grootste nadeel van de Interactive White Boards de schaduwval, de warmte en de uitval van lampen in de beamers en het gevoel van afhankelijkheid van Interactive White Boards bij nieuwe leerkrachten. Men zou heel graag

willen werken met plasmaschermen. Voordelen van het plasmascherm zijn: de mogelijkheid om te verschuiven in hoogte, de borden zijn verrijdbaar en er zijn geen problemen met lichtinval en/of beamer.

Helaas zijn de kosten van plasmaschermen een obstakel voor de aanschaf op dit moment. Op dit moment kosten plasmaschermen 8000 euro per stuk, dat is twee keer de prijs van één Interactive White Board.

Op de lerarenopleiding wordt tot op heden te weinig aandacht besteedt aan werken met Interactive White Boards. Nieuwe leerkrachten geven aan dat er geen dialoog op de opleiding is over de inzet en / of over de eventuele meerwaarde van de inzet van digitale borden.

Alle scholen hebben een computerruimte waar ICT gegeven wordt: de ICT Suite. Deze is gesubsidieerd door de regering. De leerkrachten krijgen ondersteuning van de ICT coördinator die ICT lessen in de ICT suite aan de kinderen geeft. Kinderen zijn daardoor al snel zeer vaardige ICT gebruikers.

In Prudhoe ligt bij de ICT - training voor leerkrachten de nadruk vooral op het gebruik van ICT materialen en software. Het gebruik van het Interactive White Board wordt geëvalueerd in termen van efficiënt doceren.

Voordelen van het werken met het Interactieve White Board

Het werken met een Interactive White Board levert diverse voordelen op.

Het biedt leerlingen visuele ondersteuning en mogelijkheden tot fysieke interactie (meervoudige intelligentie).

De leerkrachten zijn zich er nog meer van bewust geworden dat de leerkracht de voorwaarden schept en essentieel is in het onderwijsproces.

ICT wordt steeds meer ingezet in de klas, alle leraren maken er gebruik van. Leerkrachten vinden dat scholen met de tijd mee moeten gaan, aangezien de huidige maatschappij om ICT vaardige mensen vraagt. Kinderen zijn erg gemotiveerd door het gebruik van de digitale borden.

De leerlingen zijn enthousiast, ze willen allemaal actief deelnemen aan de les. Dit levert veel plezier op en daarmee een prettig klimaat. Het gaat uiteindelijk om een goede atmosfeer in school en om de mensen en kinderen in de school.

De professionals, de leerkrachten, maken het verschil.

De techniek is een **middel** om te komen tot beter onderwijs.

Nadelen van het werken met het Interactieve White Board

Werken met het Smartboard levert soms frustratie op, vaak bij jonge leerlingen die moeite hebben om fysiek contact met het bord (zacht, druksensitief scherm) te maken. Het gaat dan ondermeer om het slepen van pictogrammen en/of afbeeldingen op het bord.

De leerlingen raken afgeleid als ze niet betrokken zijn bij de activiteit met het bord. Werken met een Interactive White Board wil niet per definitie zeggen dat leerlingen betrokken zijn bij de les en/of leeractiviteit.

Er werd door directies, leerkrachten en ICT'ers aangegeven dat de afhankelijkheid van de technologie niet altijd een voordeel is.

Er wordt een regelmatige uitval van de computers geconstateerd.

Het kost veel voorbereidingstijd om lessen en activiteiten te maken.

De computer(s) die in de klassen staan worden gebruikt ter ondersteuning van het Smartboard en kunnen meestal niet voor andere activiteiten worden ingezet. Op deze scholen zijn de overige computers verzameld in een ICT suite, waar expliciet ICT-les aan de kinderen wordt gegeven.

Onderzoek door Universiteit van Newcastle

Op de Universiteit van Newcastle is onderzoek gedaan naar de inzet en het gebruik van digitale schoolborden. Het onderzoek nam twee jaar in beslag (2002-2004) met kinderen uit year 5 en year 6 (leeftijd: 9 - 11 jaar).

Het gebruik van het digitale schoolbord levert volgens het 2-jarige onderzoek de volgende voordelen voor leraren en leerlingen op:

- Positieve en enthousiaste reacties van zowel leerlingen als leraren.
- Het toenemende vertrouwen van de leraar in ICT en daardoor een toename in gebruik van ICT.
- Meer interactie in de groep, denk hierbij aan het gebruik van open vragen, doorvragen op reacties van leerlingen en het uitleggen en uitbouwen van ideeën van leerlingen.
- Een positieve toename in aandacht en motivatie van leerlingen, hetgeen leidt tot een hogere betrokkenheid.
- Een hoger tempo van lessen.

De genoemde voordelen komen niet tot uiting in hogere studieresultaten (key stage 2 tests) van de leerlingen.

De hulp van het digitale schoolbord komt tot uiting in uitgebreidere mondelinge reacties van leerlingen en in hogere aantallen mondelinge reacties van leerlingen, maar zodra de ondersteuning van het bord verdwijnt (zoals bij een test), komt het geleerde niet tot uiting in een schriftelijke test.

Dit was een tegenvaller voor de leerkrachten, aangezien zij ervan overtuigd waren dat de kinderen meer leerden door de hoge motivatie en betrokkenheid. Dat is een aanname die het onderzoek niet kan bewijzen. Het kan zo zijn dat de kinderen wel vaardigheden hebben ontwikkeld, maar dat die vaardigheden in de huidige testen niet aan bod komen.

Conclusie

Tot slot willen we terugkomen op de onderzoeksvraag in de inleiding:

Is een digitaal schoolbord vernieuwend of is het “oude wijn in nieuwe zakken?”

Het gebruik van de technologie van digitale schoolborden, vergroot de mogelijkheden om te leren en maakt leren leuker. Veel leerlingen zijn tegenwoordig visueel ingesteld, het digitale schoolbord vergemakkelijkt het leerproces.

We kunnen niet stellen dat een digitaal schoolbord op zich vernieuwend is. We kunnen wel stellen dat het digitale schoolbord een geweldig hulpmiddel is in de klas, wat het geven van onderwijs een nieuwe impuls kan geven. Als dat lukt, kun je natuurlijk wel spreken van een onderwijsvernieuwing.

Het digitale bord is een middel dat leerkrachten kunnen gebruiken om de leerlingen bepaalde vaardigheden aan te leren. Het succes van het bord hangt voor een groot deel af van de vaardigheden van de leerkracht die het gebruikt. Vakkennis, goede didactische vaardigheden en voldoende kennis van de mogelijkheden van deze technologie zijn alle drie nodig om het lesgeven met het digitale schoolbord tot een succes te maken. Maar bovenal is het belangrijk dat de leerkracht de tijd krijgt om met een digitaal schoolbord om te leren gaan. Als de leerkracht zich vrij voelt in het gebruik van het bord, kan een volgende stap gezet worden, zoals het inzetten van het bord als hoek of als atelier.

Een onderwijsvernieuwing kost tijd, het is een groeiproces !!

Uw wordt uitgenodigd om te reageren, uw reactie, kritiek en / of vragen stellen we zeer op prijs. Onze e-mail - adressen staan onder de literatuurlijst.

Literatuurlijst

Bronkhorst, John. (2004). *Basisboek ICT didactiek*. Baarn: HBUitgevers.

COS jaargang 18, nr. 7 (2006) (pp. 12-13). Louwers, Theo. Primair onderwijs omarmt digitaal schoolbord. Digitale schoolborden hebben verrassend snel hun intrede gedaan in het onderwijs. Werden ontwikkelingen tot nu toe vaak van boven geïnitieerd, bij de digitale borden vindt de invoering met name van onderaf plaats.

Over onderwijs (2006) (pp. 20-21). Beker, Lucy. Digitaal schoolbord biedt ongekende mogelijkheden. Moderne leerkracht heeft geen krijt meer aan de vingers.

Duivenvoorden, Ellen. (2006). *Interactieve schoolborden en de attitude van leerkrachten ten opzichte van ICT in het onderwijs: onbekend maakt onbemind? Open Universiteit Nederland*.

Higgins, Steve & Falzon, Chris & Hall, Ian & Moseley, David & Smith, Heather & Wall, Kate. (2005). *Embedding ICT In The Literacy And Numeracy Strategies*. Newcastle upon Tyne: Centre for Learning and Teaching. School of Education, Communication and Language University.

Klasse nr. 165. Weg met het krijt, leve het whiteboard.

Miller, David & Glover, Derek (2002). *Information Technology in Childhood Education Annual. The interactive Whiteboard as a Force for Pedagogic Change: The Experience of Five Elementary Schools in an English Education Authority*. Keele University: Department of Education.

Praxisbulletin 8, (2006) (pp. 30-34). Schelvis, Marian. Digitale didactiek. Toepassingen in het primair onderwijs.

Veen, Wim & Jacobs, Frans. M.A. (2004). *Leren van jongeren. Een literatuuronderzoek naar nieuwe geletterdheid*. Utrecht: Stichting SURF.

Websites:

<http://www.ictopschool.net/infrastructuur/digitaal-schoolbord>

<http://www.bbc.co.uk/schools/>

<http://www.digitaalschoolbordonderwijs.nl/>

<http://www.digibordopschool.nl/>

http://partners.becta.org.uk/index.php?section=rh&catcode=_re_rp_ap_03&rid=11275

E-mail adressen van de auteurs:

Marion Agterberg
Per Theeuwes

m.agterberg@home.nl
perrie@hotmail.com