

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
Dankwoord	1
§1 Inleiding	2
§2 Methode van onderzoek	2
§3 Context en definities	3
§4 Keuze van een platform.....	3
§5 Beoordeling van de mogelijkheden	4
§6 Zijn er verschillen in mogelijkheden of tussen platformen?.....	6
§7 Opmerkingen en meningen van docenten	8
§8 Samenvatting en conclusies.....	11
Bijlage 1 Statistische onderbouwing mening docenten.....	14
Bijlage 2 Statistische onderbouwing mening leerlingen	17
Bijlage 2 Statistische onderbouwing mening leerlingen	18

Dankwoord

De auteur dankt prof. dr. W. Schaafsma voor zijn nuttige adviezen aangaande de statistische analyse van de verzamelde data.

Informaticapioniers en hun leerlingen in een digitale leeromgeving

§1 Inleiding

In het cursusjaar 2000-2001 zijn informatica docenten op Nederlandse scholen voor voortgezet onderwijs op enige schaal begonnen met het inzetten van teleleerplatformen (learning management systems) om een digitale leeromgeving op te bouwen.

In dit artikel beschrijf ik hun ervaringen en die van hun leerlingen. Op basis hiervan doe ik aanbevelingen op verschillende niveau's:

1. Dat van de docent
2. Dat van de schoolleiding
3. Dat van het ministerie van OcnW, afdeling voortgezet onderwijs

In dit artikel wordt dus met "docenten" bedoeld: docenten van het (keuze)eindexamenvak informatica in de bovenbouw van Havo - Vwo. Met "leerlingen" worden de leerlingen van deze docenten bedoeld.

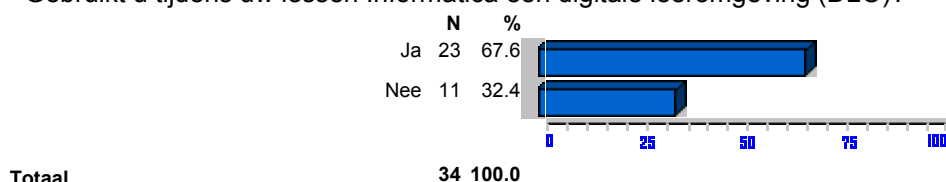
§2 Methode van onderzoek

Op basis van informele interviews in het veld en mijn eigen ervaringen als docent informatica in het voortgezet onderwijs, heb ik twee vragenlijsten opgesteld: één voor docenten die in het cursusjaar 2000-2001 het vak informatica aan Havo en Vwo scholieren hebben gegeven en één voor de leerlingen die les van hen hebben gehad.

Ik heb deze vragenlijsten online gezet via het bedrijf Research4All en via de site voor Informatica in het voortgezet onderwijs van Frans Peeters (<http://informaticavo.nl>) een oproep gedaan aan docenten om de vragenlijst in te vullen en hun leerlingen te vragen dat ook te doen. Hierop hebben 34 docenten en 109 leerlingen gereageerd. Op de antwoorden van de respondenten zijn de conclusies van dit artikel gebaseerd.

Voor de verhouding tussen gebruikers/niet gebruikers van een DLO onder de docenten: zie tabel 1.

Gebruikt u tijdens uw lessen Informatica een digitale leeromgeving (DLO)?



Tabel 1

Uiteraard is het niet zo dat we uit deze respons mogen concluderen dat twee derde van de informaticadocenten een DLO heeft gebruikt. Respons op deze enquête heeft een sterk zelf-selectief karakter: wie een DLO heeft gebruikt heeft meer motivatie om te reageren. De prikkel is naar schatting 2 keer zo groot om wel te reageren. Dat betekent dat in de populatie

$\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4} = \frac{2}{12} \cong 17\%$ van de ongeveer 300 docenten informatica in de onderzochte periode met een DLO heeft geëxperimenteerd.

In dit artikel probeer ik de reacties te analyseren en te vertalen naar aanbevelingen voor toekomstig beleid. Het is dus niet een grootschalig onderzoek geweest, maar de getrokken conclusies hebben wel een fundament in de praktijk van het betreffende informaticaonderwijs. Het is via de genoemde website ook mogelijk kruistabellen te maken van de responsdata. Voorbeelden daarvan komen verder in dit artikel aan de orde.

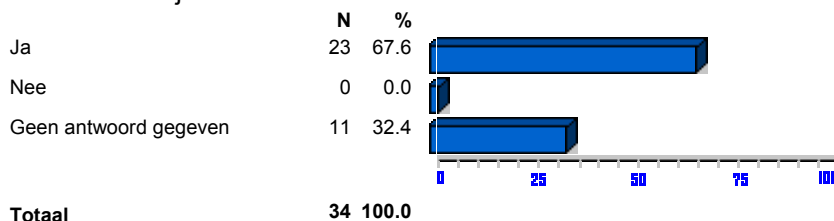
§3 Context en definities

Bij iedere technologische vernieuwing zijn pioniers nodig om de vernieuwing het “veld” in te brengen. Zie Tolboom (2002a).

In het onderwijsveld zijn de docenten informatica vaak diegenen die ICT-ontwikkelingen oppikken en –kleinschalig – implementeren. Het vermoeden bestond dat dit met betrekking tot digitale leeromgevingen ook het geval zou zijn.

Dit blijkt ook uit de antwoorden van de respondenten. Zie tabel 2.

Bent u binnen uw school (één van) de voortrekker(s) als het gaat om invoering van DLO's in het onderwijs?



Tabel 2

Het ervaringsfeit dat zij vaak “digitale voorlopers” zijn, was in het kader van dit onderzoek voldoende om hen te benaderen om hen over hun ervaringen te bevragen.

In de ICT wereld wemelt het van begrippen, definities en afkortingen. In het kader van dit artikel spelen de volgende zaken een rol:

1. Teleleerplatform; dit is de software die nodig is om een gezamenlijke omgeving via het world wide web op te zetten. In de Angelsaksische literatuur wordt hiervoor ook wel de term “learning management system” gehanteerd
2. Digitale leeromgeving (DLO): is de op basis van een teleleerplatform opzette en met inhoud (content) gevulde omgeving. Wordt ook wel elektronische leeromgeving genoemd, maar het bijvoeglijk naamwoord digitaal is specifiek dan elektronisch.
3. E-learning is nog weer meer omvattender begrip en zal in dit artikel worden vermeden.

Voor meer details: zie Tolboom (2002b).

§4 Keuze van een platform

Sinds het einde van de jaren negentig van de vorige eeuw zijn er teleleerplatforms op de markt. Aanvankelijk werd er voornamelijk in de Verenigde Staten en Canada mee gewerkt, maar al snel waaiden deze mogelijkheid over naar Europa.

De aanschaf van de licentie om een teleleerplatform te mogen implementeren is een kostbare aangelegenheid, die voor een school voor voortgezet onderwijs niet is op te brengen.

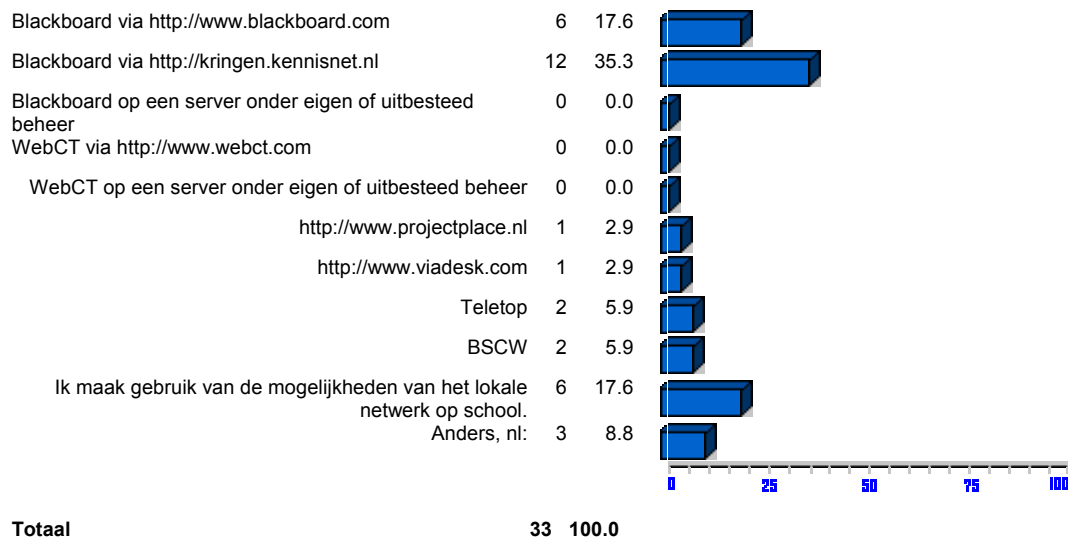
Daardoor is de sector in de periode van onderzoek aangewezen op overkoepelende instellingen als Kennisnet of de gratis services voor on-line samenwerking aangeboden door commerciële instellingen (Viadesk, Blackboard, Projectplace, Annapa, Intranets, Groups, Clubs et cetera).

Het is goed mogelijk dat ten tijde van het verschijnen van dit artikel een aantal van deze services niet meer bestaat of niet meer gratis is. Betalen voor service en inhoud van webdiensten is een trend die in 2001 is ingezet, na de crisis in de dotcom industrie eind 2000. Duidelijk is: keuze voor een platform was voor de informatica-pioniers nauwelijks weggelegd op basis van didactische criteria. Men kon kiezen uit een aantal gratis diensten. Van de onderwijskundige vernieuwing die het met zich mee bracht hadden zij alleen maar een vermoeden. Schoolleidingen waren niet of nauwelijks op de hoogte van deze ontwikkelingen. Beleid was er niet.

De keuze onder de docenten was als verdeeld als in Tabel 3:

Welke omgeving (platform / server / service) gebruikt u?

N %



Tabel 3 Keuze van een teleleerplatform

Opmerkelijk is dat op deze vraag 24 docenten een teleleeromgeving gebruiken (tegen 23 in Tabel 1). Bovendien gebruikt een 6-tal docenten (eventueel naast de DLO) de mogelijkheden van het lokale netwerk op school. De nadelen van de laatste werkwijze zijn de beperkte mogelijkheden en relatief moeilijk thuis inloggen. De voordelen zijn de bereikbaarheid ("Het is er toch al"), snelheid en de betrouwbaarheid ten opzichte van een op het internet gebaseerde oplossing.

Duidelijk is dat Blackboard het meest gebruikte (52,9%) teleleerplatform is. Geen enkele docent heeft gekozen voor de oplossing Blackboard op een eigen of uitbesteede server te installeren. De voordelen van de deze oplossing (continuïteit, schaalbaarheid, beheersbaarheid) zullen aan de docenten informatica bekend zijn. Dit geeft aan dat de middelen van de docenten beperkt zijn en dat er nog geen schoolbeleid is. Schaalgrootte bijvoorbeeld door middel van een bovenschoolse samenwerking zou hier een oplossing kunnen bieden. In het voorjaar van 2002 is bijvoorbeeld de mogelijkheid onderzocht voor de VO-scholen in Noord Nederland om hun teleleerplatform te laten hosten door de Rijksuniversiteit Groningen.

§5 Beoordeling van de mogelijkheden

In de enquête werd aan de docenten gevraagd de mogelijkheden van het door hen gekozen teleleerplatform te beoordelen op een achttal aspecten.

De gekozen criteria zijn mogelijkheden voor documentbeheer en interactie, leerling volgen en toetsen / enquêteren, geboden flexibiliteit, stabiliteit en algemeen gebruiksgemak. Een belangrijk criterium *snelheid* is hier ten onrechte weggelaten. Met name de Kringen service van Kennisnet is na de onderzoeksperiode ernstig in performance gedaald.

Uit de responsdata is de beoordeling 1, die door één respondent consequent gegeven is aan alle criteria, weg gefilterd. In het gedeelte waarin naar een zelf geformuleerde mening werd gevraagd stond steeds één keer de mening "Flikker op". Waarschijnlijk heeft een leerling over de schouder van een docent meegekeken toen deze inlogde op de docentenquête, vervolgens zelf ingelogd als docent en op die manier de responsdata vervuld.

Een mogelijk probleem is dat de beoordeling van het teleleerplatform wordt beïnvloed door de wijze waarop door de docent invulling aan dit platform is gegeven tot een DLO. Bovendien kan de docent het teleleerplatform beter beoordelen dan de leerling, die eigenlijk meer met de DLO te maken heeft.

In de vraagstelling is geprobeerd deze verwarring zo weinig mogelijk in de hand te werken.

Voor de gemiddelde beoordelingen van de criteria door de docenten, zie Tabel 4.

No.	Criterium	Gemiddelde beoordeling	S.D.	Min	Max
1.	Geef de functionaliteit van uw TLP voor wat	6,95	1,43	4	9

	betreft <i>documentbeheer</i> een cijfer van 1 tot 10.				
2.	Geef de functionaliteit van uw TLP voor wat betreft <i>interactie</i> een cijfer van 1 tot 10.	5,91	2,27	1	9
3.	Geef de <i>flexibiliteit</i> van uw TLP een cijfer van 1 tot 10.	6,32	1,46	3	9
4.	Geef de <i>stabiliteit</i> van uw TLP een cijfer van 1 tot 10.	8,09	1,23	5	10
5.	Geef uw TLP een cijfer van 1 tot 10 voor wat betreft het <i>algemene gebruiksgemak</i> .	6,86	2,14	1	10
6.	Beoordeel uw TLP voor wat betreft de <i>mogelijkheden tot leerlingvolgen</i> op een tien punts schaal.	6,09	2,33	1	9
7.	Beoordeel uw TLP voor wat betreft de <i>mogelijkheden tot toetsen/enquêteren</i> op een tien punts schaal.	5,41	2,48	1	8
8.	Geef uw TLP een <i>eindcijfer</i> van 1 tot 10 voor wat betreft de mogelijkheden die hij u biedt, afgewogen tegen de moeite die hij u kost.	6,77	1,31	4	10

Tabel 4 De gemiddelde beoordeling door de docenten van de gekozen criteria, met standaard afwijking, minimum en maximum

Uit Tabel 4 blijkt dat docenten redelijk tevreden zijn over de mogelijkheden van hun teleleerplatform, zeker als in acht wordt genomen dat dit eigenlijk het eerste jaar is dat men bezig is. Toetsings- en interactiemogelijkheden worden als relatief zwakke schakels (cijfer <6) in de mogelijkheden gezien.

Interessant is bovendien wat de verwachting van de docenten was aangaande de beoordeling van hun leerlingen van de mogelijkheden van de DLO. Leerlingen beoordeelden de DLO met gemiddeld 6,26 op een 10 puntsschaal. Docenten verwachtten dat leerlingen de DLO met 5,77 op een 10 puntsschaal zouden waarderen. Dat valt dus ongeveer een halve punt positiever uit.

Voor leerlingen was er een aparte enquête, waarin onder meer een aantal dichotome "Mee eens/Mee oneens" vragen was opgenomen. De uitslagen daarvan staan gepresenteerd in Tabel 5.

No.	Criterium	percentage "mee eens"	aantal	significante antwoord ($\alpha = 5\%$)
1.	Ik zou het op prijs stellen wanneer <i>meer vakken</i> gebruik zouden maken van een digitale leeromgeving.	64,2%	70	Ja
2.	De Digitale leeromgeving (DLO) vereenvoudigde mijn <i>toegang tot belangrijke informatie</i> .	65,1%	71	Ja
3.	Ik vond het werken met de DLO <i>leuk</i> .	73,4%	80	Ja
4.	Ik vond het werken met de DLO <i>niet moeilijk</i> .	84,4%	92	Ja
5.	De DLO verruimde mijn mogelijkheden voor <i>communicatie</i> .	54,2%	59	-
6.	De DLO verruimde mijn mogelijkheden om te <i>oefenen voor de toets</i> .	33,0%	36	Nee
7.	Op <i>school</i> beschikte ik over voldoende mogelijkheden om de dlo te bezoeken.	75,2%	82	Ja
8.	<i>Thuis</i> beschikte ik over voldoende mogelijkheden om de dlo te bezoeken.	82,6%	90	Ja

9	Geef een eindcijfer (van 1 t/m 10) aan de DLO informatica.	6,26		
---	--	------	--	--

Tabel 5 Meningen van leerlingen ten aanzien van de DLO

Uit Tabel 5 kunnen we afleiden dat de verruiming voor de communicatie wel door meer leerlingen (59) dan verwacht onder de nulhypothese (54,5) wordt onderschreven, maar dat dat niet significant is bij een betrouwbaarheidsdrempel van 5%. Misschien vinden de leerlingen dat alle communicatiemogelijkheden (e-mail, groepspagina's, discussieforums) die een goede DLO vanaf een centrale plaats aanbiedt, ook op een nadere manier gerealiseerd kunnen worden. Daarin hebben zij gelijk. De meerwaarde van de DLO zit hem wat communicatie betreft dan ook in de centrale plaats. Die meerwaarde wordt overigens vergroot wanneer meer vakken vanuit hetzelfde teleleerplatform worden aangeboden. Daarnaast leiden we uit Tabel 5 af dat de significante meerderheid van de leerlingen vond dat de DLO hun mogelijkheden voor toetsing niet verruimde. Dat is jammer, omdat uit casestudies blijkt (Tolboom, 2002) dat dit een onderdeel is van een DLO dat door leerlingen zeer gewaardeerd wordt. Verderop in dit artikel zal gekeken worden of de meningen wat dit betreft ook afhangen van de keus van het teleleerplatform.

Uit Tabel 5 kan men verder afleiden dat leerlingen in het algemeen tamelijk positief zijn over het gebruik van de DLO (gemiddelde beoordeling 6,26; een half punt hoger dan door hun docenten was verwacht). Sceptici werpen hierop tegen dat dit vooral "nieuwigheid" zou zijn. Dat speelt waarschijnlijk wel een rol, maar men kan ook zeggen dat door de nieuwigheid docenten ook nog niet het onderste uit de kan halen en het enthousiasme van leerlingen voor DLO's in de toekomst misschien nog groter zal worden. Nader onderzoek kan en de tijd zal leren of dit zuiver "aanloopeffecten" zijn.

Opvallend is dat de (meer)waarde voor toetsing en communicatie ook onder leerlingen het laagst scoren (33,0% en 54,2%, ook hier de enige twee criteria die onder de 60% scoren, waarbij aangetekend moet worden dat er een verschil bestaat tussen een 6,0 als beoordeling en een 60% "mee-eens" score).

Dat de grote meerderheid (84,4%, meest positief gescoorde item) van de leerlingen vond dat het werken met de DLO niet moeilijk was is een aanwijzing dat de instrumentele vaardigheid van informaticaleerlingen behoorlijk groot is. Dat blijkt ook uit het rapport *Van huis uit digitaal* van het Sociaal Cultureel Planbureau (de Haan, Huysmans & Steyaert, 2002) Er blijft overigens nog een groep van ruim 15% die het werken met de DLO niet makkelijk vond. We kunnen dus niet stellen dat dit op geen enkele manier nog aandacht behoeft. Handleidingen blijven voorlopig nog nuttig. Bovendien kan het zo zijn dat men het werken met de DLO niet moeilijk vond door de beschikbaarheid van een goede handleiding.

§6 Zijn er verschillen in mogelijkheden of tussen platformen?

Door middel van statistische analyse zal in deze paragraaf worden bekeken of sommige aspecten van DLO's significant positiever worden beoordeeld dan andere of dat er per criterium een significant verschil per teleleerplatform is. In bijlage 1 staan de cijfermatige analyses. We zullen hier de belangrijkste resultaten bespreken.

Beoordeling door docenten

We kijken eerst naar de docenten. Omdat de aantallen respondenten in de categorieën van niet Blackboard gebruikers te klein zijn zullen we in deze paragraaf alleen verschillen bekijken tussen de meningen van Blackboard gebruikers en niet-Blackboard gebruikers.

Documentbeheer (gemiddelde beoordeling 6,95) en gebruiksgemak (gemiddelde beoordeling 6,86) zijn de meest positieve criteria, na stabiliteit (gemiddelde beoordeling 8,09). Stabiliteit is echter in dit verband een lastige factor om rekening mee te houden, aangezien het met name beïnvloed wordt door de manier waarop het teleleerplatform is geïmplementeerd. Beoordeling van destabiliserende factoren is niet goed mogelijk voor de docenten in de steekproef, omdat de hosting van het platform vaak buiten de eigen organisatie plaats vindt. Daarom wordt de factor stabiliteit buiten de analyse in deze paragraaf gehouden.

Wanneer het beste criterium (documentbeheer) wordt uitgezet tegen het slechtste (toetsing) dan zien we op en significantieniveau van 5% dat documentbeheer positiever wordt beoordeeld dan toetsing.

Wanneer het op één na beste criterium (gebruiksgemak) wordt uitgezet tegen het op één na slechtste (interactie) dan zien we op en significantieniveau van 5% dat gebruiksgemak *niet* positiever wordt beoordeeld dan interactie.

Bij de rest van de criteria zullen we dus waarschijnlijk evenmin significante verschillen vinden. Hieruit kunnen we concluderen dat de beoordeling van de criteria –zonder aanzien van het teleleerplatform- toch redelijk dicht bij elkaar ligt.

Er zijn twee “zwakke” plekken in de meeste teleleerplatformen: toetsing (gemiddelde beoordeling 5,41) en interactie (gemiddelde beoordeling 5,91). Daarnaast is er nog een “betrekkelijk zwakke” plek: de mogelijkheid tot leerling volgen (gemiddelde beoordeling 6,09). Omdat dit toch aardige “leer” aspecten zijn in een digitale leeromgeving en vanwege de al eerder genoemde statistische redenen, is het interessant om te kijken of docenten met Blackboard als teleleerplatform positiever zijn wat betreft deze criteria dan de gebruikers van de andere platformen.

	Toetsen / enquêteren	Interactie	Leerling volgen
Blackboard	6,714	6,615	7
Niet Blackboard	2,667	4,889	4,5
T	3,909216001	1,623615348	2,400457
Bb significant beter ($\alpha = 5\%$)	Ja	Nee	Ja

Tabel 6 Vergelijkende waardering docenten Blackboard versus niet Blackboard

Over alle drie de criteria zijn de docenten meer tevreden over Blackboard dan over andere teleleerplatformen. Dat was wel enigszins te verwachten omdat bij de “rest” (niet Blackboard) ook platformen worden gebruikt die eigenlijk niet primair als teleleerplatform zijn bedoeld (<http://www.viadesk.com> , <http://www.intranets.com> , <http://groups.yahoo.com/> , eigen lokale mogelijkheden van bijvoorbeeld een Novell Netware netwerk) .

Tot slot is hier de vraag interessant: zijn Blackboard gebruikers in hun eindoordeel positiever dan de rest? Zie tabel 7.

	Geef uw DLO een eindcijfer van 1 tot 10 voor wat betreft de mogelijkheden die hij u biedt, afgewogen tegen de moeite die hij u kost.
Blackboard	6,571429
Niet Blackboard	6
T	0,679729421
Bb significant beter ($\alpha = 5\%$)	Nee

Tabel 7 Eindoordeel docenten

Het antwoord op deze vraag is dus: ja, maar niet significant.

Interpretatie van dit feit is niet eenvoudig. Op de aspecten die het element “leer” toevoegen aan de “omgeving” (zie tabel 6) zijn docenten over het algemeen positiever over Blackboard dan over de rest. Het kan zijn dat men die aspecten wel positief beoordeelt, maar toch vindt dat het teveel moeite kost om die aspecten te realiseren.

Een mogelijke verklaring zou ook weer kunnen liggen in de sfeer van verwachtingspatronen: een docent die besluit te kiezen voor Yahoogroups verwacht niet dat er uitgebreide toets- en leerlingvolgmogelijkheden voorhanden zijn en is dus relatief sneller tevreden met het resultaat dan iemand die kiest voor een specifiekere oplossing.

Beoordeling door leerlingen

Het is uiteraard interessant om te kijken of op de leerlingen een vergelijkbare mening waren toegedaan als de docenten. De vragen waren echter anders gesteld waardoor perfecte vergelijking niet mogelijk is. Zie tabel 8. Zie bijlage 2 voor statistische verantwoording.

	De Digitale leeromgeving (DLO) vereenvoudigde mijn toegang tot belangrijke informatie.	De DLO verruimde mijn mogelijkheden voor communicatie.	De DLO verruimde mijn mogelijkheden om te oefenen voor de toets.
Blackboard	0,678	0,605	0,348837
Niet Blackboard	0,455	0,231	0,153846
T	0,848855044	2,587796655	1,40074
Bb significant beter ($\alpha = 5\%$)	Nee	Ja	Nee

Tabel 8 Vergelijkende waardering leerlingen Blackboard versus niet Blackboard

Op alle drie de criteria worden door leerlingen die hebben gewerkt met een op Blackboard gebaseerde DLO hogere waarderingen gegeven dan door leerlingen die hebben gewerkt met een DLO op basis van een ander platform. De scores moeten worden vergeleken met de waarde 0,5 die zou worden verkregen bij een perfect neutrale houding van de leerling. Opvallend is dat op geen van deze criteria de Niet Blackboard gebaseerde DLO's niet boven deze waarde uit komen. Wel op Blackboard gebaseerde DLO's komen er wel boven voor wat betreft het informatiegedeelte en het communicatiegedeelte. De voorsprong op de rest is echter alleen significant op het gebied van de communicatiemogelijkheden. Het meest leerachtige aspect van de DLO, de toetsmogelijkheden, komt volgens de leerlingen niet goed uit de verf. Opvallend is dat Blackboard het in dit opzicht wel beter maar niet significant beter doet dan de rest, terwijl het daar wel meer voor gemaakt is dan de rest. Het feit dat docenten het als platform wel geschikter voor deze doelstelling vinden maar hun leerlingen niet kan ook betekenen dat docenten er niet voldoende in zijn geslaagd die mogelijkheden uit te buiten.

	Geef een eindcijfer (van 1 t/m 10)
Blackboard	6,372093
Niet Blackboard	5,384615
T	2,249056608
Bb significant beter ($\alpha = 5\%$)	Ja

Tabel 9 Eindoordeel leerlingen

Extra opvallend is daarom dan ook dat leerlingen, in tegen stelling tot de docenten ($T = 0,700$), wel significant positiever ($T = 2,25$) in hun eindoordeel zijn wanneer zij een op Blackboard gebaseerde DLO hebben gebruikt dan wanneer zij een niet op Blackboard gebaseerde DLO hebben gebruikt. Een verklaring hiervoor kan gelegen zijn in de relatieve onbevangenheid waarmee leerlingen hun mening geven. Bovendien waren zij sowieso gemiddeld al 0,5 punt positiever dan hun docenten hadden verwacht.

§7 Opmerkingen en meningen van docenten

Over het algemeen kunnen we dus stellen dat de eerste ervaringen van de informaticadocenten en hun leerlingen met digitale leeromgevingen behoorlijk positief zijn. Uit interviews met de bewuste groep is echter gebleken dat het opzetten van de DLO heel veel werk was. In de enquête was daarom een vraag opgenomen over de gewenste facilitering op dit gebied.

Criterium	Gemiddelde beoordeling	S.D.	Min	Max
------------------	-------------------------------	-------------	------------	------------

Hoeveel taakuren per week (26 taakuren van 50 minuten is een volledige betrekking) zou u een redelijke vergoeding vinden om gedurende een periode van 4 jaar de DLO een integraal onderdeel te maken van uw onderwijs?	4,65	3,04	2	10
--	------	------	---	----

Tabel 10 Gewenste facilitering voor structurele integratie van DLO in de lessen

Uit tabel 6 blijkt dat men een behoorlijke facilitering (4,65 taakuur per week komt overeen met 6,15 klokuur per week) nodig acht om een fatsoenlijke integratie in het eigen onderwijs te bewerkstelligen. Persoonlijk denk ik dat men daarmee zeker niet overvraagt. Opvallend is wel de grote spreiding onder de docenten. Vermoedelijk wordt dit ook veroorzaakt door een verschil in ambitieniveau (wie veel wil, moet hard werken) en een verschil in mogelijkheden van de gebruikte teleleerplatformen (waar veel kan, kun je veel doen). Uit de dataverzameling van dit onderzoek is, mede door interactie tussen deze twee factoren, geen uitsluitel te geven over de invloed van deze beide factoren.

Omtrent de moeilijkheden die docenten ondervonden bij de implementatie van hun DLO wordt gemeld:

no.	Technisch	Organisatorisch	Onderwijskundig
1.	Beperkte toegang op de server van blackboard. Je moet veel trucjes uithalen om er wat leuks van te maken	Niet alle documenten digitaal aanwezig.	In eerste instantie de leerling. Deze was niet te overtuigen van de meerwaarde van een dlo binnen zijn eigen programma.
2.	Het niet kunnen kopiëren van bestanden tussen Blackboard-instanties.	Tijd om structuur en (vooral) inhoud op een goede manier in de DLO te zetten.	Niet gesteund door collega's
3.	Ons eigen netwerk	Het werk dat steekt in een goede (interactieve) DLO	Weerstand bij leerlingen, maar ook bij collega's
4.	Het maken van de verbinding met de site. de snelheid (te langzaam	het ontbreken van een goede handleiding	Onwennigheid met het fenomeen.
5.	Geen contact met het internet (lees Kennisnet).	Ik moest zelf wiel uitvinden (2x)	Interessegebrek bij ICT-coördinatoren en schoolleiding
6.	Gebruik op school	In de gratis versie is het aantal groepsleden beperkt tot drie.	Documentbeheer is voor leerlingen lastig en omslachtig.
7.	De mogelijkheid tot archiveren van het totale project ontbreekt.	En afgelopen schooljaar gebrek aan tijd	Begrip
8.		Alles zelf moeten uitvinden. Scholing dus en de benodigde tijdsinvestering	Kennisnetkringen zijn voor leerlingen niet zo gebruiksvriendelijk. Helaas is Intranets.com zojuist gestopt met de gratis dienst
9.		De mogelijkheden die door kennisnet worden geboden om een andere. Nederlandstalige dlo te gebruiken	

10.		Probleem van het gebruik van het open leercentrum voor de leerlingen die thuis geen of minimaal gebruik konden maken van de internettoegang	
11.		Tijd	

Tabel 11 De grootste problemen van docenten bij implementatie van een dlo

Hoewel de indeling van de opmerkingen enigszins arbitrair is, komt uit tabel 11 wel naar voren dat er problemen zijn op drie fundamentele gebieden:

1. **Techniek:** doordat de data verzameld zijn in een fase waarin men over relatief weinig ervaring beschikte (het cursusjaar 2000-2001) en de docenten gebruik moeten maken van gratis diensten, ging er toch nog wel iets mis op het technische vlak. Dit is veel minder het geval wanneer men overgaat tot professionele hosting van het teleleerplatform. Dit kost echter wel geld: een school met 1000 leerlingen zal per jaar al ongeveer €8000,- voor moeten reserveren. Dit is een zaak die op het niveau van de schoolleiding zal moeten worden beslist. Tevens dient de school te beschikken over een goed draaiend eigen netwerk en een goede verbinding met kennisnet of internet. Ook dit is een verantwoordelijkheid van de schoolleiding. De centrale overheid (in dit geval het Ministerie van OCenW) dient ervoor zorg te dragen dat Kennisnet overal is aangesloten en goed draait.
2. **Organisatie:** de meest gehoorde klacht is dat docenten vaak zelf het wiel hebben moeten uitvinden. Die klacht is meer dan terecht: op dit moment is het curriculum voor het vak informatica zeer overzichtelijk en tamelijk compact. Het zou dus een taak van uitgeverijen moeten zijn er zorg voor te dragen dat er in DLO's inleesbare modules beschikbaar zijn bij hun uitgaven. Ter overbrugging zou de overheid hiervoor subsidies kunnen geven. Daarnaast geven docenten aan dat ze interesse in scholing gehad zouden hebben. Een goede handleiding zou ook welkom zijn geweest.
Duidelijk is ook dat het tijdsaspect een belangrijke rol speelt. Ook hiervoor zou de schoolleiding en uiteindelijk ook het ministerie veel meer oog moeten hebben. Het belang hiervan is nog groter dan het op het eerste gezicht lijkt: informaticadocenten zijn pioniers op ICT gebied. Voor een school die zich met ICT wil profileren zijn zij goud waard en dienen zij in staat gesteld te worden waar zij goed in zijn. Uiteindelijk profiteert de hele organisatie daarvan.
3. **Onderwijskundig:** ook in dit opzicht ervaart men een zeker gebrek aan medewerking van collega's. Dit was uiteraard te verwachten omdat niet voor niets 100% van de reagerende docenten van zichzelf zegt een voorloper te zijn wat betreft het invoeren van DLO's. Waarschijnlijk zijn deze docenten ook voorlopers in het invoeren van andere (ICT) vernieuwingen in het onderwijs en laten zij zich, gepokt en gemazeld, door dit soort teleurstellingen niet van de wijs brengen. Niettemin is hier natuurlijk een belangrijke rol weggelegd voor schoolleidingen. Wanneer men werkelijk iets wil, moet het schoolbreed worden aangepakt. Van de leerlingen zegt twee derde deel dat alle vakken een DLO zouden moeten opzetten. De voordelen voor de leerling (als er tenminste voor één teleleerplatform wordt gekozen) worden alleen maar groter. De pioniers die deze docenten zijn verdienen erkenning en door middel van taakuren zou er van hun expertise en opgedane ervaring geprofiteerd kunnen worden. Wanneer het ministerie verstandig is probeert zij maximaal te profiteren van de grote kennis en de vele ervaringen die er door deze pioniers is vergaard. Tot op heden is te weinig gedaan om de kwaliteiten van deze groep optimaal te benutten. De educatieve uitgeverijen nemen een duidelijk afwachtende houding aan. In de Verenigde Staten wordt er door bijvoorbeeld McGraw Hill publishers veel meer op ingespeeld met bijvoorbeeld het opzetten van online learning centers (zie <http://www.mhhe.com/raven6> en <http://www.biocourse.com> voor ondersteuning bij methoden life science).

§8 Samenvatting en conclusies

Door docenten informatica in het voortgezet onderwijs is veel pionierswerk verricht voor wat betreft het ondersteunen van de lessen met de mogelijkheden van het internet. In het cursusjaar 2000-2001 heeft een flink aantal geëxperimenteerd met het gebruik van een teleleerplatform om daarmee een digitale leeromgeving op te zetten.

In dit artikel worden de uitkomsten van twee enquêtes geanalyseerd:

1. onder docenten informatica
2. onder leerlingen informatica

Vanuit de vragenlijst onder docenten komt een aantal sterke punten van de leeromgeving naar voren (documentbeheer, gebruiksgemak) en een aantal minder sterke (toetsen/enquêteren en interactie). Daarnaast worden de ervaringen van gebruikers van het platform Blackboard vergeleken met die van gebruikers van andere platforms. Vanwege de geringe aantallen van die laatste categorie is alleen gekeken naar ervaringen van Blackboard versus niet-Blackboard gebruikers. Hieruit is gebleken dat de meningen van Blackboardgebruikers over de mogelijkheden tot toetsen/enquêteren en leerling volgen significant positiever zijn dan van niet-Blackboard gebruikers. Hun mening over de mogelijkheid tot interactie van Blackboard is ook positiever dan die van niet-Blackboard gebruikers, maar op een 5% niveau niet significant. In hun eindoordeel zijn Blackboard gebruikers positiever dan niet-Blackboard gebruikers, maar op een 5% niveau niet significant. Omdat onderwijskundig de meest interessante mogelijkheden liggen op het gebied van het digitale toetsen verdient het aanbeveling om in nader onderzoek daar prioriteit aan te geven.

Vanuit de vragenlijst onder leerlingen komt eveneens een aantal sterke punten (eenvoudige toegang tot belangrijke informatie, het werken was leuk, en niet moeilijk, een verbeterde communicatie) en één zwak punt (de mogelijkheden om te oefenen voor de toets werden onvoldoende verruimd) van de digitale leeromgeving waarmee zij hebben gewerkt naar voren.

Twee derde van de leerlingen zou het op prijs stellen wanneer *meer vakken* gebruik zouden maken van een digitale leeromgeving.

Docenten verwachtten dat leerlingen de DLO met 5,77 op een 10 puntsschaal zouden waarderen. Leerlingen beoordeelden de DLO met gemiddeld 6,26 op een 10 puntsschaal. Dat valt dus ongeveer een halve punt positiever uit, ondanks de problemen die de docenten hadden bij het realiseren van hun DLO.

Welke problemen waren er?

Technisch: zowel bij de provider die het teleleerplatform aanbood, als bij het eigen lokale netwerk zaten knelpunten.

Organisatorisch: veel docenten vinden dat zij zelf het wiel hebben moeten heruitvinden. Er is te weinig steun van collega's, schoolleiding en te weinig sturing van de overheid. Juist op gebieden als deze is schaalgrootte essentieel. Opvallend is dat de medewerking van de leerlingen bijna altijd goed was.

Onderwijskundig: er is nog weinig bekend hoe men onderwijskundig om zou kunnen gaan met digitale leeromgevingen. Voor docenten was het in 2000-2001 een kwestie van trial-and-error. Ook hier zou de overheid op een centraal niveau actie moeten ondernemen. Gezien de enorme tijdsinvesteringen is het niet reëel van een individuele docent te verlangen dat hij of zij zelf al het materiaal zelf gaat maken. Bovendien moet er een methode worden bedacht dat ook onderwijskundig iedereen hetzelfde proces hoeft door te maken, maar men van elkaar kan leren. De centrale overheid en ook de schoolleidingen zullen hierin moeten investeren.

Een docent informatica verwacht gemiddeld 4,65 taakuur (dat is ongeveer 0,18 fte) nodig te hebben om zijn of haar onderwijs intergraal goed te ondersteunen met een DLO.

Al met al zijn ervaringen van zowel docenten als leerlingen in dit onderzoek positief. Het lijkt erop dat digitale leeromgevingen geen eendagsvliegers zullen zijn. Welke plaats zij precies zullen gaan innemen, zal in belangrijke mate afhangen van de wijze waarop in de komende

jaren de mogelijkheden van de techniek onderwijskundig vertaald zullen gaan worden. Dat is een proces waarin overheid, schoolleidingen, onderzoekers en docenten eendrachtig zullen moeten gaan samenwerken.

jos tolboom, j.tolboom@math.rug.nl

docent en onderzoeker bij de Master of Science in Education and Communication, faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen Rijksuniversiteit Groningen

Referenties

- Tolboom, J. (2002a). Casestudies naar digitale leeromgevingen, Groningen: RUG bundel onderzoeksgroep IODID
- Tolboom, J. (2002b), Succesfactoren van digitale leeromgevingen, Automatiseringgids, Den Haag: uitgeverij Ten Hagen en Stam, zie ook http://www.digididact.nl/Nieuws/jostolboom_nul.html
- Haan, J. de, Huysmans, F., Steyaert, J. (2002). Van huis uit digitaal, Den Haag: Sociaal Cultureel Planbureau, zie ook <http://www.scp.nl/boeken/titels/2002-2/nl/metainfo.htm>

Bijlage 1 Statistische onderbouwing mening docenten

Berekening significantie tabel 5

Het 95%-betrouwbaarheidsinterval gebaseerd op de nulhypothese: "Het maakt mij niet uit" is $[\mu - 1,96 \cdot \sigma, \mu + 1,96 \cdot \sigma]$. Hierin geldt: $\mu = n \cdot p = 109 \cdot 0,5 = 54,5$ en voor de

standaardafwijking geldt $\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot q} = \sqrt{109 \cdot 0,5 \cdot 0,5} = 5,22$

Dat betekent dat het 95% BBI wordt $[44,27, 64,73]$. Uitkomsten die binnen deze grenzen liggen zijn dus niet significant afwijkend van de nulhypothese bij gegeven $\alpha = 0,05$.

Uitkomsten van 65 en groter betekenen dus significant "ja" en uitkomsten van 44 en kleiner staan voor significant "nee".

Statistische onderbouwing mogelijkheden van alle teleleerplatformen

Mogelijkheden tot:	documentbeheer											Xi	Yi	Xi-Yi	(Xi-Yi)*2	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	8	7	1		
	Toetsen/					1		1				8	8	0		
	enqueteren	2										9	1	8		
		3			1				1	1		7	6	1		
		4						1				8	7	1		
		5				1			2			7	8	-1		
		6				1		1				5	7	-2		
		7					1					8	5	3		
		8			1			3	2			7	8	-1		
		9										8	8	0		
		10										9	3	6		
												8	5	3		
												5	3	2		
												5	1	4		
												5	5	0		
												8	7	1		
												7	1	6		
												7	4	3		
												7	8	-1		
												1	1	0		
												4	8	-4		
												5	6	-1		
												8	3	5		
$\text{Toetsgrootheid : } T = \frac{\sum_{i=1}^{22} (X_i - Y_i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^{22} (X_i - Y_i)^2}} = \frac{34}{15,36} = 2,21321149$																
Omdat $T = 2,21 > 1,96$ valt de steekproefuitkomst buiten het 95% betrouwbaarheidsinterval onder de nul-hypothese.																
Het documentbeheer wordt dus significant positiever beoordeeld dan de mogelijkheden tot toetsen/enqueteren.														34	236	15,36229

Totaaloordeel				Xi	Xi-Xgem	(Xi-Xgem) ²	Yi	(Yi-Ygem)	(Yi-Ygem) ²
X:	Beoordeling van Blackboard faciliteiten			8	1,428571		7	1	
Y:	Beoordeling van niet Blackboard faciliteiten			6	-0,57143		8	2	
				6	-0,57143		1	-5	
				8	1,428571		6	0	
H0:	X en Y hebben dezelfde verdeling			7	0,428571		5	-1	
	Daaruit volgt:			6	-0,57143		6	0	
	toetsgrootheid T is standaardnormaal verdeeld			7	0,428571		7	1	
				7	0,428571		8	2	
				8	1,428571				
				5	-1,57143				
				7	0,428571				
				6	-0,57143				
				4	-2,57143				
				7	0,428571				
Toetsgrootheid : $T = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{(\frac{1}{14} + \frac{1}{6}) \frac{1}{20-2} (\sum_{i=1}^6 \sum_{j=1}^{14} (X_i - \bar{X})^2 + (Y_j - \bar{Y})^2)}} = 0,679729421$									
Omdat $T = 0,68 < 1,96$ valt de steekproefuitkomst binnen het 95% betrouwbaarheidsinterval onder de nul-hypothese. H0 wordt geaccepteerd.									
De totale mogelijkheden van Blackboard worden dus				6,571429	3,55E-15	17,42857	6	0	36
NIET significant positiever beoordeeld dan de totale mogelijkheden van de andere teleleerplatformen.				Aantal Xi	14	Aantal Yi	8		

Bijlage 2 Statistische onderbouwing mening leerlingen

In deze analyse wordt dezelfde toetsgrootheid gebruikt als in de vorige. Uiteraard wordt de grootte ervan berekend aan de hand van een andere dataverzameling. Omwille van de ruimte wordt hier niet de complete dataverzameling gegeven. Wie interesse heeft, die mailt de auteur van dit artikel.

Mogelijkheden tot: toegang tot informatie

X:	Beoordeling van Blackboard faciliteiten
Y:	Beoordeling van niet Blackboard faciliteiten
H0:	X en Y hebben dezelfde verdeling Daaruit volgt: toetsgrootheid T is standaardnormaal verdeeld

$$\text{Toetsgrootheid : } T = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{87} + \frac{1}{11}\right) \frac{1}{98-2} \left(\sum_{i=1}^{87} (X_i - \bar{X})^2 + \sum_{j=1}^{11} (Y_j - \bar{Y})^2\right)}} = 1,469239791$$

Omdat $T = 1,47 < 1,96$ valt de steekproefuitkomst binnen het 95% betrouwbaarheidsinterval onder de nul-hypothese.

H0 wordt dus geaccepteerd.

De mogelijkheden voor **toegang tot informatie** van Blackboard worden dus **NIET significant positiever** beoordeeld dan de mogelijkheden voor toegang tot informatie van een ander teleleerplatform .

Mogelijkheden tot: toegang tot communicatie

X:	Beoordeling van Blackboard faciliteiten
Y:	Beoordeling van niet Blackboard faciliteiten
H0:	X en Y hebben dezelfde verdeling Daaruit volgt: toetsgrootheid T is standaardnormaal verdeeld

$$\text{Toetsgrootheid : } T = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{86} + \frac{1}{13}\right) \frac{1}{99-2} \left(\sum_{i=1}^{86} (X_i - \bar{X})^2 + \sum_{j=1}^{13} (Y_j - \bar{Y})^2\right)}} = 2,587796655$$

Omdat $T = 2,59 > 1,96$ valt de steekproefuitkomst buiten het 95%

betrouwbaarheidsinterval onder de nul-hypothese. H0 wordt dus verworpen

De mogelijkheid voor toegang tot communicatie van Blackboard wordt dus **significant positiever** beoordeeld dan de mogelijkheid voor toegang tot communicatie van een ander teleleerplatform .

Mogelijkheden tot: toets mogelijkheden

X:	Beoordeling van Blackboard faciliteiten
Y:	Beoordeling van niet Blackboard faciliteiten
HO:	X en Y hebben dezelfde verdeling Daaruit volgt: toetsgrootheid T is standaardnormaal verdeeld

$$\text{Toetsgrootheid : } T = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{86} + \frac{1}{13}\right) \frac{1}{99-2} \left(\sum_{i=1}^{86} \sum_{j=1}^{13} (X_i - \bar{X})^2 + (Y_j - \bar{Y})^2\right)}} = 1,400740203$$

Omdat $T = 1,401 < 1,96$ valt de steekproefuitkomst binnen het 95% betrouwbaarheidsinterval onder de nul-hypothese. .

HO wordt dus geaccepteerd

De mogelijkheden voor **toetsen** van DLO's gebaseerd op Blackboard worden dus **NIET significant positiever** beoordeeld dan de mogelijkheden tot toetsen in DLO's gebaseerd op een ander teleleerplatform .

Mogelijkheden tot: Eindcijfer

X:	Beoordeling van Blackboard faciliteiten
Y:	Beoordeling van niet Blackboard faciliteiten
HO:	X en Y hebben dezelfde verdeling Daaruit volgt: toetsgrootheid T is standaardnormaal verdeeld

$$\text{Toetsgrootheid : } T = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{86} + \frac{1}{13}\right) \frac{1}{99-2} \left(\sum_{i=1}^{86} \sum_{j=1}^{13} (X_i - \bar{X})^2 + (Y_j - \bar{Y})^2\right)}} = 2,249056608$$

Omdat $T = 2,25 > 1,96$ valt de steekproefuitkomst buiten het 95% betrouwbaarheidsinterval onder de nul-hypothese. HO wordt dus verworpen
Het **eindoordeel** over een DLO gebaseerd op Blackboard is dus **significant positiever** dan het eindoordeel over een DLO gebaseerd op de andere teleleerplatformen.