

# Digitale schoolborden- waardevol of duurkoop

*Een onderzoek naar ervaringen van leerlingen met de inzet van digitale schoolborden*

Juni 2010

Fadoua el Moubarek

Els Neele

Tim van der Maten

Begeleider: K. Melief

<b>Inhoudsopgave</b>	<b>Pagina</b>
1 <i>Inleiding</i>	
§ 1.1 <i>Inleiding en relevantie onderzoek</i>	3
§ 1.2 <i>Eigen praktijkervaringen</i>	4
§ 1.3 <i>Theorie , vraagstelling en hypothesen</i>	5
2 <i>Methode</i>	
2.1 <i>Onderzoeksgroep</i>	10
2.2 <i>Meetinstrument en opzet</i>	11
2.3 <i>Analysemethode</i>	13
3 <i>Resultaten</i>	
§ 3.1 <i>Toepassing van digitaal schoolbord</i>	14
§ 3.2 <i>Mate van inzet van digitale schoolborden</i>	14
§ 3.3 <i>Mediaan, standaarddeviaties en variantie</i>	16
§ 3.4 <i>Verschilcores tussen digitaal en traditioneel schoolbord</i>	18
4 <i>Conclusie en discussie</i>	
§ 4.1 <i>Conclusies</i>	20
§ 4.2 <i>Fouten in het onderzoek/ Suggesties verder onderzoek</i>	22
§ 4.3 <i>Betekenis voor de praktijk</i>	23
Literatuurlijst	25
Bijlagen	28

## **1 Inleiding**

### *1.1 Inleiding en relevantie onderzoek*

De aanwezigheid van digitale middelen in het onderwijs neemt toe. Daarmee volgt het onderwijs een trend in de maatschappij, de toenemende digitalisering. Een van de digitale leermiddelen is het digitale schoolbord. Steeds meer scholen maken de overstap om met dit leermiddel te werken en de verwachting is dat nog vele scholen zullen volgen. Op de PGO- conferentie in het najaar van 2009 werd een onderzoek gepresenteerd over digitale schoolborden. Hieruit kwam vooral naar voren welke mogelijkheden deze borden hebben en wat deze mogelijkheden voor docenten betekent. Het perspectief van de leerling is in dat onderzoek niet aan bod gekomen. De vraag is wat de leerlingen merken van de gevolgen van het digitaal schoolbord. Merken leerlingen, aan wie het onderwijs gegeven wordt en voor wie leermiddelen ontwikkeld worden, de voordelen van het digitale schoolbord? Voldoen de digitale schoolborden aan de verwachtingen van en doelen van de school en behoeftes van de leerlingen? Zijn de dure digitale borden hun geld waard? Dit onderzoek hoopt een eerste stap in de goede richting te zetten bij het beantwoorden van deze belangrijke vragen door onderzoek te doen naar de ervaringen van leerlingen met het digitale schoolbord.

In dit artikel wordt gepoogd om op de volgende manier tot een antwoord op de hoofdvraag te komen. Ten eerste zullen enkele praktijkervaringen (§1.2) van de onderzoekers met het gebruik van het digitale schoolbord in de klas worden weergegeven. Ten tweede wordt getoond welke verwachtingen over het gebruik van digitale schoolborden vanuit literatuur (§1.3) spreken. Aan het eind van deze paragraaf zullen de hoofdvraag en hypothesen van dit onderzoek worden geformuleerd. Ten derde worden de onderzoeksmethoden besproken (hoofdstuk 2). Ten vierde beschrijven de onderzoekers de resultaten (hoofdstuk 3). Ten slotte worden conclusies getrokken, aanbevelingen gedaan voor verder onderzoek en bekeken wat de bevindingen van het onderzoek voor de onderwijspraktijk kan betekenen (hoofdstuk 4).

## *1.2 Eigen praktijkervaringen*

Uit eigen ervaring merken we dat leerlingen tijdens de lessen met een digitaal schoolbord zich beter tijdens de les kunnen concentreren, omdat het schoolbord een bijdrage levert aan de afwisseling in de les. Het schoolbord maakt de les voor ze interessanter en leuker. Een filmpje laten zien over de tweede wereldoorlog vinden veel leerlingen leuker dan een monoloog van de docent over dit onderwerp. Tevens geven leerlingen aan het ook leerzamer te vinden om zowel iets te zien als er iets over te horen. Het digitale schoolbord heeft mogelijkheden genoeg om leerlingen bij de les te betrekken. Door deze mogelijkheden zijn wij van mening dat leerlingen de ervaring hebben dat ze de stof niet alleen beter begrijpen, maar ook dat ze bewuster zijn van de stof. De stof wordt op verschillende manieren aan ze aangeboden en dat maakt dat ze kunnen kiezen uit de mogelijkheden over hoe ze het willen opnemen; kijken naar een film over de oorlog of er later over lezen in het boek; meedoen aan een interactieve opdracht op het digitale bord of later de opdrachten uit boek maken.

Ondanks deze voordelen van het digitale schoolbord, merken wij dat er ook nadelen aan verbonden kunnen zijn. Allereerst denken wij aan motivatie. Leerlingen zijn minder gemotiveerd om aantekeningen te maken, wanneer de Powerpointpresentatie op de ELO<sup>1</sup> komt te staan. In de eigen les hebben we dit punt weten omzeilen door de Powerpointpresentatie niet op de ELO te plaatsen. Tevens kunnen sommige leerlingen eerder afgeleid zijn door het bord en daardoor niet meer goed luisteren naar de docent. Dit geldt voornamelijk wanneer de docent gebruik maakt van een Powerpointpresentatie of iets laat zien en tegelijkertijd uitleg geeft. Het is lastig voor sommige leerlingen om twee dingen tegelijk te doen. Maar ook hier kan vrij simpel een oplossing worden gevonden, door de leerlingen tijd te geven eerst even naar de Powerpointpresentatie te kijken, alvorens extra uitleg te geven of eerst uitleg te geven en de leerlingen daarna de tijd te geven de Powerpointpresentatie over te nemen.

Het digitale schoolbord kan zorgen voor meer afwisseling in de lessen. De meeste leerlingen hebben een korte concentratieboog, ze kunnen zich maar voor

een beperkte duur met één taak bezighouden (ODPC, 2010)<sup>1</sup>. Door afwisseling in de les kunnen leerlingen zich over het algemeen beter concentreren. Afwisseling in de les kan de docent ook aanbrengen zonder gebruik te maken van het digitale schoolbord. Een spel of een woordweb op het traditionele bord kan al voor afwisseling zorgen, zodat de concentratie op peil wordt gehouden. Het aanbrengen van afwisseling gaat echter gemakkelijker met een digitaal schoolbord. Daarom zijn we erg benieuwd of er uit onderzoek zal blijken dat er een verschil is in concentratie tussen het digitale schoolbord en het traditionele schoolbord. Als we kijken naar interactie dan denken wij dat het bord een positieve invloed zal hebben op de interactie tussen docent en leerling. Het bord kan door de docent op verschillende manieren gebruikt worden om de interactie in klas te vergroten. Leerlingen naar voren halen om iets op het bord te schrijven, een spel op het bord of surfen naar Google Maps zijn daar voorbeelden van. Het bord kan leerlingen in de meeste gevallen alleen aansporen om onderling te overleggen, indien de docent dat van ze vraagt. Het is niet vanzelfsprekend dat er interactie is tussen de leerlingen onderling wanneer de docent het digibord gebruikt. Wij menen dat interactie tussen docent- leerling meer voor de hand ligt.

### *1.3 Theorie, vraagstelling en hypotheses*

Dit onderzoek richt zich op de vraag wat leerlingen voor ervaringen hebben met het digitaal schoolbord. In deze paragraaf wordt een aantal mogelijke opbrengsten van een digitaal schoolbord beschreven.

Zo beschrijft onder andere Cöp (2009) de verhoogde interactie tussen leerkracht en leerling en stelt Warren (2003) in zijn onderzoek dat het digitaal schoolbord bijdraagt aan de motivatie van leerlingen. Volgens onderzoek van Lewin e.a. (2008) blijkt dat resultaten van leerlingen hoger zijn door het gebruik van het digitale schoolbord. Het digitaal schoolbord heeft ook een positief effectief op de concentratie van leerlingen (Kennewell 2004). Om vast te stellen wat leerlingen ervaren tijdens het gebruik van een digitaal schoolbord hebben we uit de literatuur vier verwachtingen geselecteerd. Het 'ervaren' van leerlingen in dit onderzoek heeft op basis van onderstaande literatuur invulling gekregen.

---

<sup>1</sup> Deze bron betreft een onderzoek van Ortho Pedagogisch Didactisch Centrum Zuidoost Drenthe uit 2010. In het onderzoek worden geen specifieke auteurs genoemd.

Ten eerste hebben wij gekeken naar de mogelijkheid tot verhoogde interactie tussen leerkracht- leerling en leerling-leerling. In diverse onderzoeken (Cöp 2009, Lewin, Somekh- & Steadman 2008) wordt beschreven dat het digitale schoolbord een bijdrage kan leveren aan een grotere interactie. Volgens Cöp heeft dit twee redenen. Ten eerste is het bord, door de grootte van het bord, voor de hele klas zichtbaar. Vooral wanneer filmpjes worden gedraaid, kan de hele klas meekijken. Film op een tv-scherm is in een klas met 30 leerlingen niet voor iedereen goed zichtbaar. Ten tweede door de mogelijkheid tot bewerken van het lesmateriaal op het bord (Cöp 2009). Interactiviteit met behulp van het digitale schoolbord kan fysiek en geestelijk zijn; dit houdt in dat leerlingen door fysieke beweging of via bijvoorbeeld stemkastjes mentaal betrokken worden in de les en zo aangezet worden tot een actievere houding (Blanton 2008). Lewin, Somekh en Steadman (2008) noemen ook de toename van interactiviteit. Door het digibord worden volgens hun onderzoek nieuwe soorten van interactiviteit uitgevonden. Deze zijn meer inclusief en coöperatief. Met inclusief bedoelen Lewin e.a. dat alle leerlingen meer worden betrokken bij de les. Met coöperatief stellen de onderzoekers dat leerlingen door het digibord meer worden aangespoord tot het samenwerkend leren.

Volgens Moss, Jewitt, Levacic, Armstrong, Cardini,- en Castle (2007) wordt de verbale interactie tussen leerkracht- leerling en leerling-leerling steeds duidelijker zichtbaar doordat het digitale schoolbord een stimulans geeft aan interactief klassikaal onderwijs. Het bord zorgt op verschillende manieren voor interactie tussen leerkracht, leerling en leerstof. De toegankelijkheid van het bord stimuleert de betrokkenheid van de leerlingen. De fysieke en softwarematige eigenschappen maken het bord zeer toegankelijk voor gebruiker en observator. Het scherm is zichtbaar voor iedereen en de bewerkingen zijn voor een ieder direct te volgen. De mogelijkheid tot accentueren van bepaalde delen in de tekst op het bord en de mogelijkheid tot teruggrijpen op eerder behandelde stof op het bord zorgen ervoor dat de leerling betrokken blijft. Net als Cöp (2009) is ook Moss (2007) van mening dat het bord als centraal focuspunt fungeert, waardoor de participatie aan de les en gesprekken in de klas makkelijker worden. De docent kan door het digibord effectiever vragen stellen, bijvoorbeeld wanneer de docent gebruik maakt van een oefening waar de variabele wordt veranderd.

Door 'wat gebeurt er als..'- vragen te stellen, kan de docent direct inspelen op de kennis van de leerlingen. Het bord ondersteunt de verbale instructie van de docent. Visuele en tekstuele ondersteuning zorgen volgens Moss (2007) voor een makkelijker gesprek in de les. Het digibord is dan een mediator in de klas als het gaat om interactie tussen leerling en leerkracht.

Ook Kennewell, Tanner, Jones en Beauchamp (2008) beschrijven in hun onderzoek de verhoogde interactie bij digitale schoolborden. Volgens deze auteurs wordt de interactie al verhoogd doordat de docent voorbereid materiaal gebruikt waardoor er ruimte ontstaat voor meer interactie. Het digibord heeft ook positieve invloed op de interactie tussen leerlingen onderling.

Volgens Kennewell e.a. (2008) kun je leerlingen laten samenwerken en ideeën laten uitwisselen waarna iemand uit het groepje de resultaten op het digibord weergeeft. Dit is een simpel voorbeeld van hoe de interactie tussen leerlingen verhoogd kan worden.

Kortom, in de literatuur wordt beschreven dat zowel de interactie tussen leerlingen onderling als tussen docent en leerling door het digitaal schoolbord wordt vergroot. Naar aanleiding van deze aannames in de literatuur waren wij geprikkeld om in ons onderzoek het begrip interactie op te nemen. We hebben dit begrip vanuit twee invalshoeken in onze enquête opgenomen. Allereerst wilden wij de leerlingen vragen naar hun ervaringen met betrekking tot het contact dat de docent heeft met de leerlingen wanneer hij een digitaal schoolbord gebruikt of juist een traditioneel schoolbord. De tweede invalshoek heeft te maken met de interactie die leerlingen onderling ervaren wanneer de docent het digitaal schoolbord gebruikt of het traditionele schoolbord.<sup>2</sup>

Cöp (2009) stelt in zijn onderzoek dat de motivatie verhoogd wordt doordat ten eerste de grotere interactiviteit een positieve invloed heeft op de motivatie van leerlingen en van docenten, en tweede biedt het bord volgens Cöp tal van mogelijkheden om de leerlingen uit te dagen en te motiveren. De afwisseling tussen films, internet, dia's, audio en andere toepassingsmogelijkheden zorgen volgens Cöp voor een verhoogde motivatie.

De tweede verwachting heeft daarom betrekking op de motivatie. Leerlingen zouden door gebruik van het digibord gemotiveerder zijn.

Warren (2003) beschrijft in zijn onderzoek de mogelijkheid om in een les een lineaire weg door een onderwerp te volgen en gaandeweg verschillende zijpaden te bewandelen. De docent kan er voor kiezen om een Powerpointpresentatie te gebruiken in de les, maar los van die Powerpointpresentatie surft hij in de les op internet naar Google Maps of laat hij een filmpje zien. Elk willekeurig moment in de les kan hij ervoor kiezen om het lineaire pad weer te bewandelen. Het gebruik van deze lespaden heeft volgens Warren als gevolg dat leerlingen extra betrokken en gemotiveerd zijn. Dit heeft onder andere te maken met het afwisselende aanbod van informatie. Leerlingen worden op deze manier tegemoet gekomen in hun persoonlijke informatieverwerking.

Het onderzoek van Kennewell en Beauchamp (2007) onderschrijft deze bevindingen. Variatie in het lesgeven en de leeromgeving, mogelijk gemaakt door het digibord, zorgen voor hogere motivatie bij leerlingen in vergelijking met een traditioneel bord.

Met dit gegeven in ons achterhoofd zijn wij benieuwd of leerlingen daadwerkelijk gemotiveerder raken wanneer ze les krijgen met een digitaal schoolbord dan met een traditioneel schoolbord. Uit de literatuur die we hierboven hebben beschreven blijkt dat een verhoogde motivatie voornamelijk te maken heeft met een grotere interactiviteit, maar ook met afwisseling in de les.

In ons onderzoek hebben we om die reden een vraag gesteld over afwisseling in de les die onder het kopje 'motivatie' geschaard kan worden.<sup>3</sup>

Efficiëntie met betrekking tot leerprestaties en leerrendement is de derde verwachting die in de literatuur wordt genoemd. Uit onderzoek van Marzano en Haystead (2009) blijkt dat de leerresultaten met 30 % omhoog gaan als het digibord door leraren wordt gebruikt die langer dan 10 jaar in het vak zitten en het bord langer dan twee jaar intensief (lees: 75- 80 % van de tijd) gebruiken. Onderzoek van Meijer, Van Eck en Heemskerk (2009) laat zien dat de leerprestaties van leerlingen omhoog gingen bij leerlingen van ervaren docenten die het digibord al langere tijd en met zelfvertrouwen gebruikten, maar naar beneden gingen wanneer de docent het bord sporadisch gebruikte en daar nog niet veel ervaring mee had opgedaan.



Uit het onderzoek van Lewin e.a. (2008) blijkt dat resultaten (beoordelingscijfers) van leerlingen hoger zijn door het gebruik van het digitale schoolbord. De aanleiding hiervoor is volgens haar de nieuwe vormen van interactiviteit die uitgevonden worden door het gebruik van het digibord. Deze nieuwe vormen zijn coöperatief en meer inclusief. Dit heeft een positief effect op de efficiëntie van lessen en leerresultaten. Het gebruik van het digibord heeft volgens het onderzoek van Higgins, Falzon, Hall, Moseley, Smith, Smith en Wall (2005) onder leerlingen van de lagere school een positief effect op de resultaten, met name voor slecht presterende leerlingen. Dit verschil kon echter in het onderzoek niet verklaard worden.

Hoewel deze onderzoeken zich richten op het leerrendement en leerprestaties van leerlingen, zijn wij in ons onderzoek geïnteresseerd in de *ervaring* van leerlingen met betrekking tot de leerstof en leerrendement.<sup>4</sup> Vinden de leerlingen dat ze beter begrip hebben van de stof door het digitaal schoolbord of zien zij geen verschil met het traditioneel schoolbord? Vinden ze dat ze de stof beter onthouden wanneer ze les krijgen met een digitaal schoolbord dan met een traditioneel schoolbord? In ons onderzoek hebben wij ons gericht op de laatste twee vragen.

De laatste verwachting heeft betrekking op concentratie. Volgens Beeland (2002), Stuart (2004), Solvie (2004) en Kennewell (2004) draagt het digitale schoolbord bij aan de concentratie van leerlingen. Uit onderzoek van Ofsted (2005) en Zirkle (2003) draagt het bord voornamelijk bij aan de concentratie van zorgleerlingen en jonge leerlingen. De technische mogelijkheden als het kunnen slepen en dragen van objecten, maar ook de combinatie van beeld, geluid en tekst zijn volgens de onderzoekers de oorzaken.

Uit onderzoek (OPDC, 2010) is gebleken dat de concentratiespanne van leerlingen erg kort is. Pubers hebben een concentratieboog van ongeveer 30 minuten, als leerlingen langer dan deze periode met één taak bezig moeten zijn, zullen ze eerder afgeleid raken en inefficiënt werken. Het digitale schoolbord kan voor hogere concentratie zorgen aangezien het leerlingen meer aanspreekt, het zijn kinderen van het digitale tijdperk. Daarnaast is het makkelijker voor afwisseling van informatiebronnen te zorgen. Afwisseling binnen lessen maakt het voor leerlingen makkelijker om zich te kunnen blijven concentreren.<sup>5</sup>

Ons onderzoek heeft betrekking op de vier verwachtingen uit de literatuur: interactie, motivatie, efficiëntie en concentratie. In de verschillende onderzoeken, zoals die hierboven beschreven staan, staat dat het digitale schoolbord een positief effect zal hebben op deze vier punten. Ook onze eigen ervaringen onderschrijven de mogelijkheid van deze voordelen. Het is zeer interessant of de leerlingen dit zelf ook zo ervaren. Daarom komen wij op de volgende vraagstelling: *Hoe ervaren leerlingen het gebruik van een digibord?*

Om tot een definitie te komen van ons begrip van het 'digitale schoolbord' kijken we naar een aantal kenmerkend aspecten die voor elk schoolbord gelden, ondanks de variatie die bestaat in de borden die op de markt verkrijgbaar zijn. Zo kunnen we vaststellen dat van een digitaal schoolbord gesproken mag worden wanneer: *'het een bord betreft dat verbonden is met een computer, waarbij het computerscherm is geprojecteerd op het digitale bord en dit digitale bord reageert op aanraking van vingers of daarvoor bestemde pennen.'*

Hoewel er op punten overeenkomsten zijn tussen digitale schoolborden en beamers hebben we er bewust voor gekozen in dit onderzoek niet de vergelijking te trekken tussen het digitaal schoolbord en een beamer. De reden is dat op de scholen waar wij dit onderzoek uitvoerden, alleen gebruik gemaakt wordt van digitale schoolborden en traditionele borden, en niet van beamers.

## **2 Methode**

### *2.1 Onderzoeksgroep*

In dit onderzoek is de populatie beperkt tot jongeren uit het voortgezet onderwijs, die in het derde of vierde lesjaar van de HAVO of het VWO zitten. Voor deelname aan het onderzoek werden drie klassen uitgekozen van drie verschillende reguliere middelbare scholen. Er namen in totaal 73 leerlingen deel aan het onderzoek. 22 uit een 4 VWO klas (school 1), 26 leerlingen uit een 3 VWO klas (school 2) en 23 leerlingen uit een 4 HAVO klas (school 3). Het betrof leerlingen die les kregen in de gammavakken: geschiedenis, maatschappijleer en levensbeschouwing. Op alle scholen waren de klassen zowel bekend met het gebruik van het digitaal schoolbord als het gebruik van het traditionele

schoolbord. Onderzoekers waren bekend met deze klassen, omdat zij zelf aan deze klassen les geven of gaven. Afname van het onderzoek vond in de periode van april tot mei 2010 plaats. Alle leerlingen van de uitgekozen klassen waren bereid om aan het onderzoek deel te nemen.

## *2.2 Meetinstrument en opzet*

Dit onderzoek probeert op basis van kenmerken uit de literatuur ervaringen van leerlingen vast te stellen van de lessen gegeven met een digitaal en traditioneel schoolbord. Vanuit de besproken literatuur spreekt de verwachting dat het digitale schoolbord een positief effect kan hebben op onder andere interactie, motivatie, efficiëntie en concentratie. Voorwaarde voor het bereiken van dit positieve effect is dat de gebruiker/docent van dit digitale bord de mogelijkheden en vaardigheden bezit om het bord te benutten voor didactische doeleinden. Om de mening van leerlingen te kunnen toetsen op deze vier aspecten is er gekozen voor een enquête, die door onderzoekers zelf ontwikkeld is. De vier aspecten, zoals geformuleerd onder 'eigen verwachtingen' en op basis van eerder genoemde literatuur, zijn omgezet in zeven stellingen, waarbij de leerlingen op een vijf punts Likertschaal hun antwoorden kon weergeven. Het aspect interactie werd opgedeeld in twee items gericht op het contact tussen docent en leerling (vraag 4), als afgeleide van directe instructie (Ebbens 2009). Een andere vorm van interactie is de aansporing door de docent tot interactie tussen leerlingen (vraag 5), als afgeleide van samenwerkend leren (Ebbens 2009). Het aspect motivatie is opgesplitst in de mate van betrokkenheid van de leerling op de les (vraag 6) en de ervaren afwisseling in de les (vraag 10). Om te kunnen onderzoeken hoe het digitale bord bijdraagt aan het overbrengen van kennis of lesstof (het aspect efficiëntie) werden de vraag 7 en 8 opgesteld. Deze vragen bevragen respectievelijk de mate waarin de leerling iets leerde in de les en in hoeverre de leerling de lesstof begrijpt. Tot slot werd met vraag 9 naar de concentratie van de jongeren gevraagd.

Deze zeven aspecten zijn omgezet naar zeven hypothesen. Gebaseerd op de literatuur zijn we uitgegaan van de positieve werking van het digitale

schoolbord. Naar aanleiding van het onderzoek zullen deze hypothesen worden bevestigd of ontkracht.

Hypothese 1: *Het inzetten van een digitaal schoolbord in de les verhoogt de interactie tussen docenten en leerlingen.*

Hypothese 2: *Het inzetten van een digitaal schoolbord in de les verhoogt de interactie tussen leerlingen.*

Hypothese 3: *Het inzetten van een digitaal schoolbord in de les verhoogt de betrokkenheid bij of motivatie voor de les.*

Hypothese 4: *Het inzetten van een digitaal schoolbord in de les zorgt ervoor dat leerlingen meer leren in een les.*

Hypothese 5: *Het inzetten van een digitaal schoolbord in de les helpt leerlingen om de lesstof goed te begrijpen en zorgt voor een duidelijk verstaan van de lesstof.*

Hypothese 6: *Het inzetten van een digitaal schoolbord in de les vergroot de concentratie van leerlingen.*

Hypothese 7: *Het inzetten van een digitaal schoolbord in de les maakt meer afwisseling in het aanbieden van lesstof en lessen als geheel mogelijk.*

Om het verschil tussen het ervaren verschil in lessen met een traditioneel en digitaal schoolbord vast te kunnen stellen, zijn alle zeven items dubbel gesteld, één maal over het traditionele schoolbord en één maal over het digitale schoolbord. De onderzoekers hebben in hun eigen praktijk ervaring met beide borden. Op de scholen waar de enquêtes zijn afgenomen is in elke ruimte waar een digitaal bord hangt ook een whiteboard aanwezig<sup>2</sup>. Bovendien is op één school het digitale bord in het schooljaar 2009-2010 geïntroduceerd. Hierdoor kunnen leerlingen een duidelijk verschil merken. Tevens is op een andere school niet elk leslokaal voorzien van een digitaal bord. Door deze gegevens vooraf na te gaan is het mogelijk het verschil in de lessen te enquêteren. De zeven hypothesen zijn dus omgezet naar veertien stellingen, zeven over het digitale schoolbord en zeven over het traditionele schoolbord. Daarnaast moesten de jongeren invullen hoe lang ze al les kregen met een digitaal lesbord, hoe vaak er

---

<sup>2</sup> Sommige typen digitale borden (Active) zijn voorzien van uitklapbare whiteboards aan de zijkanten van het digitale bord.

van het digitaal schoolbord gebruik werd gemaakt en hoe het digitaal schoolbord ingezet werd tijdens de les.

Verder hebben de onderzoekers leerlingen in de enquête gevraagd om tijdens het invullen alle lessen die zij krijgen te betrekken in het onderzoek. Er is voor gekozen niet specifiek te filteren op inzet van digitale borden per vak of per docent. Het betrekken van deze variabelen in dit onderzoek zou zeer nuttige informatie kunnen opleveren, maar zou leiden tot een te omvangrijk onderzoek in relatie tot de ons ter beschikking staande tijd.

Deelnemers maakten de vragenlijsten individueel in de les. Voorafgaand werd meegedeeld dat er geen goede of foute antwoorden waren, maar het ging om de mening van de jongeren. Ook werd benadrukt dat er vertrouwelijk met de gegevens zou worden omgegaan en de gegevens geanonimiseerd zouden worden gebruikt. Onderzoekers bleven in de les aanwezig om eventuele vragen van leerlingen te beantwoorden. Afname van de vragenlijst duurde ongeveer tien tot vijftien minuten.

### *2.3 Analysemethode*

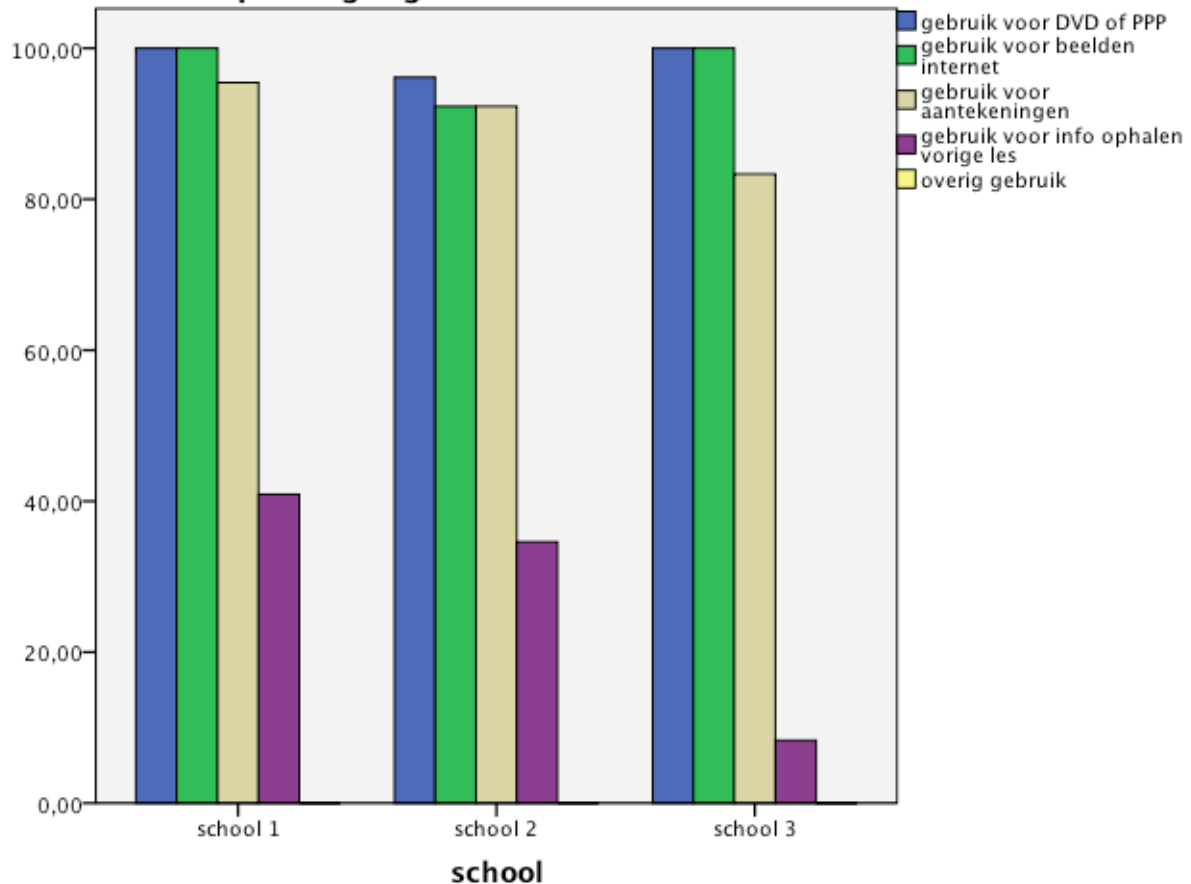
Voor analyse werden de resultaten van de enquête ingevoerd in het programma SPSS (door het maken van een codeboek, opzetten van variable view en invoeren van de vragenlijsten). Allereerst werd er aan de hand van beschrijvende statistiek meer zicht verkregen op de resultaten van het onderzoek, daarna werd met statistische analyses geprobeerd om antwoord te kunnen geven op de vraag of de ervaringen van leerlingen verschillen in lessen waar gebruik wordt gemaakt van een digitaal of traditioneel schoolbord. Om te onderzoeken of de lessen met een digitaal en traditioneel schoolbord significant van elkaar verschilden op de punten *a. contact tussen docent en leerling, b. aansporing tot onderling overleg met leeftijdsgenoten, c. motivatie, d. leerrendement, e. begrip van de lesstof f. concentratie en g. afwisseling*, werd gebruik gemaakt van een Wilcoxon test voor twee afhankelijke steekproeven. De hiervoor beschreven items zijn immers allen op ordinaal meetniveau gemeten en de afname van de items voor het digitale en traditionele schoolbord zijn bij dezelfde proefpersonen afgenomen.

### 3 Resultaten

#### 3.1 Toepassing van digitaal schoolbord

In grafiek 1 is te zien hoe het digitaal schoolbord vooral wordt toegepast. Vrijwel op alle scholen wordt het digitale schoolbord toegepast om DVD's of Powerpointpresentaties en beelden van het internet te laten zien (scores tussen de 95-100%). Ook wordt het digitaal schoolbord regelmatig gebruikt voor het maken van aantekeningen. Het digitaal schoolbord wordt aanzienlijk minder vaak gebruikt voor het ophalen van informatie uit vorige lessen (< 40 %). Opvallend is het lage gebruik van deze toepassing op de school 3 (<10%). Hoewel leerlingen nog andere manieren konden aangeven voor het gebruik van het digitaal schoolbord, noemden zij geen aanvullende toepassingen.

**Grafiek 1 Toepassing digitaal schoolbord**

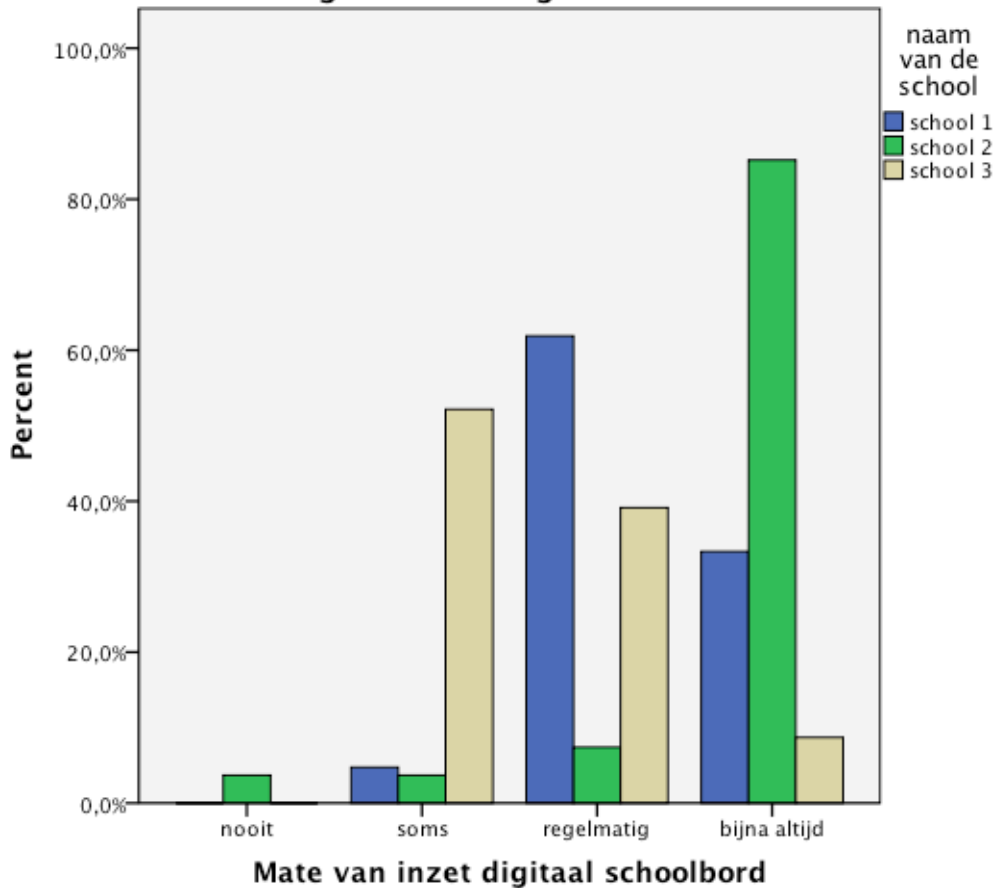


#### 3.2 Mate van inzet van digitaal schoolbord

Uit grafiek 2 is af te lezen hoe vaak het digitaal schoolbord wordt ingezet. Het gaat hierbij om alle lessen die leerlingen krijgen binnen hun school. De categorie

'altijd' is door geen enkele leerling gemarkeerd in de enquêtes. Hieruit valt op te maken dat er lessen worden gegeven waarin het bord niet wordt ingezet. Mogelijke oorzaken hiervoor zijn beperkte beschikbaarheid van digitale borden. Dit betekent dat de digitale schoolborden wel aanwezig zijn in de school, maar zijn alleen beschikbaar als docenten deze reserveren voor hun les. Ook hangen naast of aan elk digitaal bord, op de scholen betrokken in dit onderzoek, whiteboards. Het is mogelijk dat docenten ervoor kiezen een les te geven zonder het digitale bord. Naar deze en andere mogelijke oorzaken voor het niet inzetten van het digitale bord is niet gevraagd. Het gaat in dit onderzoek om de ervaringen van leerlingen en zij kunnen niet nagaan waarom docenten kiezen voor het wel of niet inzetten van een digitaal bord. Aan het andere einde van het spectrum wordt slechts een keer de categorie 'nooit' gescoord. Het is de vraag of dit antwoord betrouwbaar is aangezien dit de enige keer is dat nooit wordt gescoord in deze klas en alle andere leerlingen geven aan dat er tenminste 'soms' gebruik wordt gemaakt van het digitale schoolbord. Bovendien geeft het merendeel van de klas aan dat het digitale bord 'bijna altijd' wordt ingezet. Wanneer de scores per categorie worden opgeteld is te zien dat 'bijna altijd' het meest gescoord wordt, gevolgd door de categorie 'regelmatig'. In tabel 1 zijn de frequenties af te lezen van de scores per categorie.

**GRAFIEK 2 Percentages mate van gebruik**



### *3.3 Mediaan, standaarddeviaties en variantie van digitaal en traditioneel schoolbord*

De scores van zowel de vragen over het digitale schoolbord als het traditionele schoolbord zijn afzonderlijk weergegeven. Ten eerste wordt het gemiddelde, de spreiding/de standaarddeviatie en variantie van het digitale schoolbord besproken (tabel 1). Het gemiddelde ligt bij alle items, op één na, op drie of hoger dan drie. Dit betekent dat leerlingen over het algemeen aangeven het meer eens te zijn met stellingen dan oneens. Leerlingen zijn iets positiever over het digibord dan het traditionele bord. De uitzondering is de aansporing tot overleg bij het gebruik van digitaal schoolbord. De spreiding laat waarden tussen 0,82 en 0,94 zien. Dit betekent dat er regelmatige spreiding is. Opvallende waarden zijn verder de hogere standaarddeviaties en variaties bij 'aansporing tot overleg', 'begrip leerstof' en 'afwisseling'. Bij deze items lopen de scores van de leerlingen sterker uiteen, de meningen zijn dus verdeeld. Bovendien ligt de mediaan bij 'begrip' en bij 'afwisseling' op vier, terwijl deze bij de overige items op drie ligt.



De verhoogde mediaan laat zien dat het midden van de scores op de genoemde twee items hoger ligt dan de rest. Dat betekent dat het digitale schoolbord hogere scores heeft op het begrip van lesstof en de afwisseling in de les volgens de ervaringen van leerlingen.

**Tabel 1 Digitaal schoolbord: mediaan, standaardafwijking en range**

	N		Mean	Median	Std. Deviation	Variance	Range
	Valid	Missing					
Contact met leerlingen	73	0	3,1096	3,0000	,89072	,793	4,00
Aansporing tot overleg	73	0	2,5342	3,0000	,95862	,919	4,00
Motivatie deelname les	73	0	3,0000	3,0000	,84984	,722	4,00
Leerrendement	73	0	3,2466	3,0000	,87846	,772	4,00
Begrip lesstof	73	0	3,5068	4,0000	,94462	,892	4,00
Mate van concentratie	73	0	3,2329	3,0000	,82530	,681	4,00
Afwisseling	73	0	3,4247	4,0000	,92673	,859	4,00

In Tabel 2 zijn de gegevens voor lessen met een traditioneel schoolbord te vinden. De gemiddelden van alle items liggen niet hoger dan 3,17, terwijl deze aan de onderkant niet lager gaan dan 2,71. De gemiddelden liggen dus lager dan bij de gemiddelden van de items bij het digitaal schoolbord, maar ze liggen wel dicht bij elkaar. De standaarddeviatie is opvallend verschillend bij het item 'afwisseling' ten opzichte van de rest. Ook is de variantie hoger dan bij de ander items. Er is dus wisselend en uiteenlopend gescoord op dit item.

**Tabel 2 Traditioneel schoolbord: mediaan, standaardafwijking**

## en range

	N		Mean	Median	Std. Deviation	Variance	Range
	Valid	Missing					
Contact met leerlingen	73	0	3,1781	3,0000	,80523	,648	4,00
Aansporing tot overleg	73	0	2,8630	3,0000	,82184	,675	4,00
Motivatie deelname les	73	0	2,7123	3,0000	,80759	,652	4,00
Leerrendement	73	0	2,9726	3,0000	,78125	,610	4,00
Begrip lesstof	73	0	3,1507	3,0000	,89243	,796	4,00
Mate van concentratie	73	0	2,8904	3,0000	,84264	,710	4,00
Afwisseling	73	0	2,7671	3,0000	,95045	,903	4,00

### 3.4 Verschilcores tussen digitaal en traditioneel schoolbord

In Tabel 3 staan de uitkomsten van de Wilcoxon toets voor twee afhankelijke steekproeven weergegeven. De Wilcoxon toets geeft resultaten in *ranks*. Deze *ranks* zijn onderverdeeld in negatieve en positieve *ranks* en *ties*. Een negatieve *rank* volgt uit een hogere score op enquêtevragen over het digitale bord dan het traditionele bord. Een positieve *rank* betekent dat de gescoorde waarden bij een traditioneel bord hoger zijn dan bij een digitaal bord. De *ties* zijn de gelijke scores. Hieruit blijkt dat de score op ‘aansporing van docenten tot overleg’ significant groter was bij lessen waarbij gebruik werd gemaakt van het traditionele schoolbord dan bij lessen met een digitaal schoolbord,  $Z = -2,589$ ,  $P < .05$ . In vergelijking met lessen met het traditionele schoolbord waren de scores op ‘motivatie’ en ‘concentratie’ in lessen waar het digitaal schoolbord werd gebruikt significant hoger ( $Z = -1,954$ ,  $P < .05$  c.q.  $Z = -2,417$ ,  $P < .05$ ). Ook bleek de score op ‘begrip’ significant hoger te liggen bij lessen waar van het digitaal schoolbord gebruik wordt gemaakt ( $Z = -2,512$ ,  $P < 0.5$ ). Tot slot scoorden lessen

met het digitaal schoolbord significant hoger op 'afwisseling' dan lessen met een traditioneel schoolbord ( $Z = -3,644$ ,  $P < .05$ ). Er werden geen significante verschillen gevonden betreffende de scores op het 'contact tussen docent' en 'leerling en het leerrendement'.

**Tabel 3 Wilcoxon Signed Ranks Test**

		N	Mean Rank	Sum of Ranks	Z-score	Sign.
Contact Tbord – Contact Dbord	Negative Ranks	17 <sup>a</sup>	18,94	322,00	-.466 <sup>a</sup>	.641
	Positive Ranks	20 <sup>b</sup>	19,05	381,00		
	Ties	36 <sup>c</sup>				
	Total	73				
Aansporing overleg Tbord - Aansporing overleg Dbord	Negative Ranks	11 <sup>d</sup>	18,00	198,00	-2.589 <sup>a</sup>	.010
	Positive Ranks	27 <sup>e</sup>	20,11	543,00		
	Ties	35 <sup>f</sup>				
	Total	73				
Motivatie deelname Tbord - Motivatie deelname Dbord	Negative Ranks	32 <sup>g</sup>	21,41	685,00	-1.954 <sup>b</sup>	.051
	Positive Ranks	13 <sup>h</sup>	26,92	350,00		
	Ties	28 <sup>i</sup>				
	Total	73				
Leerrendement Tbord – Leerrendement Dbord	Negative Ranks	26 <sup>j</sup>	21,52	559,50	-1.730 <sup>b</sup>	.084
	Positive Ranks	15 <sup>k</sup>	20,10	301,50		
	Ties	32 <sup>l</sup>				
	Total	73				
Begrip lesstof Tbord - Begrip lesstof Dbord	Negative Ranks	32 <sup>m</sup>	24,77	792,50	-2.512 <sup>b</sup>	.012
	Positive Ranks	15 <sup>n</sup>	22,37	335,50		
	Ties	26 <sup>o</sup>				
	Total	73				
Concentratie Tbord - Concentratie Dbord	Negative Ranks	30 <sup>p</sup>	26,05	781,50	-2.417 <sup>b</sup>	.016
	Positive Ranks	17 <sup>q</sup>	20,38	346,50		
	Ties	26 <sup>r</sup>				
	Total	73				
Afwisseling Tbord - Afwisseling Dbord	Negative Ranks	38 <sup>s</sup>	26,51	1007,5	-3.644 <sup>b</sup>	.000
	Positive Ranks	12 <sup>t</sup>	22,29	267,50		
	Ties	23 <sup>u</sup>				
	Total	73				

## **4 Conclusie en Discussie**

### *4.1 Conclusies*

In de bovenstaande resultaten zijn de belangrijkste en opvallendste cijfers weergegeven, die de basis vormen voor de conclusies van dit onderzoek. Ten aanzien van het item 'contact' is te zien dat het verschil tussen de scores niet significant is. Hierdoor kunnen geen uitspraken gedaan worden over de rol van het bord ten aanzien van het 'docent- leerling contact'. Ten aanzien van het 'onderling overleg tussen leerlingen' is er wel een significant verschil gemeten. Uit de bovenstaande resultaten blijkt dat leerlingen ervaren meer aangespoord te worden tot onderling overleg wanneer de docent een traditioneel bord inzet. Het digitale bord verhoogt dus niet de interactie tussen leerlingen ten opzichte van het traditionele bord. Dit ligt niet in de lijn van de verwachtingen die ontstaan is op basis van de eerder besproken literatuur. Op basis van deze literatuur verwachtten wij dat het digitale schoolbord juist zou bijdragen aan onderlinge samenwerking van leerlingen. Omdat wij verder geen vragen gesteld hebben naar de rol van de docent tijdens het gebruik van het digitale bord noch andere factoren is deze discrepantie tussen onze hypothese en de onderzoeksresultaten lastig te verklaren. Mogelijk is dit te verklaren vanuit de gedachte dat de docent bij een digitaal bord meer met de klas communiceert middels het bord en dat het digitale bord veel aandacht opeist van de docent en leerlingen. Dit in tegenstelling tot een les zonder digitaal bord waarin de docent werkvormen kiest die samenwerkend leren bevorderen. Mogelijk is dat het om momenten gaat waarbij docenten een film laten zien of informatie van het internet, waardoor het bord de aandacht opeist. Dit is niet gevraagd in de enquête en onderzocht, omdat onderzoekers pas na het onderzoek op dit punt werden gewezen. Ten aanzien van de 'motivatie voor deelname aan de les' is het volgende op te merken. Dit resultaat is niet significant, maar omdat dit onderzoek een beperkt aantal vragen omvat en het significantiecijfer zo dicht bij de grens ( $< 0,05$ ) ligt menen wij dit in de conclusie te mogen betrekken. Leerlingen ervaren dus een hogere mate van motivatie wanneer de docent het digitale schoolbord inzet. Met deze resultaten kan de hypothese ondersteund worden en komen de verwachtingen ten aanzien van de literatuur van Cöp (2009), Warren (2003), Kennewell (e.a. 2008) uit. Deze auteurs beschrijven dat de mogelijkheid om via

internet het lesmateriaal uit te breiden en te ondersteunen bijdraagt aan een verhoogde motivatie van leerlingen. Vanuit de resultaten van dit onderzoek kunnen wij de beweringen uit de literatuur onderschrijven.

Ten aanzien van het 'leerrendement' is het volgende te zeggen. Dit item is niet significant ( $.084 > .050$ ). Daarom is dit item niet opgenomen in de conclusie. Ten aanzien van 'begrip'. In dit onderzoek hebben we leerrendement gepaard aan 'begrip', hierover kunnen de volgende conclusies getrokken worden. De verschillen van de scores op dit item vertonen een hoge mate van significantie en het verschil tussen de scores op digitaal bord en traditioneel bord zijn groot. De leerlingen rapporteren dat zij een uitleg van lesstof beter begrijpen wanneer bij deze uitleg het digitale schoolbord gebruikt wordt. Vanuit de gepresenteerde verwachtingen en hypothesen is dit aannemelijk en het ligt op één lijn met de theorie van Marzano en Haystead (2009), Lewin (2008), Higgins (2005). Mogelijke verklaringen voor een hoge mate van ervaren van het begrip van de lesstof kunnen gevonden worden in zowel de mogelijkheden van het digitale bord zelf, als de manier waarop de docent het bord inzet in zijn lesopzet. Een voorbeeld om aan te geven hoe een les duidelijker kan zijn door een digitaal schoolbord is de mogelijkheid om in een practicumles stap voor stap een proef uit te werken. De docent kan naar behoefte 'bladeren' door zijn uitleg op het bord totdat de leerlingen alle stappen hebben begrepen en aan het werk kunnen met hun proef. Op een traditioneel bord kan dit niet. De zeggingskracht van dit onderzoek is beperkt omdat het een klein onderzoeksgebied omvat. Bovendien is de vragenlijst beperkt en zijn er weinig vragen over per factor opgenomen.

Ten aanzien van het item 'concentratie' geldt een hoge mate van significantie en geldt dat leerlingen een hogere mate van concentratie ervaren bij het inzetten van een digitaal schoolbord. Deze resultaten ondersteunen de hypothese van dit onderzoek dat een digitaal schoolbord bijdraagt aan een beter concentratievermogen. Deze hypothese is gebaseerd op de theorie van Beeland (2002), Stuart (2004), Solvie (2004) en Kennewell (2004). Met name de laatstgenoemde auteur verklaart de hogere mate van concentratie van de mogelijkheden die een digitaal bord heeft. Belangrijkste mogelijkheid is dat kennisoverdracht plaats vindt door zowel beeld, als geluid. Deze theorie ondersteunt de uitkomsten op dit item in ons onderzoek. Toch moet ook ten

aanzien van dit item opgemerkt worden dat dit onderzoek beperkt is en geen algemeen geldende uitspraken gedaan kunnen worden over de rol van het digitale schoolbord bij een door leerlingen ervaren verhoogde concentratie.

Het item 'afwisseling' is zeer opvallend. Dit item is in dit onderzoek zeer significant en de ervaren afwisseling vertoont een hoge score bij de inzet van het digitale schoolbord. Volgens de hypothesen van dit onderzoek draagt afwisseling in de lessen bij aan de verhoogde concentratie. Wij concluderen dat een digitaal schoolbord de concentratie van leerlingen op de lesinhoud vergroot en zij ervaren afwisseling in de lessen. Een relatie tussen deze twee opbrengsten achten wij waarschijnlijk.

Samenvattend stellen wij vast dat niet alle zeven hypothesen ondersteund worden door dit onderzoek. Het digitale schoolbord heeft, volgens dit onderzoek, niet alleen voordelen. Het digitale bord draagt bij aan een hogere concentratie en afwisseling en een beter begrip van de uitgelegde lesstof. Het digitale bord voegt niets toe aan de samenwerking tussen leerlingen in de les. Omdat drie van de zeven van onze hypothesen worden ondersteund vanuit de resultaten, menen wij dat een digitaal schoolbord een waardevolle aanschaf is voor een school. Met een digitaal bord worden concentratie, afwisseling en begrip verhoogd.

#### *4.2 Fouten in het onderzoek/Suggesties verder onderzoek*

Dit onderzoek heeft een aantal zwakke punten die hieronder worden weergegeven. Tevens kunnen op basis van deze zwakke punten aanbevelingen worden gedaan voor verder onderzoek. Ten eerste is een zwak punt de beperkte en korte enquête. Er zijn weinig vragen opgenomen in de enquête per item. Het was niet mogelijk uitgebreide statistische toetsen uit te voeren in SPSS en er kan geen samenhang worden gevonden in de scores op de verschillende items. Ook ontbreekt de mogelijkheid om de samenhang met de duur, mate en hoedanigheid van de inzet van het digitale schoolbord aan elkaar te koppelen. Op basis van dit onderzoek kan geen uitspraak gedaan worden over de invloed van de mate van gebruik op bijv. de verhoogde afwisseling die leerlingen ervaren. Ten tweede is dit onderzoek kleinschalig. Resultaten van dit onderzoek

leveren alleen gegevens en conclusies op die betrekking hebben op de ondervraagde klassen van de betreffende scholen.

Om nauwkeuriger uitspraken te doen over ervaringen van leerlingen met de inzet van het digitale schoolbord is een uitgebreidere en een preciezere enquête nodig die bij een grotere onderzoekspopulatie wordt afgenomen. Daarnaast moet ook gekeken worden naar de invloed van de kwaliteit van de individuele docenten en de specifieke eigenschappen van de onderzoekspopulatie.

#### *4.3 Betekenis voor de praktijk*

Op basis van de resultaten en conclusies van dit onderzoek stellen wij een aantal zaken vast. Ten eerst, digitale schoolborden zullen in toenemende mate doordringen tot het onderwijs. De vraag “Wat vind ik als docent van een digitaal schoolbord?” wordt vervangen door de vraag “Hoe kan ik een digitaal schoolbord het best inzetten?”. Een docent moet zich laten scholen of zal zelf studie moeten maken van het type digitaal bord dat hem ter beschikking is gesteld. Hij zal moeten weten wat de mogelijkheden van het bord zijn en welke vakspecifieke programma’s of digitale hulpmiddelen er zijn (Cöp; 2009). Ten tweede moeten docenten er op moeten letten voldoende tijd en ruimte in de lessen te plannen voor interactie tussen leerlingen onderling. Ons onderzoek laat zien dat dit contact afneemt bij het gebruik van een digitaal bord. Interactie tussen leerlingen vindt met name plaats bij samenwerkend leren. Eén van de belangrijkste vormen van activerend onderwijs dat in de laatste decennia is opgekomen (Ebbens & Ettehoven, 2009). Docenten die plannen om een digitaal bord in hun les in te zetten moeten dus in hun lesopzet ook aandacht besteden aan het laten samenwerken van leerlingen. Ten derde, is het digitale schoolbord een middel om afwisseling in de lesopzet aan te brengen. Deze afwisseling in de les en het aanbieden van lesstof kan gebeuren door beeld en geluid in te zetten. Zo worden leerlingen op verschillende intelligentieniveaus aangesproken. Bovendien kan, met behulp van een directe verbinding met internet, op elk gewenst moment aanvullend lesmateriaal of aanvullende hulpmiddelen in de les betrokken worden. De docent kan bijvoorbeeld bij Geschiedenis of Aardrijkskunde makkelijk een landkaart laten zien via Google Maps. Ten vierde

moeten docenten zich ervan bewust zijn dat een digitaal bord een hulpmiddel is bij het verduidelijken van lesstof. Dit onderzoek toont aan dat het begrip van lesstof hoger is bij een digitaal bord dan bij een traditioneel bord. Dat het begrip hoger wordt ervaren door leerlingen is goed voor te stellen bij een vak als scheikunde. Een docent kan een proef uitvoeren, deze opnemen op video, oneindig herhalen en op beslissende momenten stilzetten om er uitleg bij te geven. Of bij geschiedenis kunnen aantekeningen worden opgeslagen en de volgende les weer getoond worden, mocht de stof nog niet duidelijk zijn. Ten slotte helpt het digitale schoolbord leerlingen om zich te concentreren op de les. Wij vermoeden, zoals hierboven al beschreven is, een verband, waarnaar wij geen onderzoek hebben gedaan, tussen deze verhoogde concentratie en de afwisseling in de les en het begrip van de lesstof. Het digitale bord is dus een middel voor docenten om leerlingen te helpen zich beter te concentreren. Een voorbeeld hiervan is dat docenten een timer kunnen instellen op het bord. Deze timer kan ingesteld worden op de tijd die leerlingen hebben voor het uitvoeren van een bepaalde opdracht of bij het maken van een toets. Uiteindelijk komen wij terug op het eerste punt. De inzet van het digitale bord begint met de vaardigheden van de docent. De aanschaf van digitale schoolborden is alleen dan waardevol wanneer er geïnvesteerd wordt in de docenten die het bord moeten gaan gebruiken. Alleen zo leveren digitale schoolborden een waardevolle bijdrage aan duurzaam onderwijs.



## Literatuurlijst

Beeland Jnr, W. D. (2002). 'Student Engagement, Visual Learning and Technology: Can Interactive Whiteboards Help?' Annual Conference of the Association of Information Technology for Teaching Education, Trinity College, Dublin.

Blanton, P. (2008). Using interactive whiteboard to enhance student learning. *The Physics Teacher*, 46, 188-189.

Cöp, J. (2009). *De kracht van het digitale schoolbord*.

<http://aandebasis.blogspot.com/2009/10/de-kracht-van-het-digitale-schoolbord.html>

Ebbens, S. & Ettehoven S. *Effectief leren*. Basisboek. Noordhof, Groningen, 2009.

Hall, I., & Higgins, S. (2005). [Primary school students' perceptions of interactive whiteboards](#). *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 102-118.

Higgins, S., Falzon, C., Hall, I., Moseley, D., Smith, F., Smith, H., & Wall, K. (2005). *Embedding ICT In The Literacy And Numeracy Strategies: Final Report*. Newcastle: Newcastle University.

Kennewell, S. (2004). 'Researching the influence of interactive presentation tools on teacher pedagogy', Paper presented at BERA 2004  
<http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/151717.doc>

Kennewell, S. (2007). The features of interactive whiteboards and their influence on learning. *Learning, Media and technology*, 32, 227- 241.

Kennewell, S., Tanner, H., Jones, S., & Beauchamp, G. (2008). Analysing the use of interactive technology to implement interactive teaching. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24, 61-73.

Lewin, C. Somekh, B., & Steadman, S. (2008). Embedding interactive whiteboards in teaching and learning: The process of change in pedagogic practice. *Educ Inf Technology* 13, 291-303.

Marzano, R., & Haystead, M. (2009). Evaluation study of the effects of Promethean Activ Classroom on student achievement. Gevonden op [files.solution-tree.com/MRL/documents/finalreportonactivclassroom.pdf](http://files.solution-tree.com/MRL/documents/finalreportonactivclassroom.pdf).

Meijer, J., Eck, E. van & Heemskerk, I. (2009). 'Rapportage retentiemeting en herhaalde experimenten. Uitgevoerd in het kader van Leren met meer Effect 2', Amsterdam: Kohnstamm Instituut. Uitgebracht in de *Kennisnet Onderzoekreeks* (#23).

Moss, G. & Jewitt, C. (2007). 'The interactive whiteboards, Pedagogy and Pupil Performance evaluation: an Evaluation of the Schools Whiteboard Expansion(SWE)Project: London Challenge'  
[www.dcsf.gov.uk/research/data/uploadfiles/rr816.pdf](http://www.dcsf.gov.uk/research/data/uploadfiles/rr816.pdf)

ODCP (2010) <http://www.opdc-zodrenthe.nl/concentratie.htm#Concentratiestoornissen>

Ofsted (2005). 'Primary National Strategy: An evaluation of its impact in primary schools 2004/05', London: Ofsted

Solvie, Pamela A (2004). 'The Digital Whiteboard: A Tool in Early Literacy Instruction', *Reading Teacher* 57.5 (February 2004): 484-7."

Stuart, S., Brown, M., & Draper, S. W. (2004). 'Using an electronic voting system in logic lectures: one practitioner's application'. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20, 95–102.

Warren, C. (2003). Interactive whiteboards: an approach to an effective methodology.

[http://www.virtuallearning.org.uk/whiteboards/An\\_approach\\_to\\_an\\_effective\\_methodology.pdf](http://www.virtuallearning.org.uk/whiteboards/An_approach_to_an_effective_methodology.pdf)

Zirkle, Meredith L. (2006). 'The Effects of SMART Board™ Interactive Whiteboard on High School Students with Special Needs in a Functional Mathematics Class'

<http://edcompass.smarttech.com/en/learning/research/pdf/mennoniteUniversityResearch.pdf> , Eastern

Mennonite University. 2003. "

1 Electronische Leer Omgeving, Electronische Leer Omgeving, draagt bij in het gebruik van de mogelijkheden van [e-learning](#). Er zijn verschillende ideeën over wat een elektronische leeromgeving precies is:

Een elektronische leeromgeving kan gezien worden als een sociaal systeem waarbinnen men leert, waarbij gebruik wordt gemaakt van ICT-hulpmiddelen.

2 Vragen 4 en 5 van de enquête gaan over deze twee invalshoeken.

3 Vraag 10 betreft de vraag over afwisseling in de les. Vraag 6 in de enquête gaat over deze ervaring.

4 Vragen 7 en 8 gaan over de efficiëntie met betrekking tot leerstof en leerrendement.

5 Vraag 10 heeft betrekking tot concentratie.

## BIJLAGE 1

### Enquête PGO

---

In deze enquête worden kort een aantal stellingen weergegeven over het gebruik van digitale schoolborden op jouw school.

Het is niet nodig je naam in te vullen op deze enquête, want de gegevens worden anoniem verwerkt en ingevulde enquêtes worden vertrouwelijk behandeld. We willen je wel vragen de naam van de school en de klas in te vullen. Voor vragen en opmerkingen kun je een email sturen naar [PGOdigibord@hotmail.com](mailto:PGOdigibord@hotmail.com).

Het invullen van de enquête duurt ongeveer 10 minuten. Lees bij elke vraag de instructie goed. Vul de enquête in met blauwe of zwarte inkt. Er zijn bij deze enquête geen goede of slechte antwoorden, het gaat om hoe jij denkt over de stellingen over het digitale schoolbord.

#### VRAGEN en STELLINGEN

School:

Klas:

De volgende drie vragen gaan over het algemeen gebruik van digitale schoolborden op jouw school en de lessen die je krijgt. Kies steeds het antwoord dat het best bij jouw situatie past. Let op of je slechts een hokje of meer hokjes kunt aankruisen.

#### 1 Zet een kruisje bij wat op jouw situatie van toepassing is. (slechts 1 hokje aankruisen)

*Hoe lang krijg je al les met een digitaal schoolbord?*

- 1 lesjaar
- 2 lesjaren
- 3 lesjaren
- 4 lesjaren
- Anders, namelijk...

#### 2 Zet een kruisje bij wat op jouw situatie van toepassing is. (meerdere antwoorden zijn mogelijk)

Op welke manier wordt het digitale bord gebruikt in de lessen die je krijgt?

- Als beamer bij het afspelen van DVD of tonen van een PowerPointpresentatie.
- Als beamer om filmpjes of beelden te laten zien van internet.
- Als een whiteboard of krijtbord om aantekeningen op te maken.

- Door informatie uit de vorige les te laten zien en opnieuw te bewerken.
- Op een andere manier, namelijk...

**3 Zet een kruisje bij wat op jouw situatie van toepassing is. (slechts 1 hokje aankruisen)**

Geef hieronder aan hoe vaak het digitale schoolbord in jouw lessen wordt ingezet:

- Nooit       soms       regelmatig       bijna altijd       altijd.

Nu volgen een aantal stellingen die specifiek gaan over het gebruik van het digitale schoolbord in de les. Betrek bij het beantwoorden van de vragen alle lessen die je hebt gehad, waarin de mogelijkheid bestond om het digitale schoolbord te gebruiken.

**Bij de volgende stellingen moet je steeds aangeven in welke mate je het eens bent met de stelling. Je zet een cirkel om een van de vijf mogelijkheden die jij wilt kiezen.**

Helemaal oneens	oneens	Niet oneens, niet eens	eens	Helemaal eens
1	2	3	4	5

4 Tijdens lessen waarin de docent het digitale schoolbord inzet merk ik dat de docent veel contact heeft met de leerlingen.

1      2      3      4      5

5 Tijdens lessen waarin de docent het digitale schoolbord inzet merk ik dat de docent mij aanspoort met klasgenoten te overleggen over de lesstof.

1      2      3      4      5

6 Tijdens lessen waarin de docent het digitale schoolbord inzet voel ik me erg gemotiveerd om me te doen in de les.

1      2      3      4      5

7 Tijdens lessen waarin de docent het digitale schoolbord inzet merk ik dat ik veel leer.

1      2      3      4      5

8 Tijdens lessen waarin de docent het digitale schoolbord inzet vind ik de stof duidelijk en begrijp ik deze goed.

1 2 3 4 5

9 Tijdens lessen waarin de docent het digitale schoolbord inzet merk ik dat ik me goed kan concentreren.

1 2 3 4 5

10 Lessen waarin de docent het digitale schoolbord inzet vind ik afwisselend.

1 2 3 4 5

**De volgende vragen gaan over lessen waarin *GEEN* digitaal schoolbord wordt gebruikt.**

11 In lessen waarin een traditioneel schoolbord gebruikt wordt merk ik dat de docent veel contact heeft met leerlingen.

1 2 3 4 5

12 In lessen waarin een traditioneel schoolbord gebruikt wordt merk ik dat de docent mij aanspoort met klasgenoten te overleggen over de lesstof.

1 2 3 4 5

13 In lessen waarin een traditioneel schoolbord gebruikt wordt voel ik me sterk betrokken op de lesinhoud.

1 2 3 4 5

14 In lessen waarin een traditioneel schoolbord gebruikt wordt merk ik dat ik veel leer.

1 2 3 4 5

15 In lessen waarin een traditioneel schoolbord gebruikt wordt vind ik de stof duidelijk en begrijp ik deze goed.

1 2 3 4 5

16 In lessen waarin een traditioneel schoolbord gebruikt wordt merk ik dat me goed kan concentreren.

1 2 3 4 5

17 Lessen waarin de docent het traditionele schoolbord inzet vind ik afwisselend.

1 2 3 4 5

**Einde van deze enquête, bedankt voor het invullen!**