



SCO-KOHNSTAMM INSTITUUT

**Leren met meer effect; rapportage van het onderzoek**

November 2008

Joost Meijer  
Edith van Eck  
m.m.v. Charles Felix

**SCO-Kohnstamm Instituut van de Universiteit van Amsterdam**

## 1 Inleiding

### *De inzet van ict in het onderwijs*

Onderzoek laat zien dat inzet van ict een belangrijke bijdrage kan leveren aan het verhogen van het rendement van de primaire en secundaire processen in de school. Goed gebruik van ict stelt leraren in staat met meer plezier, meer onderwijswerkzaamheden te verrichten<sup>1</sup>. Onderwijsinstellingen in het VO, die ict inzetten en daardoor een efficiëntieslag maken en de kwaliteit van het onderwijs verbeteren, kunnen een voorbeeld zijn voor anderen. In eerdere onderzoeken in het buitenland is gebleken dat goed gebruik van ict docenten in staat stelt met meer plezier meer onderwijswerkzaamheden te verrichten. Ict draagt op die manier bij aan efficiënte verbeteringen van primaire en secundaire processen in de school. Verder tonen studies over de impact van ict in het onderwijs<sup>2</sup> aan dat de motivatie en schoolprestaties van leerlingen toenemen en dat ict leerlingen ondersteunt bij zelfstandig leren en bij samenwerkend leren. In Nederland is nog weinig onderzoek gedaan naar de effecten van ict in het onderwijs.

De doelstelling van de regeling ‘Leren met meer effect’ (LMME) is te stimuleren dat ict op een effectieve en efficiënte wijze wordt ingezet in het VO en tegelijkertijd onderzocht kan worden welke bijdrage ict levert aan de verbetering van de efficiency en kwaliteit in het onderwijs en/of het werkplezier van de docent bevordert.

In het project wordt de inzet van ict ook bekeken vanuit het perspectief van dreigende tekorten aan leraren. Verondersteld wordt dat het inzetten van ict niet alleen de effectiviteit van het onderwijs kan verbeteren maar ook de efficiency ervan, i.c. dat het onderwijs door de inzet van ict met minder leraren zou toekunnen<sup>3</sup>.

Het project vindt plaats in het voortgezet onderwijs, omdat daar de eerste tekorten worden verwacht en er een aantal omgevingen voorhanden is waar het onderzoek direct of met minimale aanpassingen verricht kan worden.

### *Het lerarentekort en functiedifferentiatie*

Een van de gevolgen van het toenemend tekort aan leraren is dat leraren meer leerlingen moeten ‘bedienen’. Dat doen ze in toenemende mate samen met anderen; onderwijsinstellingen krijgen steeds meer de beschikking over onderwijsondersteunend personeel dat wordt ingezet in het primaire proces. Denk hierbij aan rollen als instructeur, mentor, tutor en begeleider. Het beeld van de traditionele onderwijssituatie verandert hierdoor; waar docent en leerling vroeger leidend waren in de onderwijsdriehoek, moet nu rekening gehouden worden met een grotere verscheidenheid aan onderwijsgevende partijen.

### *Onderzoeksvraagstelling*

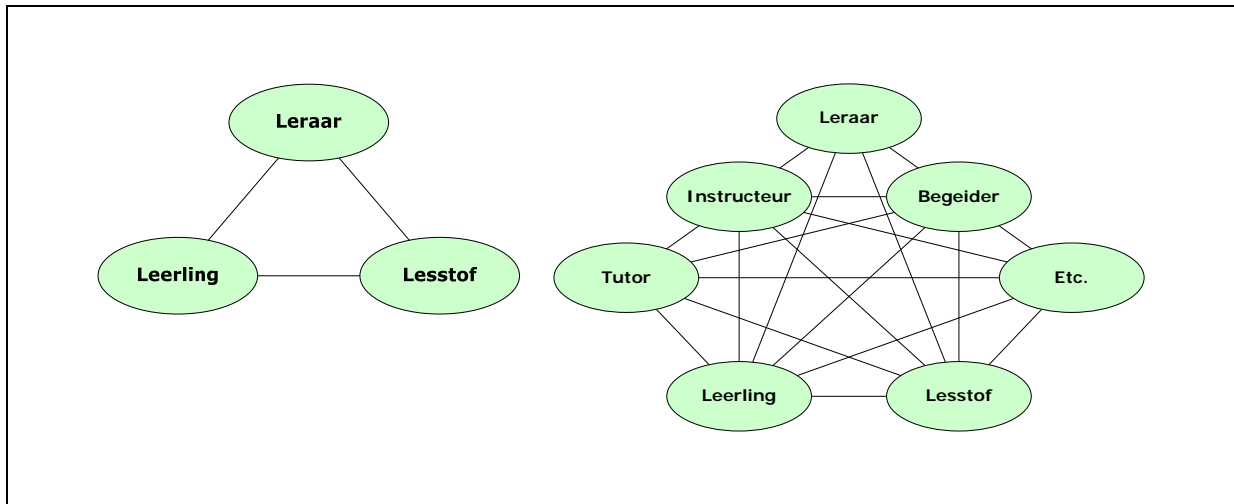
Een eerste vraag is *hoe ict kan worden ingezet bij de vormgeving van het primaire proces zodanig dat met minder leraren hetzelfde of een beter rendement kan worden bereikt bij leerlingen*. We denken hierbij bijvoorbeeld aan oplossingen die plaats- en tijdsafhankelijk werken mogelijk maken.

---

<sup>1</sup> PriceWaterhouseCoopers (2004), Using ICT in schools: addressing teacher workload issues. Department for Education and skills. Beschikbaar via [www.ictopschool.net/onderzoek](http://www.ictopschool.net/onderzoek).

<sup>2</sup> Balanskat et al. (2006), The ICT impact report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe. European Schoolnet. Beschikbaar via [www.ictopschool.net/onderzoek](http://www.ictopschool.net/onderzoek).

<sup>3</sup> Boogaard, van Eck e.a. (2004) ([www.sco-kohnstamminstituut.uva.nl](http://www.sco-kohnstamminstituut.uva.nl)) onderzochten een aantal mogelijkheden om door de inzet van ‘ander onderwijs’ (o.a. met inzet van ict) met minder leraren toe te kunnen; op korte termijn achten zij de mogelijkheden daarvoor beperkt. Zie ook Volman, 2001.



*Figuur 1 Traditioneel en nieuw model van het onderwijs*

In deze nieuwe situatie is er logischerwijs een grote behoefte aan communicatie en coördinatie. Niet alleen tussen leerling en verschillende aanbieders van onderwijs, maar net zo belangrijk: tussen de onderwijsgevende partijen onderling. Ze dragen immers een gezamenlijke verantwoordelijkheid.

Een tweede vraag is dan ook *hoe – in een context waarin sprake is van meer onderwijsgevende partijen - ict kan worden ingezet om zowel het primaire als het secundaire proces efficiënter en effectiever te maken.*

Kern van het experiment is dat door inzet van ict met minder inzet van leraren een even goed of beter resultaat wordt geboekt in het primaire en/of secundaire proces. In deze rapportage wordt verslag gedaan van het onderzoek dat in het kader van ‘Leren met meer effect’ is uitgevoerd. In hoofdstuk 2 wordt een samenvatting gegeven van bestudeerde literatuur op dit terrein. Hoofdstuk 3 betreft de onderzoeksopzet. Daar wordt ook ingegaan op de ontwikkelde instrumenten, de respons en de verrichte analyses.

In hoofdstuk 4 en 5 worden schoolrapportages gepresenteerd van de tien onderzochte projecten. In hoofdstuk 4 bespreken we de zogenoemde A-scholen, scholen waar de inzet van ict met name is gericht op het effectiever en efficiënter maken van het secundaire proces.

Hoofdstuk 5 betreft de B-scholen, scholen die in het kader van ‘Leren met meer effect’ hebben geëxperimenteerd met het efficiënter en effectiever maken van het primaire proces.

De rapportages op schoolniveau bestaan uit een gesystematiseerde beschrijving van de beoogde interventie en de mate waarin deze daadwerkelijk is gerealiseerd. In hoofdstuk 6 bespreken we de analyses van het onderzoek onder docenten.

In hoofdstuk 7 formuleren we conclusies en reflecteren we op de resultaten en de in het project en het onderzoek gehanteerde aanpak.

## 2 Effectiever en efficiënter onderwijs met behulp van ict

*Met het project ‘Leren met meer effect’ zoeken scholen en onderzoekers naar manieren om het onderwijs met behulp van ict effectiever en efficiënter te maken. Er is sprake van twee min of meer onafhankelijke trajecten. Het eerste traject is gericht op een effectieve en efficiënte inzet van docenten (traject A). Het tweede traject is veel directer gericht op het primaire proces (traject B). Het gaat om het ondersteunen en verbeteren van het gehele onderwijsproces met behulp van ict. In dit hoofdstuk gaan we kort in op eerder verricht onderzoek op dit terrein. Biedt de ict mogelijkheden om leraren niet alleen te ondersteunen bij hun werk, maar ook daadwerkelijk taakverlichting te bieden. En om welke taken gaat dat dan? En ten slotte maakt de inzet van ict het onderwijs ook effectiever?*

### 2.1 Efficiënter onderwijs en de inzet van ict als ‘oplossing voor het lerarentekort’

Uit verschillende studies blijkt dat de inzet van ict in het onderwijs weliswaar kan leiden tot een verandering in de taken van de leerkracht, maar niet zonder meer leraartijd spaart. Zo constateren Volman en Janssen (2001) dat het overnemen of ondersteunen van routinematig werk met behulp van ict kan leiden tot een grotere mate van professionalisering van het lerarenberoep. Anderzijds kunnen lager gekwalificeerde functies ontstaan. In sommige gevallen bracht de integratie van ict in het onderwijs een verzwaring van de werkdruk met zich mee, omdat men naast ict-ondersteunde methoden ook met de traditionele methoden bleef werken. Boogaard, Blok, Van Eck, en Schoonenboom (2004) onderzochten nieuwe vormen van onderwijs en organisatie, waarbij de begeleiding door leraren minder intensief zou kunnen zijn. Bij enkele van deze methoden, zoals het leren in leergemeenschappen, speelt ict een belangrijke rol. De auteurs concluderen dat de door hen onderzochte alternatieve onderwijs- en organisatievormen voor kwalitatieve verbeteringen in het onderwijs kunnen zorgen, maar vooralsnog geen oplossing kunnen bieden voor het lerarentekort.

Er is weinig onderzoek verricht naar de mogelijkheden om met behulp van de inzet van ict de belasting van leerkrachten te verminderen en daarmee lerarentekorten te bestrijden. Er dient daarbij onderscheid gemaakt te worden tussen inzet van ict in het primair proces, zoals het gebruik van educatieve software die een deel van de instructietaak van de docent kan overnemen, en inzet van ict in het secundair proces, bijvoorbeeld ten behoeve van de schooladministratie of het opslaan van leerling-gegevens met behulp van leerlingvolgsystemen.

In de regeling “Leren met meer effect” is sprake van twee min of meer onafhankelijke trajecten. Het eerste traject is gericht op een effectieve en efficiënte inzet van docenten (traject A). Hierbij wordt voornamelijk gedacht aan oplossingen die plaats- en tijdsafhankelijk werken mogelijk maken, zoals elektronische *web-based* leeromgevingen, de inzet van digitale hulp door leerkrachten en video-conferencing. Het tweede traject is veel directer gericht op het primaire proces (traject B). Het gaat om het ondersteunen en verbeteren van het gehele onderwijsproces met behulp van ict. Daarbij worden communicatie, organisatie van het leren, aanbod en organisatie van leerstof, monitoring, sociaal-pedagogische begeleiding en het optimaliseren van het werken in teams als voorbeelden gegeven. In beide trajecten zijn leerprestaties in termen van kennis en vaardigheden bij leerlingen afhankelijke variabelen, maar ook gepercipieerde opbrengsten zoals motivatie zullen in kaart worden gebracht. Daarnaast wordt gekeken naar effecten op leraren.

## 2.2 Effectiever onderwijs; de inzet van ict in het primaire proces

Om toepassingen van ict in het primaire proces te identificeren die mogelijkterwijs kunnen bijdragen aan een gedeeltelijke oplossing van lerarentekorten, is gezocht naar publicaties met betrekking tot empirisch onderzoek naar effecten van gebruik van ict in het onderwijs. In de Ict-monitor 2004-2005 worden de volgende knelpunten ten aanzien van computergebruik in het basisonderwijs gesignaleerd:

- de onderwijskundige kwaliteit van de gebruikte software;
- de aansluiting van educatieve software bij de gebruikte methode;
- de mogelijkheid om educatieve software op maat te maken.

Ofschoon de faciliteiten in het voortgezet onderwijs iets beter lijken te zijn en het onderwijs daardoor aantrekkelijker kan worden voor de leerlingen, is de indruk dat ict vooral wordt ingezet ter ondersteuning van de vigerende lespraktijk (Bastiaens, 2007; Oostdam, Peetsma, Derriks, & Van Gelderen, 2006). Er lijkt dus op het eerste gezicht in Nederland weinig sprake te zijn van innovatieve toepassingen van ict in het voortgezet onderwijs, die expliciet gericht zijn op verandering van de reguliere lespraktijk met het oog op vermindering van de belasting van de leerkracht.

Uit een recente studie in de Verenigde Staten bleken softwareproducten voor taal en rekenen geen effecten op te leveren wat betreft prestaties op gestandaardiseerde toetsen (Dynarski et al., 2007). De studie had een experimenteel ontwerp, dat wil zeggen leraren van deelnemende scholen werden aselekt toegewezen aan een conditie waarin een product werd ingezet of aan de controleconditie. Er waren verschillende groepen producten bij het experiment betrokken, voor lezen, voor rekenen en voor algebra. Uit het onderzoek kwam naar voren dat inzet van de software leidde tot een ander type instructie; leraren in de controlegroep gaven vaker klassikale instructie, terwijl leraren in de experimentele groep frequenter bezig waren met individuele begeleiding. De leerlingen in de experimentele groep waren dan ook vaker individueel bezig dan de leerlingen in de controlegroep.

Ofschoon er geen positief effect kon worden aangetoond van het gebruik van de verschillende softwareproducten, presteerde de experimentele groep niet slechter op de gestandaardiseerde toetsen dan de controlegroep. Of de inzet van de producten gepaard ging met een vermindering van de taakbelasting van de leerkrachten, is echter niet duidelijk. Hoogstens kon worden geconstateerd dat de leraren in de experimentele groep minder tijd hoefden te besteden aan klassikale instructie en dus meer tijd konden besteden aan individuele begeleiding van leerlingen dan de leraren in de controlegroep. In hoeverre dit efficiënter is, is echter niet duidelijk.

In een onderzoek van O'Dwyer, Carey, & Kleiman (2007) werd een *online* algebra cursus vergeleken met een traditionele cursus in een quasi-experimenteel ontwerp. Bij de *online* cursus werden de leerlingen in de klas begeleid door een docent, die niet gecertificeerd was voor het wiskundeonderwijs. Daarnaast was er *online* een volledig gecertificeerde leraar wiskunde beschikbaar, die de leerlingen begeleidde en tevens als mentor optrad voor de klassenleraar. Met behulp van een *pretest-posttest non-equivalent control group design* werd vastgesteld dat de natoets-resultaten niet verschilden tussen de groepen, indien gecorrigeerd voor de voorttoetscores. Ofschoon de effectiviteit van de *online* cursus dus niet hoger was dan die van de traditionele, grotendeels klassikale methode voor het onderwijzen van algebra, deden de resultaten van de *online* cursus niet onder voor die van de traditionele cursus. In het

licht van lerarentekorten en afstandsonderwijs is dit een interessant gegeven. Het is echter niet duidelijk welke eisen er nu precies aan de *online* docent werden gesteld en of er sprake was van een efficiencyverbetering. Als de *online* docent relatief veel leerlingen kan bedienen, is het mogelijk dat een dergelijke aanpak leidt tot een minder grote behoefte aan expertdocenten en in de klas kan worden volstaan met begeleiders die vakinhoudelijk minder expertise nodig hebben. Deze benadering is een voorbeeld van een aanpak waarbij de taak van de leerkracht als procesbegeleider wordt overgenomen door lager gekwalificeerd personeel. Anderzijds kan worden verondersteld dat taken zoals het verschaffen van elektronische feedback juist een taakverzwaring vormen. In het algemeen geldt dat dergelijke ongewenste neveneffecten tegengegaan kunnen worden door het nader structureren van werkwijzen.

Er zijn aanwijzingen dat gebruik van ict in het onderwijs onder bepaalde condities effectief is. De Stichting ICT op School noemt als randvoorwaarden visie, kennis, programmatuur en hardware en als additionele condities leiderschap en samenwerking (Stichting ICT op School, 2004). Ook in een rapport dat een overzicht geeft van zowel kwantitatieve als kwalitatieve studies met betrekking tot ict en onderwijs in Europa, worden positieve effecten aangegeven (Balanskat, Blamire, & Kefala, 2006). Zo blijkt uit overwegend kwantitatief onderzoek dat inzet van ict binnen scholen voor primair onderwijs een positief effect heeft op schoolprestaties, met name bij Engels, minder bij *science* en niet bij wiskunde. Ook de beschikbaarheid van breedband internet en interactieve *whiteboards* blijkt tot betere schoolresultaten en prestaties op gestandaardiseerde toetsen te leiden. Verder worden positieve effecten op de motivatie, het concentratievermogen en de communicatieve vaardigheden van leerlingen gemeld. De meeste van deze kwantitatieve studies zijn echter uitgevoerd in het Verenigd Koninkrijk, zodat niet duidelijk is in hoeverre de resultaten generaliseerbaar zijn naar andere landen in Europa. Tevens is er in geen van deze studies een expliciete relatie gelegd met de taakbelasting van de leraar, het aantal leerlingen dat bediend kan worden, of de efficiency van het onderwijsleerproces. Desalniettemin bestaat het idee om lerarentekorten aan te pakken met behulp van technologische hulpmiddelen al vrij lang. Reeds in 1982 trachtte een school in de Verenigde Staten een tekort aan leraren wiskunde en *science* te verlichten door middel van een elementair elektronisch schoolbord, zodat de notities van de leerkracht ook in andere klaslokalen gevolgd konden worden (Ewell, 1982).

### **2.3 Kan ict taken van de leraar in het primaire proces (deels) overnemen?**

Wanneer het er om gaat om de taken van leraren te kunnen verlichten met behulp van ict moet er over worden nagedacht welke belangrijke didactische taken de leraar nu precies verricht en of deze in potentie kunnen worden overgenomen door de inzet van ict, al dan niet geheel of gedeeltelijk. Hieronder worden enkele van deze taken opgesomd, zonder de pretentie volledig te zijn:

#### **1. *Scaffolding***

Dit betekent een geleidelijk verschuiven van externe sturing naar zelfsturing door het langzamerhand terugtrekken van ondersteuning van het leerproces. Met behulp van ict kan dit proces gedeeltelijk worden ondersteund door het bieden van aanwijzingen of ‘hints’ naar gelang noodzakelijk (Meijer & Elshout, 2001; Meijer, Oostdam, & Van der Sluis, 2002; Meijer & Riemersma, 2002). Daarbij is het van belang om de aanwijzingen in specificiteit te laten toenemen naarmate er meer hulp nodig is (De Leeuw & Meijer, 1989). Er kan hiertoe worden aangesloten bij onderzoek naar leerpotentieel en de zone van naaste ontwikkeling (Resing, 1993; Vygotsky, Cole, John-Steiner, Scribner, & Souberman, 1978).

## 2. *Coaching*

Er is weinig bekend over het effect van deze functie bij leraren. Verwacht kan worden dat deze complexe functie moeilijk kan worden overgenomen met behulp van ict-toepassingen.

## 3. *Samenwerking*

Docenten kunnen leerlingen stimuleren bij het samenwerken aan projecten. Ook hierover is niet zo veel bekend, maar wel is duidelijk dat samenwerkend leren alleen onder zeer specifieke condities resultaat oplevert. Er is veel onderzoek naar *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) gedaan, maar het meeste hiervan is tamelijk exploratief van aard (Löhner, 2005; Saab, 2005; Sins, 2006). Gezien enkele veelbelovende resultaten is het zeker de moeite waard om het effect van CSCL aan nadere toetsing te onderwerpen. Communicatie door het gebruik maken van weblogs en aan elkaar verbonden webpagina's, waarop tevens audiovisueel materiaal kan worden gezet, kan leiden tot het ontstaan van *communities of learners*, waarin uitgebreider wordt samengewerkt. Ook is er een toenemende belangstelling voor *gaming* en *Second life* als gangmakers voor onderwijsleerprocessen (Bastiaens, 2007).

## 4. *Directe instructie*

Uit enkele meta-analyses is gebleken dat directe instructie voor bepaalde leerlingen buitengewoon effectief kan zijn (Wang, Haertel, & Walberg, 1990). Het lijkt voor de hand te liggen dat delen van deze didactische functie vrij gemakkelijk met behulp van ict zijn te effectueren.

## 5. *Diagnose en remediëring*

Deze functie is voor veel docenten uitermate moeilijk uit te voeren. Aanvankelijk leken zogenaamde expertsystemen en *intelligent tutoring systems* veelbelovend. Het is echter te complex en arbeidsintensief gebleken om voor bijna elk domein leerling-modellen te construeren, waarmee mogelijke leerproblemen kunnen worden gediagnosticeerd en vervolgens naar remediërende maatregelen kan worden gezocht (Sleeman & Brown, 1982; Van Lehn, 1983).

In het kader van dit project is niet alleen de vraag welke taak of taken van de leerkracht kunnen worden overgenomen maar ook voor welke taken men dat wenst. Daarbij moet uiteraard worden aangesloten bij wat er op de scholen gebeurt. Daarnaast zijn er natuurlijk ook functionaliteiten die uniek zijn voor bepaalde toepassingen van ict in onderwijs. Daarbij valt te denken aan:

- simulaties, met name in de natuurwetenschappen;
- onafhankelijk van plaats en tijd leren;
- video-conferencing.

Nog een andere mogelijkheid is het leren door het raadplegen van experts. Leerlingen worden bij het maken van werkstukken ondersteund door experts uit het bedrijfsleven of andere maatschappelijke sectoren, zoals universiteiten en hogescholen. *Ontdeknet* is een voorbeeld van zo'n omgeving (Molenaar, 2003). De door scholen gebruikte toepassingen dienen expliciet in verband te worden gebracht met een verbetering van efficiency, bijvoorbeeld in de zin van de aantallen leerlingen per docent of tijdsbesparingen in kwalitatieve of kwantitatieve zin.

## **2.4 Ict en taakverlichting van de leraar in het secundaire proces**

Ict kan tevens in het secundair proces worden ingezet om taken van leerkrachten te verlichten of in andere zin de efficiency te verhogen. Voor de hand liggende toepassingen in dit verband zijn schooladministratief gebruik van ict, leerlingvolgsystemen en elektronische portfolio's. Het EIM heeft in 2004 in opdracht van het Ministerie van OCW een onderzoek uitgevoerd naar ict en de werkdruk in het onderwijs<sup>4</sup>. Uit dit onderzoek kwamen de volgende toepassingen van ict in het secundair proces naar voren:

- Lessen voorbereiden;
- Toetsen maken en nakijken;
- Resultaten invoeren en rapporteren;
- Absentieregistratie;
- Communicatie met ouders en collega's;
- Professionalisering;
- Leerlinggegevens aanmelden en wijzigen;
- Managementinformatie;
- Financiële informatie;
- Externe gegevensuitwisseling.

Het spreekt voor zich dat de inzet van sommige van deze toepassingen niet zozeer lastenverlichtend zal zijn voor docenten, maar eerder voor het schoolmanagement of ondersteunend personeel. Ook is de scheiding tussen profijt voor primair of secundair proces niet altijd even duidelijk, met name als het om toepassingen gaat die van belang zijn voor de leerkracht, zoals toetsen maken en nakijken, en lessen voorbereiden.

## **2.5 Directe en indirecte effecten van de inzet van ict op de tijdsbesteding van leraren**

Eventuele effecten van de inzet van ict op lerarentekorten kunnen direct zijn in die zin dat de docent met behulp van de toepassing meer leerlingen kan bedienen. Een voorbeeld is een digitale leeromgeving, die het leerproces binnen een bepaald domein zodanig sterk structureert dat de docent slechts sporadisch individueel hulp hoeft te bieden. De per leerling benodigde instructietijd kan daardoor afnemen. Er kunnen echter ook indirecte effecten optreden, dat wil zeggen dat de inzet van een ict-toepassing leidt tot bepaalde positieve effecten, die op hun beurt leiden tot vermindering van de per leerling benodigde instructietijd. Een voorbeeld is een ict-toepassing die het concentratievermogen van leerlingen positief beïnvloedt. Hierdoor hoeft de leerkracht vervolgens minder tijd te besteden aan het richten van de aandacht van leerlingen en kan deze tijd worden besteed aan instructie, coaching, tutoring en dergelijke. Indirecte effecten kunnen ook veel complexer zijn doordat via een keten van intermediërende variabelen uiteindelijk minder inzet van de leraar per leerling noodzakelijk wordt. Het moge voor zichzelf spreken dat dergelijke causale ketens lastig te achterhalen zullen zijn, zeker in één relatief kortlopend onderzoek. In hoofdstuk 3 verantwoorden we de gekozen onderzoeksopzet en gaan nader in op de mogelijkheden en beperkingen van het verrichte onderzoek.

---

<sup>4</sup> [www.minocw.nl/documenten/arbo-doc-2004-publiekssamenvatting\\_werkdruk\\_en\\_ict.pdf](http://www.minocw.nl/documenten/arbo-doc-2004-publiekssamenvatting_werkdruk_en_ict.pdf)



### 3 Onderzoeksopzet

*De doelstelling van de regeling ‘Leren met meer effect’ is te stimuleren dat ict op een effectieve en efficiënte wijze wordt ingezet in het VO en tegelijkertijd onderzocht kan worden welke bijdrage ict daaraan daadwerkelijk levert. Duidelijk moet worden wat wel en niet werkt zodat de scholen zelf, maar ook andere scholen op basis van ‘evidence’ beslissingen kunnen nemen over de inzet van ict bij de verdere ontwikkeling van hun onderwijs. Een eis voor deelname aan de regeling was dan ook dat de vernieuwing op een zodanige wijze werd vorm gegeven dat het mogelijk was op een verantwoorde wijze onderzoek te doen naar de effecten van de vernieuwing. In dit hoofdstuk bespreken we welke eisen aan de onderzoekssetting worden gesteld en op welke wijze die op de projectscholen vorm heeft gekregen. Ook gaan we in op de instrumentontwikkeling, de respons en de verrichte analyses.*

#### 3.1 Experimenteel versus quasi-experimenteel

Ofschoon de resultaten van onderzoek met quasi-experimentele *designs* kunnen bijdragen aan de plausibiliteit van de doelmatigheid en effectiviteit van interventies, kunnen causale inferenties alleen worden getrokken op grond van de resultaten van experimenten waarin aselechte toewijzing aan condities is bewerkstelligd. Bij quasi-experimenten is altijd sprake van mogelijk alternatieve interpretaties van al dan niet gunstige onderzoeksuitkomsten. De voornaamste problemen betreffen selectie, i.e., a priori onvergelykbare groepen wat betreft kernvariabelen, rijping, i.e., groei tussen voor- en nameting die niet per definitie kan worden toegeschreven aan de interventie, en test-hertest effecten. Daarnaast kunnen belangrijke externe gebeurtenissen die plaatsvinden tussen voor- en nameting de interpretatie van effecten van interventies bemoeilijken. Onderzoeksdesigns met een substantieel aantal herhaalde metingen zijn in principe sterk, maar zeer arbeidsintensief. Het discontinu regressie onderzoeksdesign is het sterkste quasi-experimentele onderzoeksontwerp, maar een nadeel is dat hierbij bekend dient te zijn op grond waarvan personen tot de interventie zijn toegelaten. Dat is lang niet altijd het geval.

Samengevat zijn er op grond van het bovenstaande onderscheid vier typen onderzoek mogelijk, elk met zijn eigen merites en nadelen:

	<b>Design</b>	
<b>Effect</b>	Experimenteel	Quasi-experimenteel
Direct	Conclusie over oorzaak-gevolg relatie mogelijk	Geen conclusie over oorzaak-gevolg relatie mogelijk; wel plausibiliteit
Indirect	Alleen conclusie over eerste oorzaak-gevolg relatie in keten mogelijk	Geen conclusie over eerste oorzaak-gevolg relatie in keten mogelijk; wel plausibiliteit

*Figuur 2      Onderzoeksontwerp en effecten*

Hoewel experimentele onderzoeksdesigns ogenschijnlijk moeilijk zijn te realiseren binnen onderwijssettings, is het wel mogelijk deze op kleine schaal uit te voeren (Meijer & Riemersma, 2002). Kort gezegd komt deze aanpak neer op het uitvoeren van kleinschalige echte experimenten, dat wil zeggen met aselechte toewijzing van leerlingen aan condities binnen scholen, en het liefst binnen meerdere scholen. In tegenstelling tot het onderzoek van

Meijer en Riemersma (2002) zou er bovendien bij voorkeur sprake moeten zijn van aselechte toewijzing over klassen en scholen heen, maar dit zal gezien beperkingen van organisatorische aard waarschijnlijk moeilijk zijn te realiseren. Voordeel van een dergelijke opzet is echter dat de resultaten veel gemakkelijker zijn te interpreteren dan de resultaten van quasi-experimenten (Judd, Smith, & Kidder, 1991). De interne validiteit van experimenten met aselechte toewijzing aan condities is optimaal.

Daarom was voorgesteld om daar waar mogelijk kleinschalige echte experimenten met aselechte toewijzing aan condities op te zetten, met toewijzing binnen klassen, liefst ook tussen klassen, nog liever tevens tussen scholen, voor zover organisatorisch mogelijk.

In het project 'Leren met meer effect' gaat het om interventies die tot doel hebben het leren van de leerlingen te verbeteren maar dan wel met evenveel of minder inzet van de leraar in termen van tijd. Wil het onderzoek echt zinvol zijn, dan zal het effect van de interventie op een of andere wijze in verband moeten worden gebracht met een vermindering van inzet van de leraar in termen van tijd of de ratio leerkracht – leerlingen. Als dat niet het geval is, kan de relatie met het lerarentekort immers niet gelegd worden. Het zou dus aanbeveling verdienen om vermindering van de leraarinzet casu quo verkleining van de leerkracht – leerling ratio deel van de interventie te laten uitmaken. Maar wanneer inzet van een ict-hulpmiddel tevens deel uitmaakt van de interventie worden twee zaken tegelijkertijd gemanipuleerd. Als een dergelijke ingreep wordt vergeleken met een controlegroep waarin niets wordt gemanipuleerd, kan een eventueel effect nimmer eenduidig aan één van de manipulaties worden toegeschreven. Er zal in dat geval moeten worden gewerkt met een factorieel ontwerp met twee onafhankelijke variabelen, te weten vermindering van de leerkracht – leerling ratio en toepassing van een ict-hulpmiddel. Er zijn dan vier groepen nodig, zodat alle mogelijke combinaties vergeleken kunnen worden:

1. Ict-hulpmiddel, normale leerkracht – leerling ratio;
2. Ict-hulpmiddel, vermindering leerkracht – leerling ratio;
3. Geen ict-hulpmiddel, normale leerkracht – leerling ratio;
4. Geen ict-hulpmiddel, vermindering leerkracht – leerling ratio.

Het zal waarschijnlijk echter zeer moeilijk worden om controleconditie 4) te realiseren in verband met ethische problemen; de instructietijd voor leerlingen wordt immers systematisch beperkt zonder dat daar iets tegenover staat. Het is echter de vraag of realisatie van deze conditie noodzakelijk is. Het is genoegzaam bekend dat lagere leerkracht – leerling ratio's leeropbrengsten verminderen.

Quasi-experimenten kunnen ook op klasniveau of op schoolniveau worden uitgevoerd. Bij de analyse van de gegevens moet dan wel rekening worden gehouden met de groepering van personen. Dergelijke data hebben een hiërarchisch karakter: leerlingen zijn ondergebracht in klassen en klassen zijn weer ondergebracht in scholen. Voor gegevens in een zogenaamde multi-niveau structuur zijn speciale analysemethoden noodzakelijk (Goldstein et al., 1998).

### **3.2 Werkhypothesen en onderzoeksontwerp**

#### *Werkhypothesen*

Op grond van de vragen en verwachtingen van scholen omtrent een vernieuwing in hun onderwijs met inzet van ict zijn de scholen samen met de zogenaamde vraagverhelderaar gekomen tot één of meer werkhypothesen omtrent de effecten van de onderwijsvernieuwing. Omdat de verwachtingen en vragen van scholen in het algemeen nogal pragmatisch van aard waren, ligt het voor de hand dat niet alle werkhypothesen per se gebaseerd zijn op diepe

wetenschappelijke inzichten. De scholen zijn eigenaren van de onderzoeksvragen en werkhypothesen. Er is immers gekozen voor een aanpak, waarbij de scholen bepaalden wat ze wilden weten en wat er onderzocht ging worden, niet de onderzoekers. Niettemin is gekozen voor een generiek theoretisch kader ten aanzien van effecten op motivatie en opvattingen over kennisverwerving (epistemologische opvattingen). Voor een korte beschrijving van het theoretische kader verwijzen we naar paragraaf 3.4, in het bijzonder de sectie over de effecten op leerlingen.

#### *De (quasi-)experimenten in de tien projectscholen*

In het kader van ‘leren met meer effect’ is op alle deelnemende scholen een onderzoeksplan ontwikkeld waarin sprake is van een quasi-experimenteel design.

De te hanteren onderzoeksopzet is steeds aangepast aan de werkhypothesen, die aan de hand van de vraagverheldering voor elk van de scholen is gegenereerd. Afhankelijk van de aanvankelijke vraag van de school en de uitwerking tot een onderzoekbare werkhypothese is een onderzoeksontwerp gekozen. In alle gevallen was sprake van een quasi-experimenteel design waarbij klassen in een experimentele conditie werden toegewezen en andere als controlegroep fungeerden. Dit had als voordeel dat, anders dan in de oorspronkelijke opzet van ‘Leren met meer effect’ was voorzien, geen scholen bij het project hoefden te worden betrokken die louter een controlefunctie vervulden. Het zou weinig motiverend zijn geweest als deelname aan een project alleen had bestaan uit het laten invullen van vragenlijsten door leerlingen en docenten. Bovendien kan worden verondersteld dat de vergelijkbaarheid beter kan worden gegarandeerd binnen een school dan tussen twee verschillende scholen.

In dit onderzoek zijn dus in elke school of scholengemeenschap sommige klassen gaan werken met de inzet van een specifieke ict-toepassing, andere klassen niet. De effecten van beide condities worden vergeleken<sup>5</sup>. Bij de analyse van de onderzoeksgegevens is de vergelijkbaarheid tussen de experimentele groepen en de controlegroepen het belangrijkste probleem. Leerlingen in beide condities zijn soms afkomstig uit verschillende studierichtingen, schooljaren of schooltypen. Het is dan ook steeds de vraag in hoeverre leerlingen uit beide condities a-priori vergelijkbaar zijn wat betreft achtergrondvariabelen. Daarom is nagegaan in hoeverre leerlingen in beide condities van elkaar verschillen op kenmerken die samen kunnen hangen met effecten van de experimentele onderwijsaanpak, zoals gemiddelde rapportcijfers en waar mogelijk de score op de eindtoets basisonderwijs, in het vervolg Citotoets genoemd.

Omdat in geen van de projecten een experimenteel design is gebruikt, kon niet worden volstaan met een nameting maar moest ook een voormeting worden gedaan. In quasi-experimentele settings kunnen a priori verschillen tussen leerlingen in de verschillende condities deels worden vastgesteld aan de hand van voormetingen. De instrumenten voor voor- en nameting onder leerlingen en docenten zijn grotendeels identiek. In de voormeting is alleen uitgebreider aandacht besteed aan achtergrondkenmerken van leerlingen en leraren.

### **3.3 Analyseplan**

De data die in de quasi-experimenten worden verzameld bij leerlingen zijn onderworpen aan covariantie-analyses. In deze techniek worden gemiddelden op afhankelijke variabelen met elkaar vergeleken onder controle van kernvariabelen waarvan de gemiddelden van experimentele groepen en controlegroepen mogelijk verschillen. Het gaat hier met name om

---

<sup>5</sup> In een enkel geval wordt nog een derde conditie onderscheiden

variabelen die een alternatieve verklaring zouden kunnen geven voor eventueel gevonden verschillen op de afhankelijke variabelen.

Aanvankelijk was ook bij de leraren voorzien in analyses op niveau van de afzonderlijke projecten. Door de zeer beperkte aantallen volledige gegevens van leraren is hiervan afgezien; de gegevens van de leraren worden alleen over alle scholen heen geanalyseerd.

In enkele gevallen kan het nuttig zijn om bij niet-significante resultaten de power van de statistische toets te vermelden, gegeven een *alternatief* verondersteld effect in de populatie. De power van de toets onder de assumptie dat het populatie-effect overeenkomt met het gevonden effect in de steekproef is immers weinig informatief (O'Keefe, 2007). Als het effect in de steekproef zeer klein is en er wordt een even klein effect in de populatie verondersteld, dan is de power per definitie laag. Uitsluitend wanneer er verwachtingen bestaan omtrent sterkere effecten in de populatie dan in de steekproef gevonden, bijvoorbeeld op grond van eerder onderzoek, kan het informatief zijn om achteraf een poweranalyse te verrichten, maar dan wel op grond van een populatie-effect dat afwijkt van het effect dat in de steekproef is gevonden. In enkele gevallen kan het rapporteren van effectgroottes en betrouwbaarheidsintervallen tevens zinvol zijn, bijvoorbeeld als men wil weten hoe waarschijnlijk het is dat er een verondersteld populatie-effect van een bepaalde grootte bestaat, gegeven het gevonden effect in de steekproef.

Voor een overzicht van de verrichte analyses, met vermelding van de onafhankelijke variabelen, de afhankelijke variabelen en eventueel gehanteerde covariaten wordt verwezen naar bijlage 3.

### 3.4 Instrumentatie

#### Effectmeting

De resultaten van de uitkomsten in de experimenten worden bij leerlingen en docenten vastgesteld langs twee lijnen:

1. gepercipieerde opbrengsten;
2. gemeten, i.e. feitelijke, opbrengsten.

Voor het meten van effecten is zoveel mogelijk gebruik worden gemaakt van bestaande instrumenten. Binnen de beschikbare tijd en middelen was het slechts deels mogelijk zelf instrumenten te ontwikkelen en uit te testen. Voordeel van het gebruik van bestaande instrumenten is dat meestal al psychometrische kenmerken bekend zijn. Bovendien vergroot het gebruik van bestaande instrumenten de vergelijkbaarheid met eerder uitgevoerd onderzoek. Er is gezocht naar generieke instrumenten om effecten van de interventies in kaart te brengen. Dit maakte het mogelijk instrumentarium bij verschillende interventies en op verschillende scholen in te zetten en *overall* analyses uit te voeren. Omdat de projecten ook specifieke doelstellingen kenden, zijn naast generieke instrumenten waar nodig ook specifieke instrumenten ingezet.

#### Effecten op leerlingen

##### *Epistemological beliefs*

Er wordt verwacht dat de experimentele leerlingen nieuwe ideeën ontwikkelen omtrent leren en studeerbaarheid. Doordat zij beschikken over eigen instrumenten om hun leren te plannen en te reguleren zouden hun *epistemological beliefs* moeten gaan verschillen ten opzichte van die van de controlegroepen. Deze *epistemological beliefs* hebben onder andere betrekking op opvattingen over de wendbaarheid en veranderbaarheid van capaciteiten die benodigd zijn voor het kunnen leren op school of in andere contexten. Voor het meten van dergelijke

opvattingen hebben we gebruik gemaakt van het instrumentarium, dat is ontwikkeld door Molenaar (2003, zie ook Sins, 2006; De Brabander & Roozendaal, 2007).

#### *Autonomie, competentie en intrinsieke motivatie*

In samenhang hiermee kan ook worden verwacht dat leerlingen betere, i.e., positievere percepties van hun eigen competenties zullen ontwikkelen. Dat zou moeten worden weerspiegeld in hun houding ten aanzien van autonomie, competentie en intrinsieke motivatie (Ryan & Deci, 2000). In de zogenoemde zelfdeterminatietheorie van deze auteurs vormt intrinsieke motivatie een centraal begrip. Intrinsieke motivatie is indicatief voor een positieve attitude tegenover leren, waarbij externe beloningen minder belangrijk worden gevonden dan de opbrengsten van het leerproces voor de eigen competentieontwikkeling. Intrinsieke motivatie zou leiden tot meer inzet en vooral ook tot strategisch leren, waardoor inzicht wordt verdiept (*deep level learning*). Voor de meting van *intrinsieke motivatie en verwante motivationele disposities* is een uitgebreid standaardinstrumentarium voorhanden (zie website Ryan & Deci: <http://www.psych.rochester.edu/SDT/measures/index.html>). Ook in het Nederlands vertaalde versies blijken goed bruikbaar.

#### *Vakspecifieke motivatie*

Er worden ook effecten verwacht op de motivatie van leerlingen ten aanzien van specifieke vakken. Voor wiskunde wordt gebruik gemaakt van de *Wiskundebelevingsschaal*, die aan het Cito is ontwikkeld (Martinot et al, 1988). Dit is een goed onderzocht instrument dat zowel betrouwbaar als valide is. Voor het vak Engels is een identiek instrument beschikbaar (Kuhlemeier, Bergh, & Teunisse, 1990). Zowel bij de Wiskundebelevingsschaal (BSW) als bij de Belevingsschaal Engels (BSE) gaat het dus niet om prestatiemetingen, maar om zelfrapportage van vakspecifieke motivatie in de vorm van een vragenlijst. De items bestaan uit uitspraken met Likert-schalen.

#### *Prestaties*

Voor het in kaart brengen van prestaties worden *rapportcijfers* gebruikt, maar ook *prestaties op standaardtoetsen*. Het gaat hier steeds om toetsen die in verschillende klassen in verschillende condities door de school worden afgenomen.

#### *Overig*

Verder is gebruik gemaakt van projectspecifieke vragenlijstjes gericht op het in kaart brengen van bijvoorbeeld leerervaringen (zogenoemde learner reports), waardering, feitelijk gebruik van de vernieuwing, en dergelijke.

Voor een overzicht van het leerlinginstrumentarium wordt verwezen naar Bijlage 2.

## **Effecten op leraren**

Effecten op de leraren betroffen:

- Tijdsbesteding
- Visie op het leraarschap en plezier in het werk
- Ict-competenties en ict-gebruik

#### *Tijdsbesteding*

Conform de doelen van LMME (onderscheid in A en B) is de leraren gevraagd bij het beschrijven van de bestede tijd een onderscheid te maken naar activiteiten ten behoeve van.

het primaire respectievelijk het secundaire proces. Met name de patronen van tijdsbesteding zouden enig licht kunnen werpen op de mogelijke bijdrage van ict-toepassingen bij het bestrijden van het lerarentekort. Zo kan verwacht worden dat succesvolle toepassingen van ict de tijd die aan administratieve taken wordt besteed, verminderen. Auteurs dezes houden echter wel een slag om de arm. Het gaat immers niet om registraties van ware tijdsbesteding, maar om percepties daarvan. Het is de vraag in hoeverre dergelijke percepties betrouwbaar zijn. Docenten die een extreem hoge werkdruk ervaren, zullen bijvoorbeeld geneigd kunnen zijn om de totale hoeveelheid tijd die zij wekelijks aan hun werk besteden, te overdrijven. Observaties en logboekmethoden zijn geschikter voor het schatten van tijdsbesteding. Deze methoden waren binnen de beschikbare kaders te arbeidsintensief. Om dit probleem enigszins te ondervangen hebben we de docenten niet naar ware tijdsbesteding gevraagd maar naar de verdeling van hun werktijd over verschillende taken.

#### *Visie op het leraarschap en plezier in het werk*

Voor het in kaart brengen van de visie op het leraarschap en plezier in het werk is in de eerste plaats een bewerking gemaakt van de IMI, een vragenlijst die ook aan de leerlingen is afgenomen. Een van de doelen van ‘Leren met meer effect’ is dat ook leraren *positievere percepties van hun eigen competenties* zullen ontwikkelen. Dat zou moeten worden weerspiegeld in hun houding ten aanzien van autonomie, competentie en intrinsieke motivatie.

Een andere invalshoek vormt de arbeidssatisfactie van leraren; wordt die positiever onder invloed van het werken met ict-toepassingen. Voor het in kaart brengen van *arbeidssatisfactie* hebben we ons gebaseerd op de vragenlijst van Vrieling, Kloosterman, en van Kessel. Deze lijst meet tevredenheid met de inhoud van het werk, het management, de beloning en de arbeidsomstandigheden. Naast deze schalen hebben we voor dit onderzoek aangevuld met een zestal items die betrekking hebben op ondersteuning, en de mogelijkheden voor professionalisering en samenwerking.

Ten slotte hebben we de houding ten opzichte van het leraarschap bevraagd. De items zijn eerder gebruikt door Kyriacou en Kunc (2007) en voor dit onderzoek vertaald.

#### *Ict-competenties*

Ict-competenties zijn gemeten met een instrument dat eerder door ons werd gebruikt in onderzoek voor Kennisnet naar het project ‘Samen deskundiger (Van Eck, e.a. 2007). Dit instrument vertegenwoordigt zes schalen:

- pedagogisch-didactische competenties gerelateerd aan onderwijsvernieuwing
- de organisatie van ICT-gebruik
- didactisch ICT-gebruik
- ICT-gebruik in lesvoorbereiding
- ICT-gebruik rondom het onderwijs
- zelfvertrouwen bij de inzet van ICT

De lerarenvragenlijst is integraal opgenomen in de bijlage; deze is als voormeting en in enigszins aangepaste vorm als nameting afgenomen aan leraren die in de experimentele dan wel controle condities in de LMME-projecten participeerden.

Voor deze gegevens kunnen veranderingen tussen voor- en nameting worden geanalyseerd alsmede verschillen tussen respondenten afhankelijk van hun betrokkenheid bij de experimentele condities casu quo controlecondities. Zo kunnen bijvoorbeeld verschillen in patronen van tijdsbesteding, arbeidssatisfactie, ict-gebruik en ict-competenties worden vastgesteld.

### **Implementatie**

Interventies worden lang niet altijd volgens planning gerealiseerd. Om effecten of het uitblijven daarvan zinvol te kunnen interpreteren is het van belang in kaart te brengen of essentiële elementen van de interventie daadwerkelijk zijn gerealiseerd. Voor elke interventie is vooraf een aantal van die cruciale elementen vastgesteld. Daarnaast is de implementatie van alle projecten beschreven aan de hand van een aantal algemene aandachtspunten (zie schema hieronder).

De gegevens zijn met behulp van telefonische interviews verzameld bij projectleiders, en docenten uit de experimentele en controle-condities.

Het gesprek is gevoerd aan de hand van de volgende topiclijst:

- Heeft de experimentele groep volgens de experimentele condities gewerkt?
- Zo nee, wat niet en waarom niet?
- Is het gelukt om ... te realiseren? Voor deze vraag is in elk onderzoeksplan per project gespecificeerd wat essentiële kenmerken zijn.
- Waren benodigde voorwaarden gerealiseerd?
- Waren de docenten enthousiast om deel te nemen (belemmerend, bevorderend)?
- Waren de docenten toegerust om de vernieuwing in de praktijk te brengen?
- Waren de leerlingen enthousiast om deel te nemen (belemmerend, bevorderend)?
- Werkte de benodigde techniek?
- Waren er andere knelpunten?
- Hoe is daar aan gewerkt, zijn de knelpunten opgelost?
- Heeft de controlegroep volgens de controlecondities gewerkt?
- Zo nee, wat niet en waarom niet?
- Hoe was de houding van de docenten in de controleconditie?

De verkregen informatie is geïntegreerd en kwalitatief verwerkt tot een beschrijving van de implementatie; op basis daarvan wordt aangegeven of in de onderzoeksperiode daadwerkelijk sprake is geweest van implementatie.

### **3.5 Respons en consequenties voor de verrichte analyses**

De respons op leerlingniveau is steeds bijgehouden door de gegevens van de elektronische afnamen te vergelijken met de door de scholen aangeleverde leerlinglijsten. Vervolgens werden nonresponsoverzichten opgesteld die door Kennisnet aan de scholen werden gestuurd. Op deze wijze is met name de respons op de nametingen behoorlijk opgehoogd. De respons op leraarniveau is niet goed te kwantificeren, omdat we niet beschikken over de aantallen docenten en eventueel andere betrokkenen die voor het invullen van de docentvragenlijst benaderd hadden kunnen worden. De indruk bestaat wel dat de docentrespons per school nogal verschilt (zie hoofdstuk 6).

Tabel 1 geeft een overzicht van de leerlingrespons op de verschillende instrumenten per school.

Uit het responsoverzicht blijkt dat de respons op de nameting in het algemeen hoger is dan op de voormeting. Sommige scholen hebben zelf tussenmetingen uitgevoerd om een duidelijker beeld te krijgen van de tussenstand in het onderzoek.

De respons varieert nogal tussen de scholen maar is voor onderwijskundig onderzoek bepaald niet slecht. Dat komt natuurlijk deels ook omdat deelname door de leerlingen niet vrijwillig was. De respons lijkt in elk geval voldoende om op grond van analyses te kunnen generaliseren. De nonrespons is voor een deel willekeurig, bijvoorbeeld bij afwezigheid door ziekte en dergelijke. Voor een deel is de nonrespons selectief, bijvoorbeeld als gevolg van voortijdig schoolverlaten. De lage respons bij het Zuyderzee College op de twee laatste metingen van de vragenlijst voor de waardering van de ELO is veroorzaakt door het feit dat hier enkele vierde klassen vmbo deelnamen, die aan het einde van de onderzoeksperiode hun eindexamen reeds hadden gedaan en de school hadden verlaten.

Bij het College Vos te Vlaardingen zijn wel veel gegevens verzameld maar de interventie is daar grotendeels mislukt. Responsgegevens zijn nauwelijks zinvol. De analyses van een deel van deze gegevens is kwalitatief en gericht op de redenen voor het mislukken van het project. Bij het Stedelijk Lyceum zijn de verzamelde gegevens nauwelijks de moeite waard. Het gaat om vijf vragenlijsten die aan leerlingen zijn afgenomen en vijf vragenlijsten die door ouders zijn ingevuld.



**Tabel 1      Responsoverzicht per school**

<b>School</b>	<b>Instrument</b>	<b>Respons</b>	<b>Totaal</b>	<b>Percentage</b>
DaVinci	Voormeting intrinsieke motivatie inventaris (IMI)	73	89	82
	Nameting intrinsieke motivatie inventaris (IMI)	82	89	92
	Voormeting epistemologische opvattingen (EPIST)	68	89	76
	Nameting epistemologische opvattingen (EPIST)	82	89	92
Parkhurst	Voormeting intrinsieke motivatie inventaris (IMI)	77	107	72
	Nameting intrinsieke motivatie inventaris (IMI)	105	127	83
	Voormeting belevingsschaal Engels (BSE)	76	107	71
	Nameting belevingsschaal Engels (BSE)	97	127	76
Penta	Voormeting intrinsieke motivatie inventaris (IMI)	184	217	85
	Nameting intrinsieke motivatie inventaris (IMI)	200	217	92
	Voormeting epistemologische opvattingen (EPIST)	184	217	85
	Nameting epistemologische opvattingen (EPIST)	195	217	90
Picasso	Voormeting intrinsieke motivatie inventaris (IMI)	106	107	99
	Tussenmeting intrinsieke motivatie inventaris (IMI)	90	107	84
	Nameting intrinsieke motivatie inventaris (IMI)	102	107	95
	Voormeting epistemologische opvattingen (EPIST)	104	107	97
	Tussenmeting epistemologische opvattingen (EPIST)	88	107	82
	Nameting epistemologische opvattingen (EPIST)	100	107	93
	Waardering digitaal portfolio	103	107	96
CSG Bogerman	Voormeting belevingsschaal wiskunde (BSW)	241	271	89
	Nameting belevingsschaal wiskunde (BSW)	249	286	87
Wesselink	Voormeting belevingsschaal wiskunde (BSW)	272	282	96
	Nameting belevingsschaal wiskunde (BSW)	270	282	96
	Voormeting intrinsieke motivatie inventaris (IMI)	275	282	98
	Nameting intrinsieke motivatie inventaris (IMI)	275	282	98
Zuyderzee	Voormeting intrinsieke motivatie inventaris (IMI)	111	114	97
	Nameting intrinsieke motivatie inventaris (IMI)	88	114	77
	Eerste meting waardering ELO (ELO-W)	97	114	85
	Tweede meting waardering ELO (ELO-W)	98	114	86
	Derde meting waardering ELO (ELO-W)	47	60	78
	Vierde meting waardering ELO (ELO-W)	47	60	78
Carmel	Voortoets spelling	170	170	100
	Tussentoets spelling	170	170	100
	Eindoets spelling	159	170	94
	Voortoets begrijpend lezen	169	170	99
	Eindoets begrijpend lezen	161	170	95

### 3.6 Het generieke onderzoeksinstrumentarium

Op alle vragenlijsten die op meerdere scholen zijn afgenomen is een betrouwbaarheidsanalyse uitgevoerd. Figuur 3 geeft aan welke vragenlijsten binnen welke projecten zijn afgenomen.

Project	Belevingsschaal Engels (BSE)	Belevingsschaal wiskunde (BSW)	Inventaris intrinsieke motivatie (IMI)	Epistemologische opvattingen (EPIST)
Digitale schoolborden		•		
De ELO als planningstool			•	•
Internationalisering	•		•	
Wiskunde zonder boek		•	•	
Het ouderaccount				
Extensief onderwijs in de tweede fase			•	•
Het digitale portfolio			•	•
Taaltuin				
E-coaches	•	•	•	
Transformatie primair proces			•	

*Figuur 3 Onderzoeksinstrumentarium per project*

Zoals aangegeven is de BSE zowel binnen het project Internationalisering als in het project “E-coaches” afgenomen. Het project E-coaches is echter grotendeels mislukt, in de zin dat er geen sprake is geweest van een interventie, die onderzoeksmatig als acceptabel kan worden beschouwd. De leerlingen uit de eerste twee klassen blijken nauwelijks gebruik te hebben gemaakt van de mogelijkheid om door ouderejaars via internet begeleid te worden (zie paragraaf 5.6). Derhalve hebben de betrouwbaarheidsgegevens betreffende de BSE uitsluitend betrekking op één project, te weten het project Internationalisering.

De vragenlijst BSE bestaat uit de volgende itemsets:

1. vragen betreffende de werkwijze van de docent Engels en het door hem of haar gebruikte lesmateriaal;
2. vragen over het plezier dat de leerling ondervindt bij het vak Engels;
3. vragen over de opvatting van de leerling ten aanzien van het nut en de relevantie van het vak Engels voor vervolgopleiding en beroepsperspectief;
4. vragen betreffende de zogenaamde “integratieve” component van het onderwijs in het vak Engels. Het betreft hier bijvoorbeeld vragen over de aangenaamheid van de Engelse taal en waardering voor de Angelsaksische cultuur (Kuhlemeier, Van den Bergh, & Teunisse, 1990).

De vragenlijst BSW is onderverdeeld in de volgende categorieën:

1. inzet voor het vak wiskunde;
2. angst voor wiskundeoverhoringen, toetsen, proefwerken en dergelijke;
3. plezier in het vak wiskunde;
4. waargenomen relevantie van het vak wiskunde voor vervolgopleiding en later beroep, vergelijkbaar met de schaal betreffende nut van de BSE (Martinot, Kuhlemeier, & Feenstra, 1988).

De vragenlijst IMI is ingedeeld naar drie aspecten, te weten:

1. waargenomen competentie;
2. waargenomen intrinsieke motivatie;
3. waargenomen autonomie (Ryan & Deci, 2000).

De vragenlijst EPIST, ten slotte, is onderverdeeld in itemsets die respectievelijk betrekking hebben op:

1. oppervlakkige opvattingen over kennisverwerving;
2. complexe opvattingen over kennisverwerving;
3. opvattingen over de diepte van kennisverwerking;
4. negatieve opvattingen over leren, gerelateerd aan faalangsttendentie;
5. opvattingen betreffende de voorkeur voor samenwerking met andere leerlingen (Molenaar, 2003).

Alle vragenlijsten zijn herhaaldelijk afgenomen, bij wijze van voormeting, dat wil zeggen voor de interventie, en als nameting, dat wil zeggen na de interventie. Omdat de indices voor de interne consistentie van alle schalen voor onderzoeksdoeleinden voldoende werden geacht, zijn voor alle schalen somscores berekend. Daar er voormetingen en nametingen zijn verricht, konden er tevens test – hertest betrouwbaarheden worden bepaald. Tabel 2 geeft de interne consistentie van de subschalen van de vragenlijsten op de verschillende afnamemomenten in termen van Cronbach's  $\alpha$ , alsmede de test – hertest correlaties (Pearson  $r$ ). De interne consistenties zijn in het algemeen bevredigend, met uitzondering van enkele schalen, zoals bijvoorbeeld de schaal "diep" van EPIST.

Gezien de interne consistenties en de test – hertest betrouwbaarheden kan het generieke onderzoeksinstrumentarium dat op de diverse scholen is uitgezet, als adequaat worden beschouwd. Voor een beschrijving van het specifieke instrumentarium, dat alleen op bepaalde scholen casu quo projecten is gebruikt, wordt verwezen naar de resultaten van de afzonderlijke projecten.

**Tabel 2**      **Betrouwbaarheden van de vragenlijsten**

	$\alpha_{\text{voor}}$	$\alpha_{\text{na}}$	$\rho$	$N_{\text{voor}}$	$N_{\text{na}}$	$N_{\text{items}}$
<b>IMI</b>						
competentie	.92	.92	.70	822	846	10
intrinsieke motivatie	.83	.83	.62	822	845	7
autonomie	.73	.73	.55	822	846	7
<b>EPIST</b>						
complex	.69	.75	.44	348	376	14
oppervlakkig	.85	.87	.64	348	376	17
negatief	.73	.70	.60	348	376	7
diep	.67	.67	.49	348	376	6
samenwerken	.81	.83	.63	348	376	5
<b>BSE</b>						
werkwijze	.84	.86	.63	73	96	13
plezier	.82	.86	.62	73	96	14
nut	.67	.82	.45	73	96	12
integratief	.73	.75	.49	73	96	10
<b>BSW</b>						
inzet	.78	.79	.66	509	516	8
angst	.85	.84	.69	509	516	8
plezier	.88	.88	.71	509	516	8
relevantie	.84	.87	.67	509	516	8

Noot.  $\alpha_{\text{voor}}$ :  $\alpha$  bij voormeting;  $\alpha_{\text{na}}$ :  $\alpha$  bij nameting;  $\rho$ : test – hertest betrouwbaarheid;  $N_{\text{voor}}$ : aantal leerlingen bij voormeting;  $N_{\text{na}}$ : aantal leerlingen bij nameting;  $N_{\text{items}}$ : aantal items behorend bij de schaal

## **4 De inzet van ict en effectiviteit en efficiency van het secundaire proces**

*In dit hoofdstuk nemen we de A-scholen onder de loep, dat zijn scholen waarin de inzet van ict met name tot doel heeft het secundaire proces effectiever en efficiënter te maken. Het gaat om vier projecten. Het Da Vinci-college, een brede scholengemeenschap in Leiden werkt aan de inzet van de op school gebruikte ELO als planningstool voor vmbo-leerlingen en als monitoringtool voor hun leraren. Binnen CSG Bogerman (onderdeel van CVO Zuid-West Fryslan), een school voor vmbo, havo en vwo in de Zuid-west regio van Friesland, zijn digitale schoolborden aangeschaft met als doel het activeren van de leerlingen en het verbeteren van hun leerproces. Helen Parkhurst zet ict in bij internationaliseringsprojecten; op deze Daltonscholengemeenschap voor vmbo-t, havo en vwo wordt ict ingezet in een samenwerkingsproject met leerlingen van het John Wesley College (Aruba); thema is leren en leven op beide scholen. Het Stedelijk Lyceum in Enschede, ten slotte, beoogt de communicatie van deze vmbo-havo-vwo-school met de ouders te bevorderen met het ontwikkelen van ouderaccounts binnen de op school gebruikte ELO.*

*In dit hoofdstuk komen deze vier projecten aan de orde, we bespreken achtereenvolgens het projectplan en de onderzoeksvraag, en de beoogde effecten. Vervolgens gaan we in op de vraag in hoeverre het project daadwerkelijk is geïmplementeerd in de onderzoeksperiode. Ten slotte gaan we op zoek naar 'evidence' en bespreken we het onderzoek naar de effecten van de innovatie, op de leerlingen, de leraren en soms ook op andere betrokkenen. Bronnen vormen de onderzoeksplannen van de scholen, de vragenlijsten die zijn afgenomen aan de leerlingen en interviews met betrokken docenten en de projectleiders.*

### **4.1 Da Vinci-college; de ELO als planningstool voor leerlingen en als monitoringtool voor leraren**

#### **Projectplan**

Het Da Vinci werkt al geruime tijd met onderwijs op maat voor leerlingen in leerjaren drie en vier binnen de vmbo-opleiding ict. Dat wil zeggen dat leerlingen op basis van individuele leerroutes series van kortlopende projecten van circa vijf weken uitvoeren. De organisatie, administratie en beheersbaarheid alsmede het monitoren van de verrichtingen van leerlingen met behulp van papieren dossiers wordt steeds gecompliceerder. De vervanging van deze papieren dossiers door een persoonlijke pagina in de ELO Studieweb vormt het centrale deel van de interventie. De inzet van de ELO als planningstool voor leerlingen en als monitoringtool voor leraren zou de overzichtelijkheid van onder andere de planning voor leerlingen, de oplevermomenten van projecten en de resultaten en de beoordeling daarvan aanzienlijk moeten vergroten. Het voortdurend *up to date* houden van de persoonlijke pagina van de leerling is daarbij van belang.

#### **Onderzoeksvraag**

*Zijn leerprocessen beter beheersbaar door inzet van een geautomatiseerd dossier?*

#### **Beoogde effecten**

Verondersteld wordt dat de *leerlingen* doordat zij beschikken over eigen instrumenten om hun leren te plannen en te reguleren, nieuwe ideeën ontwikkelen over leren en studeerbaarheid. En dat dat zichtbaar wordt doordat zij hun projecten vaker op tijd afronden. In samenhang hiermee kan ook worden verwacht dat leerlingen betere, i.e., positievere percepties van hun eigen competenties zullen ontwikkelen.

Voor *docenten* die gebruik maken van de ELO, zouden leerprocessen van leerlingen makkelijker te managen moeten zijn dan voor docenten die daar geen gebruik van maken. Daardoor zouden docenten meer plezier bij het plannen van de opdrachten voor leerlingen moeten hebben en minder moeite hebben met het managen van het leerproces van individuele leerlingen in het algemeen.

### **Implementatie; essentiële elementen en realisatie**

Interventies worden lang niet altijd volgens planning gerealiseerd. Om effecten of het uitblijven daarvan zinvol te kunnen interpreteren is het van belang in kaart te brengen of essentiële elementen van de interventie daadwerkelijk zijn gerealiseerd. Voor elke interventie is vooraf een aantal van die cruciale elementen vastgesteld.

In dit project hadden we vooraf de volgende elementen benoemd:

- Worden de persoonlijke pagina's door leraren en leerlingen geraadpleegd, gebeurt dat regelmatig en op de beoogde wijze;
- Maken leerlingen en leraren daadwerkelijk gebruik van de ELO bij het uitzetten, plannen, uitvoeren en beoordelen van opdrachten?

De vragen naar de implementatie van de vernieuwing op deze school leveren een weinig eenduidig beeld op. De projectleider geeft een enthousiast verslag; de experimentele groep heeft inderdaad volgens de experimentele condities gewerkt, de benodigde voorwaarden waren gerealiseerd, de leerlingen gebruikten de planningstool alsof ze nooit anders gedaan hadden. Wel wordt een aantal knelpunten gesignaleerd door de projectleider. Aanvankelijk waren de docenten niet zo enthousiast. Verder bleek er onvoldoende tijd beschikbaar te zijn voor de projectleider om met de docenten over het project te overleggen, en voor onderwijskundige en ook voor administratieve ondersteuning van de deelnemende docenten, dit laatste om het invoeren van opdrachten te faciliteren. Inmiddels is het enthousiasme van de docenten toegenomen en zijn zij meer overtuigd van de voordelen van de innovatie.

Op grond van het bovenstaande zou je kunnen constateren dat in feite nog geen sprake is van implementatie, maar dat het project nog in de adoptiefase verkeert. Dit beeld wordt bevestigd door de gesprekken met docenten. Een docent die werkt in de experimentele conditie, zegt wel enthousiast te zijn over het project, zowel voor de docenten als de leerlingen biedt het verbeteringen. De docent kan efficiënter werken, krijgt een beter overzicht en het verspreiden en ontvangen van werk verloopt veel sneller; en de leerlingen kunnen te allen tijde hun werk opvragen. Maar dit gebeurt nog niet. De planning van opdrachten gebeurt nog op papier, aldus deze docent. Knelpunten zijn bijvoorbeeld gebrek aan tijd en kennis bij de docenten en de beperkte beschikbaarheid van pc's. Dit project veronderstelt dat alle leerlingen over een pc kunnen beschikken en nu is sprake van een ratio van 1 op 4, aldus de docent.

De geïnterviewde docent uit de controleconditie verwacht dat het werken met de ELO het traject van inleveren, beoordelen en feedback geven efficiënter kan maken. Voorwaarden voor verdere invoering zijn in haar ogen scholing en begeleiding van de deelnemende docenten en (meer) computers in de leslokalen.

Gezien deze stand van zaken (adoptie en nog geen echte implementatie) is het de vraag of de in het onderzoeksontwerp veronderstelde effecten al vast te stellen zijn voor de experimentele periode.

### **Opbrengsten**

*Verwachte effecten, instrumenten en verrichte analyses*

Er werden effecten verwacht op de volgende afhankelijke variabelen.

1. Er werd verwacht dat de ‘experimentele’ leerlingen nieuwe ideeën ontwikkelen over leren en studeerbaarheid. Doordat zij beschikken over eigen instrumenten om hun leren te plannen en te reguleren zouden hun *epistemological beliefs* moeten gaan verschillen ten opzichte van die van de controlegroepen. Deze *epistemological beliefs* hebben onder andere betrekking op opvattingen over de wendbaarheid en veranderbaarheid van capaciteiten die benodigd zijn voor het kunnen leren op school of in andere contexten. Voor het meten van dergelijke opvattingen is instrumentarium beschikbaar.  
De vragenlijst EPIST voor het meten van *epistemological beliefs* is ook op enkele andere scholen afgenomen, zowel als voormeting en nameting. Zij bestaat uit een aantal dimensies, bijvoorbeeld met betrekking tot de wendbaarheid van kennis en geloofwaardigheid casu quo betrouwbaarheid van bronnen. Omdat de experimentele groep een andere richting (ICT) volgt dan de controlegroep (SD & V) is covariantie-analyse met de voormeting als covariaat de aangewezen manier om enigszins voor a priori verschillen tussen beide groepen te kunnen controleren. Ook achtergrondvariabelen zoals CITO-scores kunnen als covariaat worden gebruikt, maar deze zijn niet voor alle leerlingen beschikbaar.
2. In samenhang met de vorige veronderstelling kan ook worden verwacht dat leerlingen betere, i.e., positievere percepties van hun eigen competenties zullen ontwikkelen. Dat zou moeten worden weerspiegeld in hun houding ten aanzien van autonomie, competentie en sociale verbondenheid (Ryan & Deci, 2000).  
Hiervoor is, zoals ook op zes andere scholen, de *intrinsic motivation inventory* (IMI) als voor- en nameting afgenomen, vanzelfsprekend in een Nederlandse vertaling. Ook hier is met covariantie-analyse gewerkt.
3. Achterstand bij opdrachten. De papieren dossiers zouden vaak leiden tot achterstand bij het inleveren van opdrachten. De discrepanties wat betreft het tijdig inleveren van tussenproducten en eindproducten tussen leerlingen die gebruik maken van de ELO en diegenen die dat niet doen, kunnen hierin duidelijkheid verschaffen.  
Omdat gebleken is dat de leerlingen in beide groepen een verschillend aantal opdrachten hebben gemaakt (variabel in de experimentele groep, een vaststaand zetal in de controlegroep) is met proporties gewerkt in plaats van absolute achterstanden in termen van gemiddelde tijdsoverschrijdingen. Afhankelijke variabelen zijn aldus bijvoorbeeld de proportie niet tijdig ingeleverde opdrachten en de proportie als onvoldoende beoordeelde opdrachten. Omdat er sprake is van meerdere afhankelijke variabelen is met multivariate covariantie-analyse gewerkt.
4. Voor docenten die gebruik maken van de ELO, zouden leerprocessen van leerlingen makkelijker te managen moeten zijn dan voor docenten die daar geen gebruik van maken. De persoonlijke pagina’s van leerlingen zijn naar verwachting veel overzichtelijker dan de papieren dossiers en informatie is er gemakkelijker op te zoeken, waardoor het makkelijker zou moeten zijn om de leerprocessen van leerlingen te monitoren en te plannen. Hiervoor is een korte docentenquête ontwikkeld.  
Ten slotte zouden docenten meer plezier bij het plannen van de opdrachten voor leerlingen moeten hebben en minder moeite hebben met het managen van het leerproces van individuele leerlingen in het algemeen. Dit is gerelateerd aan de *efficiency en tijdsbesteding van leraren* in het algemeen.

### Experimentele groep en controlegroep

De onderzoeksgroep bij dit project bestaat uit 39 leerlingen die een ict-opleiding volgen en 50 leerlingen die een opleiding Sport, Dienstverlening en Veiligheid (SD & V) volgen, beide in het vmbo. De 39 experimentele ict-leerlingen waren verdeeld over twee klassen, de 50 leerlingen in de controlegroep waren verdeeld over drie klassen. In beide groepen maken leerlingen gedurende het schooljaar een aantal opdrachten. De ict-leerlingen leveren de opdrachten via de ELO in, terwijl de leerlingen in de controlegroep dit op papier doen. Op deze wijze worden elektronische casu quo papieren dossiers opgebouwd. De papieren dossiers zouden vaak leiden tot achterstand bij het inleveren van opdrachten. De discrepanties wat betreft het tijdig inleveren van tussenproducten en eindproducten tussen leerlingen die gebruik maken van de ELO en diegenen die dat niet doen, kunnen hierin duidelijkheid verschaffen. Ook kunnen de beoordelingen van de opdrachten door de docent worden geanalyseerd.

### Gevonden effecten bij leerlingen

Omdat gebleken is dat de leerlingen in beide groepen een verschillend aantal opdrachten hebben gemaakt (variabel in de experimentele groep, een vaststaand zetal in de controlegroep) is met proporties gewerkt in plaats van absolute achterstanden in termen van gemiddelde tijdsoverschrijdingen. De achterstanden zouden in de experimentele groep eventueel in termen van aantallen dagen kunnen worden bepaald, omdat de inleverdata zijn geregistreerd, maar in de controlegroep is alleen bijgehouden of een opdracht al dan niet te laat is ingeleverd.

Er is een multivariate variantieanalyse uitgevoerd met de volgende afhankelijke variabelen:

1. De proportie opdrachten die goed zijn beoordeeld;
2. De proportie opdrachten die voldoende zijn beoordeeld;
3. De proportie opdrachten die onvoldoende zijn beoordeeld;
4. De proportie opdrachten die als onacceptabel zijn beoordeeld;
5. De proportie opdrachten die te laat zijn ingeleverd.

De onafhankelijke variabele is de conditie, dat wil zeggen de experimentele leerlingen in de ict-groep die hun opdrachten op de ELO deden en inleverden, versus de leerlingen in de controlegroep die bestaat uit de leerlingen in de SD & V groep, die hun opdrachten op papier inleverden. Het effect van conditie is significant (Wilks'  $\lambda = .48$ ,  $F_{(4,71)} = 19.43$ ,  $p < .001$ ). Univariante toetsen geven aan dat de effecten op de afhankelijke variabelen proportie goed beoordeelde opdrachten, proportie voldoende beoordeelde opdrachten en proportie tijdsoverschrijdingen statistisch significant zijn (respectievelijk  $F_{(1,74)} = 35.95$ ,  $p < .001$ ;  $F_{(1,74)} = 5.91$ ,  $p < .017$  en  $F_{(1,74)} = 13.35$ ,  $p < .001$ ). Tabel 3 geeft een overzicht van de gemiddelde scores op deze drie variabelen in beide groepen.

**Tabel 3** Gemiddelde beoordelingen en tijdsoverschrijdingen

	N	Proportie goede beoordelingen	Proportie voldoende beoordelingen	Proportie tijdsoverschrijdingen
Experimentele conditie	49	.196	.675	.672
Controlegroep	27	.048	.780	.459
Totaal	76	.100	.743	.535

Het blijkt dat de experimentele groep gemiddeld een hogere proportie goede beoordelingen heeft behaald dan de controlegroep. De controlegroep behaalt gemiddeld meer voldoende



beoordelingen. Dat ligt ook wel enigszins voor de hand omdat zij minder goede beoordelingen behaalden. Maar des te belangrijker is dat de proportie tijdsoverschrijdingen in de controlegroep geringer is dan in de experimentele groep (circa 46% versus 67%). Blijkbaar leidt het gebruik van de ELO als planningstool niet tot minder tijdsoverschrijdingen.

Integendeel, het werken met papieren dossiers lijkt wat dit betreft efficiënter.

Bij deze gevolgtrekking zijn wel twee kanttekeningen op hun plaats. In de eerste plaats is het de vraag in hoeverre beide groepen leerlingen wat betreft achtergrondkenmerken vergelijkbaar zijn. Het zou immers kunnen zijn dat SD&V-leerlingen ten opzichte van ict-leerlingen sowieso beter plannen, bijvoorbeeld omdat er meer meisjes aan deze opleiding deelnemen. Bij de ict-richting zijn slechts twee van de 39 deelnemers van het vrouwelijk geslacht; bij de opleiding SD & V zijn dat er 18 van de 50. Er is echter geen significant effect van geslacht op de proportie tijdsoverschrijdingen. Ook is er geen significant verschil in gemiddelde Citoscore tussen beide groepen. In de tweede plaats gaat het bij SD&V slechts om een zestal afgebakende opdrachten, terwijl de ict-leerlingen een variabel aantal opdrachten maakten (minimaal geen, maximaal 18). Overigens zijn de ict-leerlingen die geen opdrachten hebben ingeleverd, buiten de analyse gelaten.

De resultaten van de analyses op de voortgang van de leerlingen en de tijdsoverschrijdingen bij de projecten moeten echter wel met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. Volgens diverse betrokkenen zijn de voortgangsdata van de controlegroep veel minder betrouwbaar en *up-to-date* dan die van de experimentele groep.

Om het effect van conditie op de epistemologische opvattingen van leerlingen te toetsen is een multivariate covariantieanalyse uitgevoerd op de schalen van de EPIST die bij wijze van nametingen zijn afgenomen met de voormetingen als covariaten. Zoals verwacht zijn de effecten van alle vijf covariaten, i.e., de schalen “complex”, “oppervlakkig”, “negatief”, “diep” en “samenwerken”, statistisch significant. Deze effecten weerspiegelen de samenhang tussen de voormetingen en de nametingen. Het effect van conditie is echter tevens statistisch significant, ook na correctie voor de voormetingen (Wilks'  $\lambda = .74$ ,  $F_{(5,49)} = 3.39$ ,  $p = .010$ ). Tabel 4 geeft de geschatte gemiddelden op de schalen van de EPIST per conditie, na correctie voor de covariaten.

**Tabel 4** Gemiddelde scores op de nametingen van EPIST, gecorrigeerd voor de voormetingen

	N	Complex	Oppervlakkig	Negatief	Diep	Samenwerken
Experimentele conditie	30	3.71	3.29	3.30	3.41	3.31
Controlegroep	30	3.56	2.87	3.10	3.02	3.39
Totaal	60	3.63	3.08	3.20	3.22	3.35

Het is te zien dat de experimentele groep op alle schalen hoger scoort dan de controlegroep. Univariante toetsing wijst echter uit dat alleen de effecten van conditie op “oppervlakkig” en “diep” statistisch significant zijn ( $F_{(1,53)} = 15.23$ ,  $p < .001$  respectievelijk  $F_{(1,53)} = 10.24$ ,  $p = .002$ ). Concluderend kan worden gesteld dat het aannemelijk is dat het werken met de ELO als planningstool van invloed is op enige epistemologische opvattingen van leerlingen.

Eenzelfde analyse is uitgevoerd op de IMI. De nametingen van de schalen voor competentie, intrinsieke motivatie en autonomie werden per conditie vergeleken, na correctie voor de

voormetingen op deze schalen. Nu blijken geen verschillen. De covariaten hebben allen significante effecten maar conditie heeft geen effect (Wilks'  $\lambda = .998$ ,  $F_{(3,59)} = .03$ , ns).

Onder de docenten binnen het project is een vragenlijst afgenomen die pretendeert te meten in hoeverre de docent tevreden is over de manier waarin leerlingen aan hun opdrachten werken. Er worden bijvoorbeeld vragen gesteld betreffende het gemak waarmee leerlingen bij het maken van hun opdrachten informatie vergaren ter ondersteuning van hun leerproces en de autonomie die leerlingen hebben bij het maken van hun opdrachten. Voorbeelden van vragen zijn: "De opdrachten voor leerlingen passen bij wat ze al kunnen en weten" en "Leerlingen kunnen zelf kiezen hoe ze opdrachten aanpakken". De vragen zijn opzettelijk niet gerelateerd aan het gebruik van de ELO, zodat ook docenten in de controleconditie de lijst konden invullen.

Als geheel vormen de vragen een intern zeer consistente schaal (Cronbach's  $\alpha = .91$ ). Het aantal betrokken docenten is zeer gering, te weten veertien, waarvan zes in de experimentele conditie en acht in de controleconditie. Ofschoon de docenten in de experimentele conditie een hogere gemiddelde score behalen op de vragenlijst (3.78 versus 3.44, standaarddeviaties respectievelijk .74 en .47), is het verschil niet statistisch significant ( $F_{(1,12)} = 1.09$ , ns). Het verschil tussen condities correspondeert echter met een effectgrootte  $d$  van .56, hetgeen in de methodologische literatuur wordt opgevat als een effect van mediane grootte (Cohen, 1988). Poweranalyse laat zien dat we met deze grootte van de steekproef onder docenten een kans van 84% hebben dat de nulhypothese (die stelt dat de gemiddelde scores in beide groepen niet van elkaar verschillen) ten onrechte niet wordt verworpen. De power van de toets is dus nu slechts 16%. Voor een power van .80 waren bijvoorbeeld 52 docenten per groep noodzakelijk geweest en voor een power van .90 zelfs 68 docenten per groep. Dat zijn er meer dan op de school werkzaam zijn.

De vragenlijsten voor beide groepen docenten waren niet geheel identiek. De laatste twee vragen verschilden. Voor de experimentele groep luiden zij respectievelijk: "Ik vond het werken met papieren leerlingdossiers omslachtig" en: "Het werken met elektronische leerlingdossiers kost erg veel tijd". De gemiddelde scores op deze vragen zijn 3.83 en 3.17. Dat geeft aan dat de leraren in de experimentele het gemiddeld gesproken eens zijn met de eerste stelling en neutraal zijn wat betreft de tweede stelling. Voor de controledocenten waren de laatste twee vragen: "Ik vind het werken met papieren leerlingdossiers omslachtig" en: "Ik zou graag met elektronische leerlingdossiers werken", waarop gemiddeld respectievelijk 3.25 en 4.00 wordt gescoord. Dit impliceert dat de docenten in de controlegroep neutraal zijn tegenover de omslachtigheid van het werken met papieren leerlingdossiers, maar wel graag met elektronische dossiers zouden willen werken. Het lijkt erop dat het werken met de ELO door docenten grotendeels wordt ondersteund.

## **4.2 CSG Bogerman; de inzet van digitale schoolborden**

### **Projectplan**

Recent zijn op vier van de zes locaties van CVO Zuid West Fryslân in totaal 21 digitale schoolborden geïnstalleerd. Digitale schoolborden bieden een groot aantal mogelijkheden. Er kan gewoon op worden geschreven, er kunnen powerpoint presentaties op worden vertoond, er kan gebruik worden gemaakt van animatie en simulatie en wat op het bord getoond is, kan ook gemakkelijk worden opgeslagen. Met name over de visualisatiemogelijkheden zijn velen enthousiast.

Op CSG Bogerman, één van de scholen die deel uitmaken van CVO Zuid West Fryslân verwacht men veel van de mogelijkheden tot opslag van op het bord getoonde informatie op

de ELO. Dit maakt het mogelijk dat deze informatie later door leerlingen kan worden geraadpleegd. De veronderstelling is dat toegankelijkheid van deze informatie voor het raadplegen door leerlingen zal leiden tot een verbetering van schoolprestaties.

### **De onderzoeksvraag**

*Vergroot het gebruik van een digitaal bord de effectiviteit van het onderwijs?*

### **Beoogde effecten**

Verondersteld wordt dat invoering en gebruik van de digitale schoolborden zullen leiden tot verbetering van motivatie en leerprestaties van leerlingen. Het werken met active boards maakt koppeling aan de ELO en het raadplegen van de inhoud binnen en buiten de lessen mogelijk; er kan gevarieerd worden in gebruiksmodus (visueel, simulatie et cetera). Er wordt wel verondersteld dat deze naslagfunctie helpt bij het beter beklijven van de behandelde leerstof. Met name visueel gepresenteerd materiaal zou beter worden onthouden dan louter schriftelijk gepresenteerd materiaal. Verondersteld wordt verder dat leerlingen op deze wijze meer maatwerk kan worden geboden in het onderwijs. Voor de docenten betekent de inzet van digitale borden dat zij op een andere manier met onderwijs bezig zijn, ervaren ze dat als efficiënter, effectiever, leuker?

### **Implementatie; essentiële elementen en realisatie**

Het is niet zonder meer gezegd dat de interventie zoals voorgenomen gerealiseerd zal worden. Er kunnen zich onvoorziene omstandigheden aandienen, leraren kunnen de borden op een andere manier dan beoogd gaan gebruiken of de controlegroepen kunnen op de een of andere wijze toch gedeeltelijk ook worden 'blootgesteld aan de interventie' wanneer zij les hebben in een lokaal waar een active board beschikbaar is of omdat zij les hebben van een docent die ook in experimentele klassen lesgeeft en dan ook in de controleconditie materiaal gebruikt vanuit het active board is opgeslagen in de ELO.

Essentieel voor de implementatie is dat

- de borden op verschillende manieren worden gebruikt (met de nadruk op interactieve, visuele of naslagfuncties, multimediaal, voor simulaties, voor videoconferencing e.d.);
- er een koppeling bestaat tussen de borden en de ELO;
- het door docenten behandelde materiaal te raadplegen is via de ELO, ook bijvoorbeeld thuis;
- het raadplegen van deze inhoud wordt geregistreerd;
- er daadwerkelijk lesinhouden voor de borden beschikbaar zijn of door de school zelf ontwikkeld worden.

Uit de gesprekken met projectleider en docenten komt een consistent beeld naar voren. Hoewel het project duidelijk nog in ontwikkeling is, is aan alle bovengenoemde voorwaarden is in meer of mindere mate voldaan. Er zijn inhoud ontwikkeld of extern beschikbaar, er bestaat een koppeling met de ELO, en de materialen zijn te raadplegen. Dat de leerlingen dat ook daadwerkelijk doen blijkt uit het feit dat leerlingen zelf de docenten op hun vingers tikken als ze vergeten de aantekeningen op te slaan.

De docenten die met de digiborden werken, zijn enthousiast, bijvoorbeeld over de mogelijkheid om niet alleen statische, maar ook dynamische illustraties te kunnen laten zien. Overigens hebben de docenten wel technische beperkingen ervaren; een voorbeeld daarvan is de opslag van materiaal als meetkundige figuren. Figuren die op het digibord bewegen

kunnen worden, blijken na opslag niet meer dynamisch. Ook hebben zich bij het gebruik wel eens hardwareproblemen voorgedaan, maar die waren oplosbaar.

Een ander knelpunt vinden de docenten de hoge aanschafprijs van de borden en ook andere investeringen, bijvoorbeeld voor ondersteuning door een ict-er. Ook kost het docenten behoorlijk wat tijd om zich in te werken en bij te blijven.

Als belangrijk voordeel van het werken met de borden en het toegankelijk maken van de aantekeningen voor de leerlingen zien de docenten dat leerlingen beter kunnen opletten omdat ze zelf geen aantekeningen hoeven te maken en dat de aantekeningen goed zijn. Soms demonstreren leerlingen ook zelf iets op het digitale schoolbord, bijvoorbeeld als ze zelf een alternatieve oplossing hebben bedacht; de leerlingen vinden het interessant om op het digitale bord te werken.

Uitgangspunt van de school is dat docenten niet verplicht moeten worden om met de borden te werken, de betrokkenheid van de docenten bij de invoering van de borden varieert dan ook sterk, de een heeft een actieve, ontwikkelende rol, de ander is meer een ‘gebruiker’ en er zijn ook docenten die (vooralsnog) niet geïnteresseerd zijn in het gebruik van het digitale bord. Het is de vraag of het voor een succesvolle invoering niet noodzakelijk is dat alle docenten, in ieder geval uit een vaksectie, met de borden gaan werken. Maar misschien gaat dat niet via dwang, maar via het wekken van interesse, lijkt de invalshoek van de school.

## Opbrengsten

### *Verwachte effecten, instrumenten en verrichte analyses*

De verwachtingen omtrent de effecten van het gebruik van de digitale schoolborden hebben betrekking op een aantal te onderscheiden afhankelijke variabelen.

1. In de eerste plaats effecten worden verwacht op de motivatie van leerlingen. Omdat dit onderzoek tot het vak wiskunde is beperkt, is specifiek worden gekeken naar attitude tegenover wiskunde. Hiervoor hebben we de *Wiskundebelevingsschaal* (BSW) afnemen.

Er is een docent die altijd gebruik maakt van het digitaal schoolbord, er zijn enkele docenten die er nu en dan gebruik van maken en er zijn enkele docenten die nooit gebruik maken van een digitaal bord. Verwacht kan worden dat de gemiddelde motivatie van leerlingen hiermee correspondeert. Dat wil zeggen dat leerlingen die les krijgen van eerstgenoemde docent het sterkst zijn gemotiveerd, en leerlingen van de laatstgenoemde docenten het minst, terwijl de gemiddelde motivatie van de overige leerlingen hier tussenin zal zitten. Aangezien de BSW als voormeting en nameting is afgenomen, is dit geanalyseerd met covariantie-analyse, waarbij de voormeting als covariaat is gebruikt.

2. In de tweede plaats worden er effecten verwacht op prestaties op het vak wiskunde. Meer specifiek worden er effecten verwacht, afhankelijk van het gebruik van bewegende beelden, visualisaties en simulaties. Voor wiskundeprestaties zijn *prestaties op standaardtoetsen* gebruikt. Wat betreft het specifieke effect van bewegende beelden, visualisatie en simulatie zullen er wel gegevens beschikbaar moeten zijn omtrent het gebruik hiervan door docenten.

Er zijn toetsgegevens beschikbaar, maar omdat het gaat om verschillende niveaus, dat wil zeggen klassen, kon geen algehele vergelijking over drie groepen worden gedaan. Alleen groepen die dezelfde toetsen hebben gedaan, konden met elkaar worden vergeleken. Bij vergelijking van drie groepen zijn variantie-analyses gebruikt. Er zijn ook gegevens bekend met betrekking tot het raadplegen door leerlingen van de

materialen die door docenten via het digitale schoolbord op de ELO hebben gezet. De correlatie van dit aantal raadplegingen met toetsprestaties is bepaald. Vanzelfsprekend is te verwachten dat deze significant positief en substantieel zal zijn.

### Experimentele groep en controlegroep

Er is één docent die altijd lesgeeft met een digitaal schoolbord, er zijn twee docenten die nu en dan gebruik maken van een digitaal schoolbord en er zijn drie docenten bij het onderzoek betrokken die geen gebruik maken van de digitale borden. Er kan dus gesproken worden van drie condities in het onderzoek: twee experimentele groepen en één controlegroep. In totaal zijn er 271 leerlingen bij het onderzoek betrokken, verdeeld over elf klassen, te weten twee havo-3 klassen, vijf havo-4 klassen, twee vwo-4 klassen en twee havo-5 klassen. In de groep die altijd wiskundeles krijgt met een digitaal schoolbord, zit een havo-3 klas, een havo-4 klas en een vwo-4 klas. De groep die nu en dan les krijgt met een digibord bestaat uit een havo-3 klas, twee havo-4 klassen en een havo-5 klas. De groep die nooit les krijgt met een digibord bestaat uit twee havo-4 klassen, een havo-5 klas en een vwo-4 klas.

### Gevonden effecten bij leerlingen

Eerst is een multivariate covariantieanalyse uitgevoerd met als afhankelijke variabelen de scores op de nametingen van de vier schalen van de BSW, conditie als onafhankelijke variabele en de voormetingen van de vier schalen van de BSW als covariaten. De effecten van de covariaten zijn zoals verwacht alle significant, evenals het effect van conditie (Wilks'  $\lambda = .91$ ,  $F_{(8,408)} = 2.36$ ,  $p = .017$ ). Univariate toetsingen laten zien dat conditie alleen effect heeft op de nametingen van de angstschaal ( $F_{(2,207)} = 3.59$ ,  $p = .029$ ) en de plezierschaal ( $F_{(2,207)} = 7.12$ ,  $p = .001$ ). Tabel 5 geeft de gemiddelde scores op deze variabelen, gecorrigeerd voor de covariaten, dat wil zeggen de voormetingen. De leerlingen in de klassen die altijd les krijgen met het digitale schoolbord, scoren het hoogst op plezier en angst. Daarbij moet in gedachten worden gehouden dat angst hier feitelijk gebrek aan angst is, omdat de betreffende items zijn gespiegeld. Opvallend genoeg scoren niet de leerlingen die nooit les krijgen met het digitale schoolbord het laagst, maar de leerlingen die nu en dan les krijgen met het digitale schoolbord.

**Tabel 5** Verwachte gemiddelde scores op de schalen angst en plezier per onderzoeksgroep

Onderzoeksgroep	Angst	Plezier	N
Altijd les met digitaal bord	3.88	3.55	63
Soms les met digitaal bord	3.66	3.19	74
Nooit les met digitaal bord	3.74	3.35	77
Totaal	3.76	3.36	214

Toetsen van paarsgewijze verschillen wijzen dan ook uit, dat alleen de verschillen tussen de groep die altijd les krijgen met het digitale bord en de groep die soms les krijgt met het digitale bord, statistisch significant zijn (voor angst een gemiddeld verschil van .22 met een standaardfout van .08,  $p = .024$ , voor plezier een gemiddeld verschil van .36 met een standaardfout van .10,  $p = .001$ ). Wellicht is dit te verklaren door het feit dat de leerlingen die nooit les krijgen met het digitale bord “niet beter weten”, terwijl de leerlingen in de groep die af en toe les krijgen met het digitale bord teleurgesteld zijn over de lessen zonder het bord.

Om na te gaan in hoeverre het effect van conditie gecontamineerd is met het effect van de betrokken docenten, zouden er ideaal gesproken meerdere docenten binnen elke conditie moeten zijn. Dan is het door middel van variantieanalyse met een zogenaamd “genest” design mogelijk om de effecten van docenten en conditie te scheiden. In dit geval kan dit alleen bij de condities, waarin leerlingen soms danwel nooit les krijgen met een digitaal bord. Er is immers maar één docent die altijd lesgeeft met een digitaal bord. Om toch enige indruk te krijgen is dezelfde multivariate covariantieanalyse nog eens uitgevoerd, maar nu met docent als onafhankelijke variabele in plaats van conditie. Het blijkt dat het docenteffect multivariaat getoetst niet significant is. Univariaat getoetst is er wel een effect te zien op de plezierschaal ( $F_{(5,204)} = 4.98, p = .004$ ). Toetsen van paarsgewijze verschillen laten zien dat de voor de covariaten gecorrigeerde gemiddelde score op plezier slechts significant verschilt voor één docentenpaar (gemiddeld verschil van .42 met een standaardfout van .10,  $p = .001$ ). Het gaat om het verschil tussen de docent die altijd lesgeeft met het digitale bord en één van de docenten die soms met behulp van het digitale bord lesgeven.

Het is dus mogelijk dat het positieve effect op plezier in wiskunde niet een effect is van het digitale bord maar een docenteffect. Voor angst ten opzichte van wiskunde is dit niet het geval. Het werken met digitale borden lijkt met grote waarschijnlijkheid minder angst voor het vak wiskunde op te leveren dan het werken op de conventionele manier.

Om na te gaan in hoeverre het lesgeven met digitale borden de schoolprestaties voor het vak wiskunde bevordert, kunnen enkele toetsgegevens worden vergeleken. Het gaat dan telkens om vergelijkingen tussen klassen, die identieke toetsen hebben gemaakt. Vaak betreft het dan parallelklassen. Er is waar mogelijk steeds gecorrigeerd voor Citotoetsscores om het mogelijke effect van ongelijke klassensamenstelling wat betreft schoolse vaardigheden enigszins te kunnen neutraliseren.

Eerst zijn de twee havo-3 klassen vergeleken, waarvan er één altijd les krijgt met het digitale bord en de andere klas af en toe. Deze klassen zijn elf keer met een identieke toetscode beoordeeld. Uit een multivariate covariantieanalyse met deze elf beoordelingen als afhankelijke variabelen, Citotoetsscore als covariaat en conditie als onafhankelijke variabele blijkt dat het effect van conditie niet significant is. Univariaat getoetst blijkt er één toets te zijn waarop de klas die altijd les krijgt met het digitale bord het beter doet dan de andere klas ( $M = 6.9$  versus  $6.1, F_{(1,48)} = 4.06, p = .050$ ). Dit is de toets met de code WI007(15).

Vervolgens zijn twee havo-4 klassen die soms les krijgen met het digitale bord vergeleken met een havo-4 klas die nooit les krijgt met een digitaal schoolbord. Van deze leerlingen zijn acht gemeenschappelijke beoordelingen bekend. Na correctie voor Citoscores is het effect van conditie multivariaat niet significant. Bij een univariate toetsing blijkt er opnieuw slechts op één beoordeling een significant effect van conditie, maar dan in het voordeel van de klas die nooit les krijgt met een digitaal bord ( $M = 6.9$  versus  $5.9, F_{(1,47)} = 5.58, p = .022$ ). Dit is de toets met de code WISA042(16).

Op de overig mogelijke vergelijkingen werden geen significante verschillen gevonden. Ook werd nog een totaal gemiddeld cijfer berekend voor elke leerling en vergeleken tussen condities. Hier was opnieuw geen significant effect van conditie aantoonbaar. Al met al zijn er weinig aanwijzingen dat het lesgeven met een digitaal schoolbord wiskunde prestaties bevordert. De gevonden verschillen zijn minimaal en bovendien multivariaat getoetst niet significant.

Ten slotte is nagegaan of de frequentie van raadplegen van het materiaal dat via het digitale bord op de ELO is gezet, positief samenhangt met toetsscores. Dit is slechts voor één van de zestien toetsen het geval ( $r = .40, p = .031$ ). Bij het toetsen van zestien correlatiecoëfficiënten

wijst de bijbehorende overschrijdingskans er op, dat het hier om een toevalstreffer gaat. Om kanskapitalisatie te voorkomen, had hier immers niet met een overschrijdingskans van .05 moeten worden getoetst, maar met een kans van circa .05/16, en dat is kleiner dan .03. Er is dus geen verband tussen toetsprestaties en de frequentie van raadplegen van materiaal op de ELO, dat aanvankelijk op het digitale bord is gepresenteerd.

### **4.3 Helen Parkhurst; Ict en internationalisering**

#### **Projectplan**

Het Helen Parkhurst voert een aantal internationaliseringsprojecten uit, gericht op samenwerken met leerlingen uit het buitenland. Het is de bedoeling dat internationalisering een vast onderdeel van het curriculum wordt. Er waren al internationale contacten, maar uitwisseling vond vooralsnog nog vooral plaats via e-mail. In het project zouden de mogelijkheden worden uitgebreid met behulp van studieweb (als toegankelijke leeromgeving), wiki's (samenwerkingsopdrachten) en videoconferencing. In het kader van 'Leren met meer effect' staat het project Aruba 'Leren en leven op het John Wesley College (Aruba) en het Helen Parkhurst' centraal. In dit project werken leerlingen uit enkele tweede klassen van het Helen Parkhurst samen met tweedeklas-leerlingen van het John Wesley College. Er vindt een uitwisseling plaats tussen beide culturen aan de hand van opdrachten bij de vakken Nederlands, Engels, Beeldende Vorming en Science.

#### **De onderzoeksvraag**

*Wat is het effect van participatie in internationaliseringsprojecten met behulp van ict op de leerlingen?*

#### **Beoogde effecten**

De doelen van het project zijn wat algemeen als volgt geformuleerd: De leerlingen gaan met elkaar werken via de digitale snelweg. Doel is in de eerste plaats dat de leerlingen gebruik maken van ict-toepassingen om veel van elkaar te leren op het gebied van elkaars cultuur. De verwachting is dat de leerlingen bij de internationaliseringsprojecten niet alleen kennis opdoen, maar vooral dat ze iets 'extra' meekrijgen (bijv. planningsvaardigheden, samenwerkingsvaardigheden, ict-vaardigheden). Ook kan verondersteld worden dat de taalvaardigheid van leerlingen in vreemde talen zich verder ontwikkelt.

#### **Implementatie; essentiële elementen en realisatie**

Het is niet zonder meer gezegd dat de interventie zoals voorgenomen gerealiseerd zal worden. Er kunnen zich onvoorziene omstandigheden aandienen. Essentiële elementen van de implementatie zijn in dit project:

1. Werken de leerlingen (in Nederland en Aruba) zoals beoogd aan de projectactiviteiten, hoeveel tijd besteden zij daaraan en welke activiteiten verrichten zij?
2. Krijgen zij bij het werken aanvullende instructie van hun docenten?
3. Werkt 'de techniek' volgens plan?
4. Beschikken de docenten over voldoende competenties voor de technische realisatie van het project?

Een belangrijk knelpunt bij de uitvoering van dit project bleek, dat John Wesley ten tijde van het project niet kon beschikken over computers. Dit heeft tot gevolg gehad dat er niet, zoals bedoeld, sprake is geweest van halen en brengen. De leerlingen in Nederland hebben

opdrachten gemaakt en informatie verzameld en die informatie op de wiki gezet maar vanwege verschillende tegenslagen (ziekte, pc's die niet beschikbaar waren) konden de Arubaanse leerlingen hierop niet reageren en hebben de leerlingen in Nederland ook geen input vanuit Aruba gekregen. Het is niet gelukt het probleem van de afwezige computers in Aruba gedurende de looptijd van het project op te lossen.

Nederlandse leerlingen hebben dus wel (net alsof) gecommuniceerd met de wiki. Dat betekent dat ze wel publieksgericht waren en dat ze teksten in het Engels hebben geschreven die begrijpelijk moesten zijn voor de Arubaanse leerlingen. Ze hebben ook video's op de wiki gezet. De docenten hebben ondersteuning geboden bij op verschillende punten, bijvoorbeeld bij de Engelse taal, maar ook hoe je informatie over het onderwerp Nederlandse cultuur opzoekt. En: hoe maak je een film en wat voor film?

De leerlingen waren wisselend enthousiast. Voor hen was het, net als voor de deelnemende docenten, teleurstellend dat het project in Aruba niet van de grond kwam. De deelnemende docenten hebben veel opdrachten gemaakt en de projectleider heeft een belangrijke rol gespeeld bij het plaatsen van de informatie op de wiki's. De leerlingen in de controle conditie hebben de computer gebruikt voor het vak Engels (vocabulaire, grammatica, uitdrukkingsvaardigheid) en voor het aanleren van onderzoeksvaardigheden: hoe pak je het aan als je iets over de Nederlandse cultuur wilt laten zien. De technische kant van het project verliep aan Nederlandse kant zonder grote problemen.

## **Opbrengsten**

### *Verwachte effecten, instrumenten en verrichte analyses*

De door de school geformuleerde doelen hebben betrekking op taalgebruik, samenwerkingsvaardigheden en ict-vaardigheden.

Bij leerlingen zullen we de volgende verwachte effecten in kaart brengen

1. Verwacht wordt dat deelname aan het project zal leiden tot een toename van *de intrinsieke motivatie*. Voor de meting zijn delen van het instrumentarium van Ryan en Deci (2000) afgenomen. Ook hier zijn voor- en nametingen van de IMI verricht. Bij de analyses is met covariantie-analyse gewerkt, mede omdat de experimentele klassen en de controleklassen qua niveausamenstelling kunnen verschillen.
2. Ook wordt een toename van de vakspecifieke motivatie voor Engels verwacht; leerlingen ontwikkelen zelfvertrouwen bij het gebruik van Engels in de communicatie en raken overtuigd van het nut van het verder ontwikkelen van hun vaardigheden in het gebruik van het Engels. Om dit te meten is de belevingsschaal Engels (BSE) afgenomen. (Kuhlemeier, Bergh, & Teunisse, 1990). Van de BSE zijn voor- en nametingen afgenomen. De gehanteerde analyse-methode is weer covariantie-analyse met de voormeting als covariaat.
3. Ten slotte wordt verwacht dat leerlingen beter leren samenwerken, organiseren e.d. We hebben deze zogenoemde algemene basisvaardigheden gemeten met de toets Algemene Vaardigheden (ALVA). ALVA is alleen bij wijze van nameting afgenomen. Zonder beschikbare covariaten kan bij het vergelijken van de gemiddelde scores op de toets worden volstaan met éénwegs variantieanalyse.

## **Experimentele groep en controlegroep**

De totale onderzoeksgroep bestond aanvankelijk uit 107 leerlingen, verdeeld over vier tweede klassen. Het was de bedoeling dat de twee klassen in de experimentele conditie via het uitwisselen van digitale documenten, wiki's en digitale filmpjes zouden gaan communiceren



met leerlingen van een school in Aruba, terwijl de leerlingen in de twee controleklassen niet aan een soortgelijk uitwisselingsproject zouden deelnemen. Het is uiteindelijk door allerlei problemen aan Arubaanse zijde niet tot een uitwisseling gekomen, maar de leerlingen in de experimentele conditie hebben wel allerlei elektronische producten opgeleverd, waarin zij zichzelf presenteren aan in dit geval dus fictieve gesprekspartners.

Een tweede probleem betreft de vergelijkbaarheid van de leerlingen in beide condities. Terwijl de leerlingen in de experimentele klassen overwegend vwo-adviezen van hun basisschool hebben gekregen, ontvingen de leerlingen in de controleklassen overwegend havo-adviezen. Op het laatste moment is als alternatieve experimentele groep nog een havo-4 klas toegevoegd, waarvan de leerlingen wel daadwerkelijk informatie hadden uitgewisseld met leerlingen van een school in Macedonië. Aangezien deze 20 leerlingen twee jaar ouder zijn dan de leerlingen in de controleklassen, speelt hier ook weer het probleem van de vergelijkbaarheid tussen de beide groepen. Desalniettemin zijn een aantal analyses uitgevoerd om de veronderstellingen ten aanzien van de verschillen tussen de condities te toetsen.

### **Gevonden effecten bij leerlingen**

Eerst zijn de leerlingen uit de originele experimentele groep vergeleken met de leerlingen in de controleklassen op de nametingen van de IMI. Zonder controle voor de voormetingen lijkt het effect van conditie statistisch significant (Wilks'  $\lambda = .81$ ,  $F_{(3,81)} = 6.48$ ,  $p = .001$ ), maar met de voormetingen als covariaat verdwijnt het effect (Wilks'  $\lambda = .91$ ,  $F_{(3,51)} = 1.73$ , ns). Univariaat is er wel een effect van conditie op de nameting van de schaal voor intrinsieke motivatie ( $F_{(1,53)} = 5.24$ ,  $p = .026$ ). Het effect is echter tegengesteld aan de verwachting, i.e., de controlegroep scoort gemiddeld hoger dan de experimentele groep (gemiddelde scores na correctie voor de voormetingen respectievelijk 4.23 versus 3.70).

Vervolgens zijn drie groepen, te weten de originele experimentele en controleklassen, en de Macedonië-groep, vergeleken wat betreft hun gemiddelde scores op de nametingen van de IMI. Hierbij kon geen correctie voor de voormetingen plaatsvinden, omdat de Macedonië-groep niet aan de voormetingen heeft deelgenomen. Ofschoon het multivariate effect van conditie significant is (Wilks'  $\lambda = .82$ ,  $F_{(6,196)} = 3.37$ ,  $p = .003$ ), blijkt het grotendeels te berusten op het verschil in gemiddelde intrinsieke motivatie tussen de oorspronkelijke experimentele groep en controlegroep. De controlegroep scoort hoger dan beide experimentele groepen, maar het verschil met de Macedonië-groep is niet statistisch significant.

Bij deze analyses moet aangetekend worden, dat het steeds gaat om wisselende en vaak kleine aantallen leerlingen. Bij het toevoegen van de covariaten in de analyse daalt de totale N van 85 naar 58, omdat er slechts 58 leerlingen aan zowel voormeting als nameting hebben meegedaan. Het toevoegen van de Macedonië-groep aan de analyse levert slechts achttien extra leerlingen op. Het is dus duidelijk dat er sprake is van een gering onderscheidend vermogen van de statistische toetsingen, zodat de kans op het ten onrechte accepteren van de nulhypothese relatief groot zal zijn. Bij de vergelijking tussen de oorspronkelijke experimentele groep en de controlegroep is de power om een medium effectgrootte te vinden slechts .62. Desalniettemin moet er worden geconcludeerd dat de experimentele interventie waarschijnlijk niet heeft geleid tot een toename van waargenomen competentie, intrinsieke motivatie en autonomie.

Er worden ook effecten verwacht op de vakspecifieke motivatie voor Engels, omdat de leerlingen in deze taal communiceerden. Daarom is een analyse uitgevoerd op de nametingen van de BSE met de voormetingen als covariaat. Het effect van conditie is statistisch significant (Wilks'  $\lambda = .78$ ,  $F_{(4,50)} = 3.43$ ,  $p = .015$ ).

**Tabel 6 Gemiddelde scores op de nametingen van de BSE, gecorrigeerd voor de voormetingen**

	N	Werkwijze	Plezier	Nut	Integratief
Experimentele conditie	37	3.13	3.24	3.44	3.73
Controlegroep	22	3.64	3.51	3.81	3.89
Totaal	59	3.38	3.37	3.62	3.81

Tabel 6 geeft de gecorrigeerde schattingen voor de gemiddelde scores. Zoals te zien is scoort de controlegroep op alle fronten hoger dan de experimentele groep. Echter, alleen de verschillen op de schalen voor werkwijze en nut zijn statistisch significant (respectievelijk  $F_{(1,53)} = 11.54$ ,  $p = .001$ ,  $F_{(1,53)} = 7.27$ ,  $p = .009$ ). Er moet dus geconcludeerd worden dat het ict-ondersteund werken aan internationalisering in de experimentele conditie niet heeft geleid tot een positievere beleving van het vak Engels. Integendeel, de aspecten werkwijze en nut worden in de controleconditie hoger gewaardeerd dan in de experimentele conditie.

Ook uit de vergelijking van de gemiddelde BSE-scores op de nameting over drie groepen, dus inclusief de Macedonië-groep, blijkt dat de oorspronkelijke controlegroep het hoogst scoort (zie Tabel 7).

**Tabel 7 Gemiddelde scores op de nametingen van de BSE**

	N	Werkwijze	Plezier	Nut	Integratief
Experimentele conditie	41	2.93	3.06	3.48	3.56
Macedonië-groep	17	3.37	3.25	3.77	3.74
Controlegroep	38	3.73	3.62	3.83	3.98
Totaal	96	3.32	3.32	3.67	3.76

Niet alle verschillen tussen groepen zijn significant. Toetsen van paarsgewijze verschillen geven het volgende aan. Op de schaal werkwijze scoort de oorspronkelijke experimentele conditie lager dan beide andere groepen. Op de schalen plezier, nut en integratief scoort de oorspronkelijke experimentele conditie lager dan de controleconditie. Het feit dat de verschillen consequent in de richting wijzen van hogere waardering voor het Engels in de controlegroep doet denken aan een mogelijk docenteffect. Dat kan echter niet, omdat minstens één van de betrokken docenten Engels zowel bij de experimentele conditie als bij de controleconditie betrokken was. Wellicht speelt teleurstelling bij de leerlingen over het deels mislukken van het project een rol.

De laatste veronderstelling is dat leerlingen in de experimentele groep meer sociale en interculturele vaardigheden verwerven dan leerlingen in de controleconditie. Deze veronderstelling kan worden getoetst aan de hand van de afname van de toets Algemene Vaardigheden (ALVA), die aan alle drie betrokken groepen aan het einde van het project is afgenomen. In verband met de beschikbare afnametijd op de school is gekozen voor de verkorte versie van de toets, die uit 24 items bestaat. ALVA is uitgebreid gevalideerd (Meijer, 2007; Meijer & Elshout-Mohr, 1999; Meijer, Elshout-Mohr, & Van Hout-Wolters, 2001). De toets beoogt een achttal algemene vaardigheden te meten, waaronder samenwerkingsvaardigheid, het kunnen onderscheiden van feiten en meningen, standpunt bepalen et cetera.

Allereerst is een betrouwbaarheidsanalyse op de gegevens van de toets uitgevoerd. De toets is aan 120 leerlingen afgenomen; de betrouwbaarheid is .81 (Cronbach's  $\alpha$ ) en mag bevredigend worden genoemd. Vervolgens zijn somscores berekend. De scoreverdeling is scheef naar rechts (scheefheidsindex = -1.59 met een standaardfout van .22). De frequentie van hoge scores is groter dan verwacht zou worden in een normale verdeling. Dit duidt in het algemeen op een plafondeffect, hetgeen betekent dat de toets te makkelijk is voor de onderhavige onderzoeksgroep. Dit is niet geheel verwonderlijk, aangezien uit eerder onderzoek is gebleken dat de toets het best differentieert tussen leerlingen op het voormalige mavo-niveau (nu ongeveer vergelijkbaar met vmbo gemengde en theoretische leerweg), terwijl de huidige onderzoeksgroep vrijwel geheel bestaat uit havo en vwo leerlingen. Tabel 8 geeft de gemiddelde scores op ALVA per onderzoeksgroep.

**Tabel 8 Gemiddelde ALVA-scores per onderzoeksgroep**

Onderzoeksgroep	Gemiddelde score	Standaarddeviatie
Experimenteel (2 <sup>e</sup> klassen HAVO/VWO)	16.90	5.22
Experimenteel (4 <sup>e</sup> klas HAVO, Macedonië-groep)	20.24	2.01
Controlegroep (2 <sup>e</sup> klassen HAVO)	17.62	3.71
Totaal	17.76	4.38

Eénwegvariantieanalyse laat een significant effect van conditie zien ( $F_{(2,117)} = 4.80$ ,  $p = .010$ ). Paarsgewijze vergelijkingen wijzen uit dat de Macedonië-groep het beter doet dan beide andere groepen, waartussen het verschil niet significant is. Dit is zeer waarschijnlijk toe te schrijven aan een leeftijdseffect: naarmate de leerlingen ouder zijn, doen ze het beter op ALVA. Overigens is de correlatie tussen ALVA en Citotoetsscores zeer gering en niet statistisch significant ( $r = .15$ ), in tegenstelling tot de resultaten uit eerder onderzoek (onder andere Meijer & Elshout-Mohr, 1999).

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat de aannamen in het project Internationalisering gelogenstraft zijn. Leerlingen in de experimentele conditie zijn na afloop van het project niet sterker intrinsiek gemotiveerd dan leerlingen in de controlegroep, noch beleven zij het onderwijs in het vak Engels positiever. De resultaten met betrekking tot de toets ALVA laten slechts zien dat oudere leerlingen hoger scoren, hetgeen op grond van eerder onderzoek ook verwacht kan worden.

#### **4.4 Stedelijk Lyceum in Enschede; het bevorderen van het contact met ouders via ouderaccounts binnen de ELO**

##### **Projectplan**

Het Stedelijk Lyceum is een voorhoedeschool op het gebied van ict. Er heeft een onderwijsvernieuwing plaatsgevonden over de volle breedte (de gehele onderbouw, alle onderwijsvormen), op negen locaties, 4000-5000 leerlingen. Onder andere is het zogenoemde leeratelier ingevoerd. In een leeratelier werken 40-60 leerlingen met drie begeleiders (waarvan 1 onderwijsassistent) aan een vak naar keuze. Ook is een rooster ingesteld dat het voor leerlingen mogelijk moet maken flexibel te leren. Eén dag per week is er voor deze leerlingen een instructiedag (klassikaal les), de overige dagen wordt in principe geleerd in het leeratelier. Leerlingen zijn vrij te kiezen waar ze aan werken, maar in de praktijk kiezen ze er vaak voor te werken aan het vak waarvan de leraar aanwezig is.

Het ontbreekt voor het vernieuwde onderwijs aan een formeel tot in details vastgelegde beschrijving van het onderwijsaanbod, de wijze van toetsing en het remediërende protocol dat in werking treedt als het onderwijsproces niet optimaal verloopt. Bezorgde ouders en inspectie vinden elkaar op dat punt van kritiek: het gebrek aan transparantie en inzicht in die nieuwe en andere benadering van de leerling.

Naar aanleiding van deze kritiek heeft de school onderzoek laten doen naar wat leerlingen en ouders zelf vonden van de kwaliteit van het onderwijs. Daaruit bleek dat de kinderen met plezier naar school gaan en na de verlengde schooldag op Het Stedelijk thuis niet meer zoveel tijd hoefden te besteden aan het maken van huiswerk. Een zorgpunt voor ouders is de communicatie met de school en het feit dat zij zich onzeker voelen bij de kwaliteit van het onderwijs, veroorzaakt door het feit dat zij zelf niet meer in staat zijn het onderwijs te volgen omdat hun kinderen zonder boeken thuis komen.

Het grootste probleem doet zich voor in de studiewijzers die onderdeel zijn van de ELO. Veel docenten gebruiken de studiewijzer (Moodle) niet voor de planning. Er wordt wel wat studiemateriaal op gezet, en een soort studiewijzer, maar er is geen sprake van systematisch gebruik waarmee inzicht verkregen kan worden in het leerproces. Het is daardoor voor buitenstaanders (met name ouders en inspectie) onduidelijk wat leerlingen precies leren, hoe ze vorderen, of werk op tijd wordt nagekeken, etc. De school is begonnen met een 'weekkaartmodel' per leergebied. Het is de bedoeling dat docenten systematisch gaan bijhouden wat de taken zijn van de week, wat de hoofdtaken zijn en wat bijzaken, of taken gemaakt zijn door leerlingen en of/wanneer ze zijn nagekeken.

Voor het schooljaar 2008/2009 heeft de schoolleiding de communicatie met ouders, inspectie en omgeving over het onderwijs de hoogste prioriteit gegeven. De ELO van de school wordt zo aangepast, dat deze leidend wordt voor docenten en leerlingen en dat ouders en derden die meeliften op de accountnaam van een leerling vanuit dat perspectief de inrichting en uitvoering van het onderwijs op de school van dag tot dag kunnen volgen en ook daarover kunnen communiceren met de docenten.

De interventie die in het kader van "Leren met meer effect" wordt ingevoerd, betreft het opzetten van ouderaccounts die ouders de mogelijkheid bieden om via hun eigen ouderaccount in te loggen op de studiewijzer. Over de aard van het ouderaccount was bij de start van het project nog geen overeenstemming. Een optie was dat het zou verschillen van het leerlingaccount in de zin dat ouders vragen kunnen stellen aan de leraar, dat de leraar informatie kan geven die alleen ouders kunnen lezen, en dat ouders alleen na 17:00 uur kunnen inloggen. Anderzijds zouden dergelijke verschillen problemen kunnen opleveren. Informatie-uitwisseling tussen ouders en docenten die niet toegankelijk is voor leerlingen, wordt door sommige betrokkenen als onwenselijk beschouwd.

### **De onderzoeksvragen**

*Wordt de betrokkenheid van ouders bij het leerproces van hun kind door hun account gestimuleerd?*

*Stimuleert het instellen van het ouderaccount de kwaliteit van de voortgangsinformatie die docenten op de weekkaarten plaatsen?*

### **Beoogde effecten**

De vraag is of het ouderaccount voor ouders meer inzicht oplevert in de leerprestaties en leerprocessen van hun kind. Verondersteld wordt dat dit het geval zal zijn wanneer de voortgangsinformatie die door het ouderaccount voor ouders toegankelijk wordt, van

voldoende kwaliteit is. Daartoe zal dus een gedragsverandering bij alle docenten moeten plaatsvinden en niet alleen bij enkele pioniers. Het ouderaccount zou docenten moeten stimuleren om de voortgang en inhoud van het lesprogramma beter aan te geven. Het eerste doel van het project is dat ouders aan het eind van het schooljaar aangeven dat de aandacht van de school voor de communicatie over het leren van hun kind met behulp van de ELO heeft geleid tot beter inzicht in de leerprestaties en leerprocessen van hun kind. Het tweede doel is dat docenten aan het eind van het schooljaar aangeven dat ze door gebruikmaking van het onderwijzen en de leerprocesbegeleiding beter kunnen vormgeven, dat hun expertise beter tot hun recht komt en dat ze hun tijd efficiënter kunnen gebruiken.

### **Implementatie; essentiële elementen en realisatie**

Om vast te stellen of het project daadwerkelijk is geïmplementeerd waren de volgende criteria geformuleerd:

- Hoe is het ouderaccount vormgegeven? Is de informatie relevant voor de ouders? Zijn er verschillen tussen het leerlingaccount en het ouderaccount en welke zijn dat dan? Zijn er ook mogelijkheden tot communicatie met de leerkrachten en welke zijn dat dan?
- Maken ouders gebruik van de mogelijkheid van de geboden contactmogelijkheden en zo ja, van welke? Wat is de gebruiksfrequentie?
- Vullen de docenten de ELO volgens plan: doen zij dat tijdig en zijn de gegevens volledig?

Door technische en innovatiestrategische problemen heeft de invoering van het ouderaccount veel later en in een veel beperkter opzet dan beoogd plaats gevonden. De technische problemen komen voort uit afstemmingsproblemen met Magister. Deze problemen hebben er toe geleid dat ouders niet los van hun kinderen kunnen inloggen, maar alleen via het account van hun kinderen.

De beschikbare informatie correspondeert ook nog niet met het oorspronkelijke plan. Er staan wel cijfers op maar die zijn niet gekoppeld aan leeractiviteiten.

Een knelpunt is ook dat de docenten niet erg enthousiast zijn, de projectleider wijt dit veeleer aan een op handen zijnde verhuizing. Maar dat is het niet alleen; de docenten lijken weinig overtuigd van het nut van de invoering van het ouderaccount. Volgens de projectleider beseffen ze soms nog te weinig dat het onderwijsproces transparanter wordt wanneer je je daar met je informatie naar ouders toe op richt. Om draagvlak bij de docenten te creëren zullen studiedagen worden georganiseerd. De geïnterviewde docent rapporteert positieve reacties bij ouders en kinderen: tijdens de oudergesprekken gaven ouders desgevraagd aan dat ze het prettig vonden en ook de leerlingen reageerden positief, ze voelden het niet als een bewaking, ze vonden het eigenlijk vrij normaal dat ouders meekeken naar hun schoolresultaten. Voordeel vonden de leerlingen ook dat ze nu ook thuis hun schoolresultaten konden inzien, dat kon anders niet.

Het is de bedoeling om in het begin van het nieuwe cursusjaar te kunnen werken met eigen ouderaccounts; dit valt echter buiten het bestek van het onderzoeksplan, zoals opgenomen in het project 'Leren met meer effect'.

### **Opbrengsten**

#### *Verwachte effecten, instrumenten en verrichte analyses*

In het oorspronkelijke onderzoeksplan zijn de verwachte effecten, instrumenten en te verrichten analyses beschreven. Omdat het project pas laat en onvolledig is geïmplementeerd, zijn geen gegevens beschikbaar die ten behoeve van een evaluatie geanalyseerd kunnen worden.

Er zijn wel twee vragenlijstjes uitgezet om de waardering van het ouderaccount bij ouders en leerlingen in kaart te brengen; de respons was zeer beperkt. Het gaat om vijf vragenlijsten van leerlingen en hun ouders. Gezien de beperkte respons én het feit dat de vernieuwing niet daadwerkelijk is geïmplementeerd, hebben we deze gegevens niet verder verwerkt.

## 5 De inzet van ict en effectiviteit en efficiency van het primaire proces

*Het voorliggende hoofdstuk betreft de zogenoemde B-scholen, dat zijn scholen waarin de inzet van ict zich richt op het versterken van het primaire proces; hoe kan met behulp van ict het onderwijs effectiever en efficiënter worden gemaakt. Zes scholen hebben binnen 'Leren met meer effect' zo'n vernieuwingsproject opgezet. Het Twents Carmel college werkt, samen met basisscholen in de regio, aan het versterken van het taalonderwijs door de leerlingen in een digitale omgeving te laten werken aan de ontwikkeling van hun taalvaardigheid. In het Zuyderzeecollege, een brede scholengemeenschap in Emmeloord en omstreken wordt een ELO gebruikt om leerlingen in de verschillende leerwegen van het vmbo zelfstandiger te laten werken en leren. Het Hermann Wesselink College in Amstelveen gebruikt de computer in plaats van een boek voor havo- en vwo-leerlingen in het wiskunde-onderwijs in de brugklassen. Andere leerlingen in de ondebouw oefenen alle algebra op de computer. Ook bij andere onderwerpen wordt de computer veelvuldig ingezet. In het Penta College CSG Jacob van Liesveld wordt geëxperimenteerd met extensief onderwijs in de tweede fase havo en vwo, o.a. door inzet van de elektronische leeromgeving TeleTOP. In het Picassolyceum (vmbo, havo, vwo) worden de leerlingen begeleid bij het werken met digitale portfolio's die zijn ingezet binnen de op school gebruikte ELO, Fronter. Het College Vos, een school voor vmbo, havo en vwo in Vlaardingen, zet ouderejaars leerlingen in bij het onderwijsproces, deze zogenoemde e-coaches ondersteunen leerlingen uit de lagere leerjaren bij hun huiswerk voor Engels en wiskunde. Zij bieden coaching aan en helpen leerlingen bij het wegwerken van hiaten in hun (voor)kennis.*

*In dit hoofdstuk worden deze zes projecten onder de loep genomen, we bespreken net als in hoofdstuk 4 achtereenvolgens het projectplan en de onderzoeksvraag, en de beoogde effecten. Daarna wordt besproken of het project volgens plan is uitgevoerd en wat eventuele belemmeringen zijn, waarmee de uitvoerders van het project geconfronteerd zijn. We sluiten elke paragraaf af met een bespreking van het effectonderzoek; wat zijn de effecten van de innovatie, op de leerlingen, de leraren en soms ook op andere betrokkenen. We baseren ons daarbij op de onderzoeksplannen van de scholen, de vragenlijsten die zijn afgenomen aan de leerlingen, en interviews met betrokken docenten en de projectleiders.*

### 5.1 Twents Carmel College; Taaltuin Twente

#### Projectplan

Op dit moment wordt door zeer veel partijen kritiek uitgeoefend op de kwaliteit van het onderwijs. Met name ten aanzien van taal- en rekenvaardigheid lijkt er veel mis te zijn. Dit op alle niveaus, po, vo, mbo, havo, hbo en wo. De regio Twente is gekenmerkt als een taalzwakke regio, wat zich onder meer uit in de examenresultaten havo/vwo. Om de taalprestaties van de leerlingen te verbeteren is het project Taaltuin Twente ontwikkeld. Onderdeel van dit project vormt het programma Muiswerk, waarmee leerlingen spelling en leesvaardigheid kunnen trainen en oefenen. Het is een eenvoudig te gebruiken direct feedback programma, waarbij leerlingen op eigen niveau kunnen instappen en op eigen tempo onderdelen kunnen oefenen. Het programma werd aanvankelijk alleen als remediërend programma gebruikt; in het kader van dit project wordt het breed ingezet, op zowel basisscholen in de regio als in de eerste klas van het voortgezet onderwijs. Men hoopt op deze manier een doorlopende leerlijn te realiseren en betere leerprestaties te realiseren op het gebied van spellen en begrijpend lezen.

## **De onderzoeksvraag**

*Wat is het effect van de inzet van remediërende ict software (Muiswerk) op prestaties bij spellen en begrijpend lezen?*

Aandachtspunt vormt ook de vraag of er verschillen zijn in de effectiviteit van de remediërende programma's voor spellen respectievelijk begrijpend lezen; het gaat immers om twee sterk verschillende aspecten van taalvaardigheid.

## **Beoogde effecten**

Doel is door de inzet van de digitale leermaterialen "Muiswerk" in het onderwijs voor Nederlands betere leerprestaties te realiseren op het gebied van spellen en begrijpend lezen zonder verhoging van de werkdruk bij de betrokken docenten.

## **Implementatie; essentiële elementen en realisatie**

Het is niet zonder meer gezegd dat de interventie zoals voorgenomen gerealiseerd zal worden. Er kunnen zich onvoorziene omstandigheden aandienen. Essentiële aandachtspunten bij de implementatie zijn in dit project:

- Werken alle leerlingen zoals beoogd zelfstandig met het onderdeel spellen dan wel begrijpend lezen van het programma Muiswerk?
- Hoeveel tijd besteden zij aan het werken met dat programma?
- Krijgen zij bij het werken met Muiswerk aanvullende instructie van hun docenten?
- Krijgen de leerlingen in de gekoppelde E- en C-condities naast Muiswerk een vergelijkbaar onderwijsaanbod op het gebied van spellen dan wel begrijpend lezen?

Uit de gesprekken met docenten en de projectleider komt naar voren dat het project grotendeels volgens planning is uitgevoerd, zij het dat één klas abusievelijk 2x Muiswerk heeft gedaan. Verder heeft er tussentijds een aanpassing plaatsgevonden in de 'experimentele' conditie. Tijdens de uitvoering van het project bleek namelijk dat de leerlingen grote moeite hadden om een hele les geconcentreerd achter de computer te werken. Door de lesorganisatie bij alle docenten aan te passen, middels het inbouwen van een korte "pauze", is de organisatie aangepast zonder dat daarmee verschillen tussen de groepen zijn ontstaan. De vergelijkbaarheid van de onderzoekscondities is daardoor dus niet aangetast. Ook ontdekte men tijdens het wekelijkse overleg dat er aanvankelijk docenten waren die leerlingen helemaal zelfstandig lieten werken en docenten die leerlingen tijdens werken aanmoedigden. Later is besloten dat alle docenten dergelijk motiverende opmerkingen zouden gaan maken.

De docenten waren bekend met het programma 'Muiswerk', onderwijsassistenten en pabo-studenten hebben zich goed ingelezen en zijn een goede ondersteuning geweest. Betrokken docenten, docenten in opleiding en onderwijsassistenten voerden elke week overleg over het verloop van het project, mogelijke knelpunten, feedback van leerlingen en alle andere relevante zaken. Een knelpunt vond men wel de korte voorbereidingstijd, sommige docenten hadden graag wat meer tijd gehad om zich in Muiswerk en materiaal voor begrijpend lezen in te werken. Gaandeweg ontdekte men uitgebreidere mogelijkheden van de applicatie. En men vraagt zich af of er wellicht zijn er nog meer mogelijkheden binnen de applicatie zijn die men nog niet 'ontdekt' heeft? Ook waren er wat kleine problemen met de techniek en de software; die zijn of worden aangepakt.

Voor leerlingen bleek de werkwijze vrij intensief. Ze zitten lang achter de PC, die hier geen hulpmiddel is (zoals bij andere vakken), maar een trainingsmiddel. Ze zitten 'vast' achter de computer. Dat maakt werken met 'Muiswerk' voor leerlingen soms saai. Vooral de module begrijpend lezen werd door leerlingen als zodanig getypeerd, al vinden ze het werken met de



computer wel leuker dan ‘gewoon’ les. De leerlingen waren in het begin meer gemotiveerd dan aan het eind, maar dat geldt voor elke nieuwe methode, aldus de geïnterviewde docent. Verder merkte men dat het bijhouden van de resultaten stimulerend werkt op de leerlingen. Op deze manier kunnen ze een wedstrijd met zichzelf houden en zien of ze in de loop van de tijd beter werden.

## **Opbrengsten**

*Verwachte effecten, instrumenten en verrichte analyses*

### **Effecten**

De door de school gestelde onderzoeksvragen hebben betrekking op prestaties voor spelling en begrijpend lezen. Ook wil de school graag weten of sprake is van uitstraling naar andere lessen, of de stof beklijft. Deze laatste vraag valt buiten de scope van dit onderzoek. Het vraagt om een andere vergelijkingsgroep namelijk eerdere cohorten en kan pas na afloop van het ontwikkeltraject worden beantwoord.

In dit project worden effecten op leerlingen verondersteld; de afhankelijke variabelen op leerlingniveau zijn:

- Prestaties voor spelling;
- Prestaties voor begrijpend lezen.

Er zijn drie condities te onderscheiden:

- Leerlingen die spelling met behulp van computerondersteuning hebben geoefend, en voor begrijpend lezen traditioneel les kregen van de leerkracht;
- Leerlingen die begrijpend lezen met behulp van computerondersteuning hebben geoefend, en voor spelling traditioneel les kregen van de leerkracht;
- Leerlingen die bij beide onderwerpen computerondersteuning hebben genoten.

Er moet worden benadrukt dat de computerondersteunde lessen hoofdzakelijk door onderwijsassistenten werden gegeven, terwijl de traditionele lessen door reguliere docenten werden gegeven. Op deze wijze werd met computerondersteuning dus een vermindering van de belasting voor docenten bewerkstelligd. Voor spelling is een voortoets, een tussentoets en een natoets afgenomen; voor begrijpend lezen alleen een voortoets en een natoets. Er is dus sprake van een onderzoeksontwerp met herhaalde metingen. Omdat er twee afhankelijke variabelen zijn, is er gebruik gemaakt van multivariate covariantie-analyse met herhaalde metingen. Als covariaat zijn Citotoetsscores gebruikt. De tussenpersoonsfactor wordt gevormd door de drie condities, de binnenpersoonsfactor door de herhaalde metingen.

### **Experimentele groep en controlegroep**

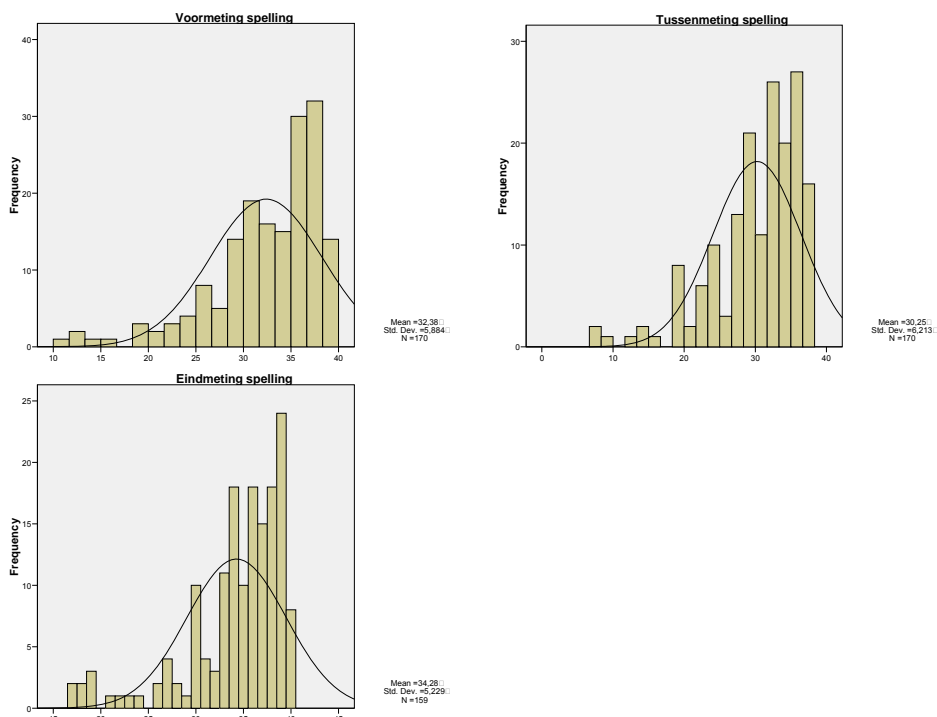
Zoals gezegd zijn er hier drie groepen te onderscheiden:

1. Leerlingen die voor het oefenen van spelling werkten met het programma Muiswerk op de computer en conventioneel onderwijs kregen voor begrijpend lezen (N=71);
2. Leerlingen die voor het oefenen van begrijpend lezen werkten met het programma Muiswerk op de computer en conventioneel onderwijs kregen voor spelling (N=71);
3. Leerlingen die zowel voor spelling als voor begrijpend lezen gebruik maakten van het oefeningsprogramma Muiswerk (N = 28).

### **Gevonden effecten bij leerlingen**

Er zijn voormetingen en nametingen van beide afhankelijke variabelen verricht, i.e., voor spelling en begrijpend lezen. Bovendien is er een tussenmeting verricht op het gebied van

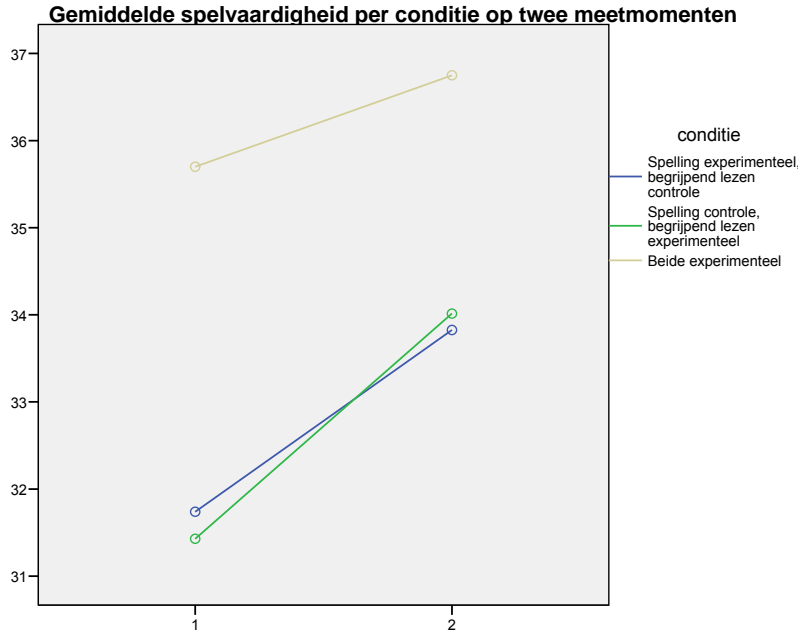
spellen. In de scoreverdelingen van de spellingstoetsen zijn plafondeffecten waarneembaar, hetgeen zeer waarschijnlijk impliceert dat deze toetsen in het algemeen te makkelijk zijn geweest voor de leerlingen.



*Figuur 4* Scoreverdelingen op de spellingstoetsen

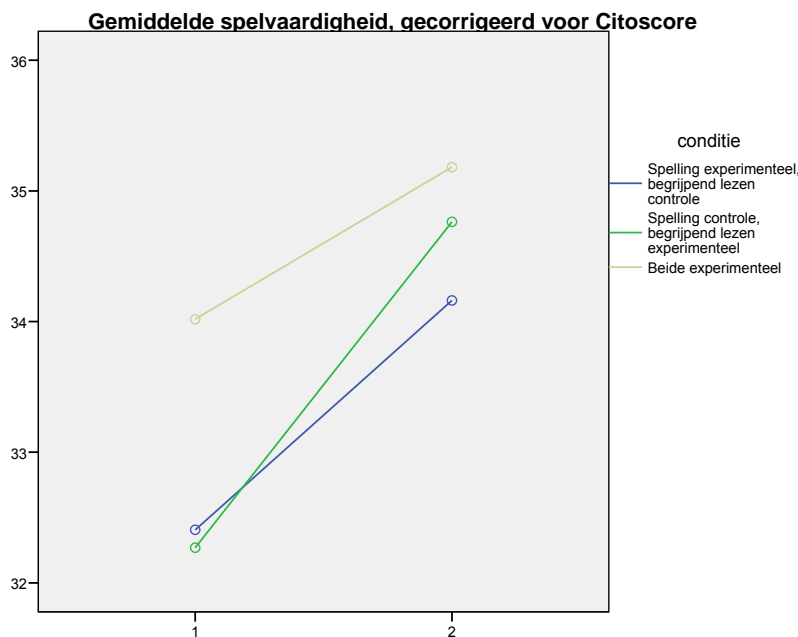
De zogenaamde scheefheidsindices van de toetsen zijn respectievelijk  $-1.39$ ,  $-1.43$  en  $-1.58$ . Bij een standaardfout van  $.19$  zijn deze indices alledrie significant, hetgeen wijst op een vrij sterke afwijking van de normale verdeling. Voor de voormeting en de nameting is de spellingvaardigheidstoets M8A van het Cito gebruikt, voor de tussenmeting is de toets M8B van het Cito gebruikt. Beide toetsen zijn genormeerd op een steekproef uit het basisonderwijs. Omdat de tussentoets een andere inhoud heeft dan de andere twee toetsen, en omdat bovendien uit de normeringsgegevens valt op te maken dat hij moeilijker is, kan niet met de ruwe scores van de tussentoets worden gewerkt.

Er is daarom eerst een analyse uitgevoerd op de voormeting en de nameting van spelvaardigheid. Figuur 5 geeft een indruk van het verloop van de gemiddelde scores in de drie condities. Het blijkt dat alle groepen hoger scoren op de nameting dan op de voormeting. Het algemene effect van meetmoment is statistisch significant (Wilks'  $\lambda = .80$ ,  $F_{(1,156)} = 40.09$ ,  $p < .001$ ). Ook het effect van conditie is statistisch significant in de zin dat de groep leerlingen die bij beide onderwerpen (spellen en begrijpend lezen) in de experimentele conditie is ingedeeld gemiddeld hoger scoort op de spellingtoetsen dan beide andere groepen ( $F_{(2,156)} = 3.83$ ,  $p = .024$ ). Het verschil tussen de beide andere groepen is niet significant. Vergelijking tussen gemiddelde voor- en natoetscores in de drie groepen geeft aan dat de leerlingen hoger op de natoets presteren dan op de voortoets.



*Figuur 5 Gemiddelde scores op de spellingstoetsen in de drie condities*

Na correctie voor Citotoetsscores blijkt echter dat het effect vrijwel geheel toe te schrijven is aan dit covariaat. Dezelfde analyse van herhaalde metingen met Citotoetsscores als covariaat laat zien dat alleen deze variabele alle verschillen tussen condities kan verklaren. Het effect van Citoscore is statistisch significant ( $F_{(1,146)} = 40.57, p < .001$ ), terwijl het effect van conditie niet langer significant is ( $F_{(2,146)} = .63, ns$ , zie figuur 6 voor de bijgestelde grafische weergave na correctie voor Citotoetsscores). Paarsgewijze vergelijkingen wijzen uit dat de gemiddelde score op de eindtoets wel significant hoger is dan de gemiddelde scores op de voortoets.



*Figuur 6 Gemiddelde spelscores, gecorrigeerd voor Citotoetsscore*

Het lijkt alsof de groep die voor begrijpend lezen in de experimentele conditie zat, meer winst heeft geboekt dan de overige beide groepen, maar de interactie tussen de tijdsfactor en conditie is niet significant.

Uit een kruistabel tussen het advies van de basisschool en conditie blijkt onmiddellijk waarom Citotoetsscores het effect van conditie grotendeels kunnen verklaren (zie Tabel 9).

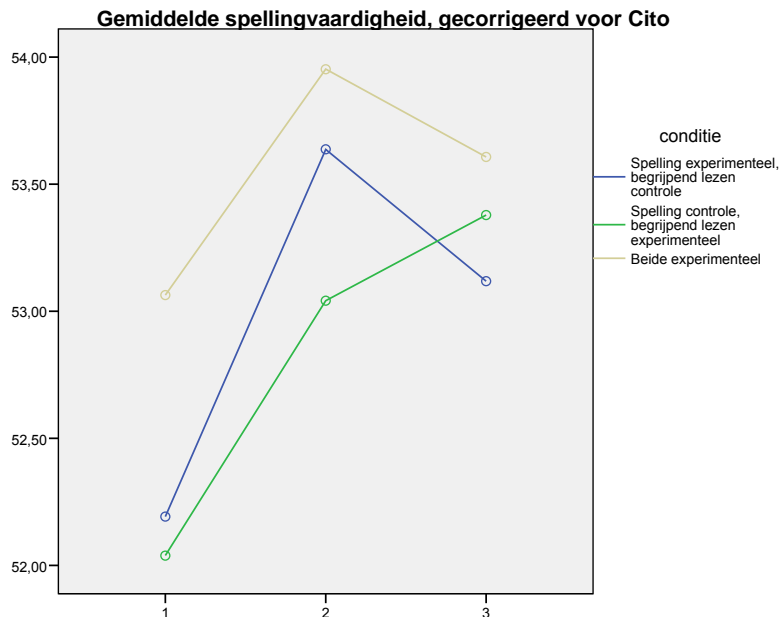
**Tabel 9 Advies basisschool en conditie**

	Spelling experimenteel, begrijpend lezen controle	Begrijpend lezen experimenteel, spelling controle	Beide experimenteel	N
Basisberoepsgerichte en kaderberoepsgerichte leerweg VMBO	18	19	0	37
Theoretisch en gemengde leerweg VMBO	29	26	0	55
HAVO en VWO	24	26	28	78
Totaal	71	71	28	170

Uit Tabel 9 blijkt dat alle leerlingen in de conditie die zowel voor spelling als voor begrijpend lezen van de computerondersteunde instructie gebruik maakten, een advies havo of vwo hadden, terwijl ongeveer tweederde van de leerlingen in de twee andere condities een vmbo-advies heeft ontvangen.

Een analyse van de resultaten waarbij ook de tussenmeting wordt meegenomen is mogelijk indien alle scores worden omgezet in een zogenaamd Didactische Leeftijds-Equivalent (DLE). Dit is mogelijk doordat beide toetsen (M8A en M8B) zijn genormeerd. Er zijn echter twee problemen die niet onvermeld moeten blijven. Ten eerste wordt de scheve verdeling van scores op de toetsen versterkt door de omzetting in DLE. De toetsen zijn genormeerd in het basisonderwijs. De maximale DLE in de normtabel is 55, en dat geldt voor de voor- en natoets voor alle scores hoger dan 33 en voor de tussentoets zelfs voor alle scores hoger dan 28. Dit terwijl de maximumscore voor de eerste toetsen 40 punten en voor de tussentoets 38 punten. Nu zou men wel kunnen proberen om te gaan extrapoleren voor de scores die eigenlijk een hogere DLE dan 55 verdienen, maar bij ontstentenis van normgegevens is dit niet verantwoord. Het tweede probleem is dat de equivalering met behulp van DLE niet garandeert dat de tussentoets hetzelfde meet als beide andere toetsen. Als de toetsen sterk inhoudelijk verschillen, kan het zijn dat ze verschillende constructen meten en dus niet convergent valide zijn. Door equivaleringsprocedures kan elke score op een willekeurige toets op een score op een andere willekeurige toets worden herleid, ongeacht de inhoud van beide toetsen (Meijer & Van Gelderen, 2002). Maar aangezien ook de tussentoets beoogt spellingvaardigheid te meten, zal dit probleem waarschijnlijk minder groot zijn.

In Figuur 7 is het verloop van het gemiddelde DLE over de drie toetsen weergegeven, gecorrigeerd voor Citotoetsscore. De statistische toetsing geeft aan dat alleen het effect van Citotoetsscore significant is ( $F_{(1,146)} = 24.66, p < .001$ ) en paarsgewijze vergelijkingen geven aan dat de gemiddelde scores op de voortoets lager zijn dan die op de beide andere toetsen, waartussen geen significant verschil bestaat.



Figuur 7 Gemiddelde spellingvaardigheid in DLE op drie meetmomenten in drie groepen

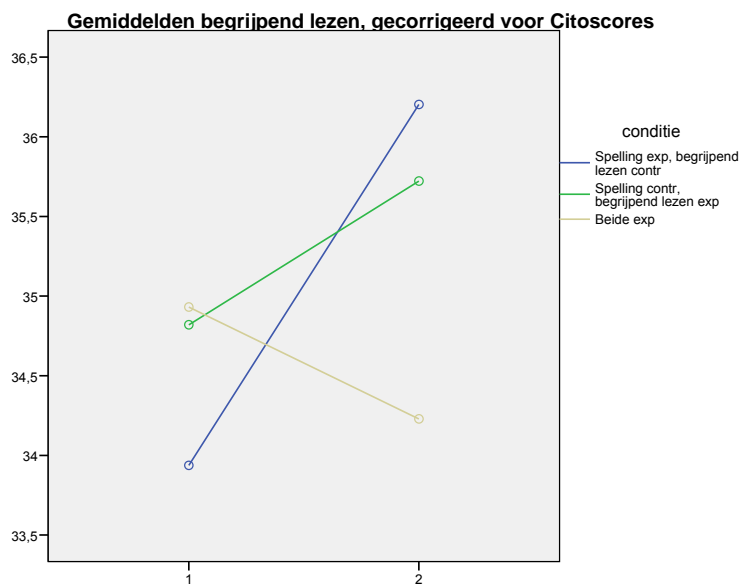
Wanneer er een klein effect zou moeten worden gedetecteerd door de statistische toets, dat wil zeggen: als er van een klein effect in de populatie zou worden uitgegaan (overeenkomend met een verschil van ongeveer éénvijfde standaarddeviatie), is er bij deze steekproefgrootte sprake van een kans op een fout van de tweede soort van circa 69%, i.e., een power van .31. Bij aanname van een *mediumsize* effect in de populatie (circa een halve standaardafwijking verschil) is deze kans echter al kleiner dan één procent.

Er kan dus worden vastgesteld dat het experimentele programma geen duidelijk effect heeft gehad op spellingsvaardigheid. De geconstateerde verschillen tussen de drie groepen zijn uitsluitend toe te schrijven aan voorafgaande verschillen in schoolse vaardigheden, zoals gemeten met de Citotoets op de basisschool. Desalniettemin worden er bij inzet van Muiswerk en onderwijsassistenten geen slechtere resultaten geboekt dan met de traditionele inzet van docenten. Wellicht verdient het aanbeveling om docenten samen met de computerondersteuning en onderwijsassistentie in te zetten. Op deze wijze zou de docent minder tijd hoeven te besteden aan klassikale instructie, leerlingen kunnen zelfstandig oefenen en de docent kan meer tijd besteden aan individuele hulp en begeleiding.

Voor de toetsen begrijpend lezen gelden andere resultaten. Ofschoon noch het effect van conditie, noch het effect van meetmoment statistisch significant is, is de interactie tussen beide dat wel, ook na correctie voor Citotoetsscores (Wilks'  $\lambda = .95$ ,  $F_{(2,147)} = 3.73$ ,  $p = .026$ ). Figuur 8 illustreert de interactie.

Zoals in Figuur 8 kan worden gezien, gaan de groepen die steeds voor één van beide onderwerpen gebruik hebben gemaakt van computerondersteunde oefening, er op vooruit, terwijl de groep die beide experimentele programma's heeft gevolgd, er op achteruit gaat. Dit kan niet worden toegeschreven aan een plafondeffect, omdat de scores voor begrijpend lezen, in tegenstelling tot die voor spelling, niet scheef verdeeld zijn. Het *overall* verschil tussen de gemiddelde scores op beide afnamemomenten is overigens wel significant, dat wil zeggen:

leerlingen scoren hoger op de natoets dan op de voortoets (Wilks'  $\lambda = .97$ ,  $F_{(1,147)} = 3.94$ ,  $p = .049$ ). Dit ondanks het feit dat de dubbel experimentele groep er op achteruit gaat. Wanneer de groep met de dubbel experimentele conditie buiten beschouwing wordt gelaten, verdwijnen alle effecten. Dat wil zeggen, noch het effect van conditie en meetmoment, noch de interactie tussen beide blijft dan statistisch significant. Vanzelfsprekend blijven de natoetsprestaties wel significant beter dan de prestaties op de voortoets (Wilks'  $\lambda = .90$ ,  $F_{(1,122)} = 13.61$ ,  $p < .001$ ).



Figuur 8 Resultaten voor begrijpend lezen

Alleen Citoscore heeft nog een effect ( $F_{(1,122)} = 153.51$ ,  $p < .001$ ). Al met al kan worden geconcludeerd dat de experimentele condities voor begrijpend lezen en spelling niet tot de verwachte differentiële effecten hebben geleid. De leerlingen die het experimentele programma voor spellen hebben gevolgd en wat betreft begrijpend lezen regulier onderwijs hebben gevolgd, scoren niet hoger op de eindtoets voor spelvaardigheid dan leerlingen die het experimentele programma voor begrijpend lezen hebben gevolgd en traditionele lessen volgden voor spelling. Deze groep heeft voor het maken van de eindtoets spelling met Muiswerk spelling geoefend. Ook is het niet zo, dat leerlingen die het experimentele programma voor begrijpend lezen hebben gevolgd, en het controleprogramma voor spelling, hoger scoren op de eindtoets voor begrijpend lezen. Wel is het zo dat leerlingen in beide voornoemde groepen, ongeacht welk programma zij volgden, er meer op vooruit gaan qua begrijpend lezen dan de leerlingen die voor beide onderwerpen het experimentele programma volgden. Al eerder is er op gewezen dat deze laatste groep geheel bestaat uit leerlingen met een schooladvies voor havo of vwo. Dit kan impliceren dat de oefeningsprogramma's voor begrijpend lezen geschikter zijn voor vmbo-leerlingen dan voor leerlingen uit havo en vwo.

## 5.2 Zuyderzeecollege Emmeloord; Transformatie van het primaire proces in het vmbo met behulp van een ELO en laptops

### Projectplan

In leerjaren 3 en 4 vmbo BB-KB richting ict en richting Zorg en Welzijn is een start gemaakt met project- en takenonderwijs in samenwerking met overheid en bedrijfsleven (als opdrachtgevers). Projecten zijn er voor een hele groep, in het ideale geval kunnen leerlingen deze in eigen tempo volgen.

Het projectonderwijs ontwikkelt zich dit jaar naar het volgende model: projectonderwijs en takenonderwijs (5+4 weken). Het takenonderwijs bestaat uit reflectie op het afgeronde project, bijspijkeren en verdieping van kennis opgedaan tijdens de projecten en de voorbereiding op een nieuw project.

Aanleiding om op deze wijze les te gaan geven is dat het traditionele onderwijs van voorheen zonder ELO en met boeken, niet tegemoet komt aan de behoeften van de leerlingen.

Geconstateerde problemen met deze werkwijze zijn: motivatieproblemen, leerstof beklijft niet, weinig maatwerk mogelijk.

Het grootste probleem is op tijd het materiaal te ontwikkelen en beschikbaar te maken via de ELO. Ook is het de vraag hoe gegarandeerd kan worden dat het materiaal van goede kwaliteit is. Dit vergt professionaliteit van de leraar en ook een besef van de veranderende rol van een leraar. “Hoe maak je zelf je lesboek”, dat is eigenlijk de vraag waar de school voor staat. Om deze vraag te beantwoorden wordt in het kader van het project ‘Leren met meer effect’ geëxperimenteerd met twee aanpakken voor het ontwikkelen van lesmateriaal:

- *Relatief gestructureerd:*

Docenten ontwikkelen materiaal, structureel ondersteund en aangestuurd door projectteam en/of expert met behulp van een relatief rigide sjabloon of format (top-down).

- *Relatief ongestructureerd:*

Docenten ontwikkelen zelf hun materiaal in relatief ongestructureerde werksessies (bottom-up).

Om een keuze tussen beide aanpakken te kunnen maken wil de school zowel bij leerlingen als bij docenten nagaan welke aanpak de voorkeur verdient.

### De onderzoeksvragen

- *Zijn er verschillen in de ervaring en waardering van leerlingen van het materiaal uit beide condities?*
- *Welke benadering is het meest efficiënt en effectief volgens de docenten?*

### Beoogde effecten

Doel van het project is dus het ontwikkelen van digitaal leermateriaal (de schoolboeken zijn aan de kant gezet), het werken met leerlingen met die ontwikkelde materialen, deels in projecten, deels in zogenoemde takenperiodes, waarbij telkens getracht wordt ‘digitaal maatwerk’ te leveren. Hieronder wordt verstaan: het aansluiten bij verschillen tussen leerlingen waarbij gedifferentieerd wordt op tempo, leerstijl en niveau.

### *Implementatie; essentiële elementen en realisatie*

Het is niet zonder meer gezegd dat de interventie zoals voorgenomen gerealiseerd zal worden. Er kunnen zich onvoorziene omstandigheden aandienen. Essentiële elementen van de implementatie zijn in dit project:

- Werken de docenten volgens de richtlijnen van de twee aanpakken?
- Worden in beide condities hetzelfde type materialen ontwikkeld?

- Hoe vindt de plaatsing op de ELO plaats?
- Beschikken de docenten over de benodigde vaardigheden om materiaal te ontwikkelen dat op de ELO kan worden geplaatst?

In de eerste periode werd gestructureerd gewerkt volgens een ontworpen ‘format’ (met uitzondering van de controlegroep die zonder vooraf opgegeven structuur werkte). In de tweede periode werkten de groepen precies andersom. Uit de audit kwam naar voren dat de uitvoering van het project met het wisselen van gestructureerd en ongestructureerd werken zoals al door de onderzoekers was voorzien, niet goed liep. Het probleem was dat de docenten die eerst gestructureerd hadden mogen werken, dat later niet meer mochten en dat niet alleen als onplezierig ervoeren maar ook niet van harte of zelfs niet voldoende uitvoerden. Ze werkten eenvoudigweg liever volgens de gestructureerde methode. Tijdens het project moest er heel wat vergaderd worden en zijn er de nodige persoonlijke gesprekken gevoerd om alle docenten zo ver te krijgen daadwerkelijk te doen wat ze vooraf beloofd hadden te zullen bijdragen. Daarna liep de uitvoering beter. Overigens hebben niet alle docenten zelf materiaal ontwikkeld; sommigen wilden of konden dat niet en hebben gewerkt met materiaal van collega’s.

Hoewel over het algemeen de gestructureerde aanpak dus de voorkeur heeft van de betrokkenen, stelt een van de geïnterviewde docenten dat niet alle lesstof in die structuur gevat kan worden. Als voorbeeld noemt hij fictie-onderdelen bij het vak Nederlands.

Het ontwikkelen van het materiaal kostte veel tijd, zowel in de gestructureerde als in de ongestructureerde conditie hebben de docenten naast de daarvoor gereserveerde ontwikkeltijd ook vrije tijd geïnvesteerd. Het enthousiasme bij de docenten liep wel wat terug. De docenten hadden zich niet altijd van tevoren gerealiseerd dat ze producten in de vorm van lesmateriaal moesten opleveren. Niet alle docenten hebben zich in dit opzicht altijd aan de afspraken gehouden.

Materiaal is op de ELO gezet nadat het in het docentenoverleg was besproken. De school is zich ervan bewust dat de ‘kwaliteit van het lesmateriaal’ nu belangrijk gaat worden. Hoe stel je die vast en hoe bewaak je die, is een belangrijk onderwerp dat nog nadere invulling zal moeten krijgen.

De leerlingen hebben vrijwel continue gewerkt met het ontwikkelde materiaal op de ELO. Meestal via zelfstudie met (de presentatie van) een eindproduct, daarnaast leveren de leerlingen ook wel toetsen in. Alleen bij praktijkopdrachten werkte men wel eens ‘buiten de lesstof om’. De leerlingen konden vlot met het materiaal uit de voeten en waren wel enthousiast, en betrokken, zij gaven ook kritiek en suggesties voor verbetering van het ontwikkelde materiaal. Verder werken ze zelfstandiger en zijn minder consumptief. Naar aanleiding van het project is op school een discussie ontstaan over hoe je de ‘derde saaiheid’ kunt voorkomen. Hiermee wordt bedoeld dat leerlingen de hele dag achter de laptop moeten zitten voor hun werk. De ‘eerste saaiheid’ betreft de docent met zijn ‘eindeloze verhalen’ voor de klas, met de ‘tweede saaiheid’ wordt bedoeld op het eindeloos maken van opdrachten door leerlingen. Er is het besef dat er aandacht zal moeten worden geschonken aan ‘blended learning’: een mix van e-learning en traditionele vormen van onderwijs waarbij sprake is van variatie in leerinhouden, vormen van communicatie, didactische methoden, soorten leerprocessen of combinaties hiervan. Belangrijk is ook om goed te verantwoorden wanneer wat gekozen moet worden.



Knelpunten waren: tijd om materiaal te ontwikkelen door docenten, en de ‘knellende’ onderzoekscondities. Verder heeft men wel wat technische problemen gehad met de server of met de ELO; zo bleek Moodle traag te werken als iedereen tegelijk inlogt. Verder waren de randvoorwaarden in orde. De deelnemende docenten hebben in hun ogen voldoende training gehad om het materiaal te kunnen ontwikkelen, en er waren voldoende laptops beschikbaar voor de leerlingen.

## **Opbrengsten**

### *Verwachte effecten, instrumenten en verrichte analyses*

De door de school gestelde onderzoeksvragen hebben in de eerste plaats betrekking op de waardering van de leerlingen voor het ontwikkelde materiaal. Daarnaast zal met een vragenlijst voor docenten nagegaan worden hoeveel tijd zij besteden aan het ontwikkelen van materiaal en hoe zij de beide werkwijzen waarderen.

De afhankelijke variabele op leerlingniveau is de volgende:

1. *Mening over de kwaliteit van het materiaal.* Aandachtspunten daarbij vormen duidelijkheid, studeerbaarheid en aantrekkelijkheid. Deze zijn geïnventariseerd.
2. Ook wordt verwacht dat door leerlingen zelf gerapporteerde competentie, intrinsieke motivatie en autonomie hoger zal zijn wanneer zij met gestructureerd materiaal werken. Hiervoor is IMI herhaald afgenomen.

De overige afhankelijke variabelen betreffen het docentniveau:

3. Hoe waarderen de docenten elk van beide werkwijzen? In de eerste plaats de vraag naar de *efficiency en tijdsbesteding*? Hoeveel tijd kost het ontwikkelen van het materiaal volgens elk van beide methoden en waaraan wordt die tijd besteed?
4. Verder is het de vraag welke werkwijze de docenten het meest motiveert. Daarvoor is een docentversie ontwikkeld van het instrument van Ryan en Deci, de *Intrinsic Motivation Inventory* (2000). Hiermee wordt het effect van de twee onderscheiden werkwijzen op de intrinsieke motivatie, perceptie van eigen competentie, en autonomie in kaart gebracht.

Voor wat betreft de mogelijke effecten op docentniveau zal gekeken worden naar de gegevens van de algemene lerarenvragenlijst die herhaald op alle scholen is afgenomen. Omdat de aantallen leraren per school te gering zijn, is de lerarenvragenlijst voornamelijk op schooloverstijgend niveau geanalyseerd.

Voor de metingen van opinies van leerlingen is een vragenlijst ontworpen die herhaaldelijk (minimaal twee, maximaal vier keer) onder leerlingen is afgenomen. Dit is telkens na de afloop van een project geschied. Er kan dus weer gebruik worden gemaakt van variantie-analyse in een ontwerp met herhaalde metingen. Hierin vormen de herhaalde tevredenheidspeilingen de binnenpersoons factor. De tussenpersoonsfactor wordt gevormd door de wijze waarop het materiaal op de ELO (Moodle) door de docenten is geconstrueerd.

## **Experimentele groep en controlegroep**

In dit project maakten leerlingen opdrachten en taken die op een ELO werden aangeboden. De opdrachten en taken werden door docenten op een gestructureerde, *topdown* manier geconstrueerd en op de ELO gezet, danwel op een ongestructureerde, *bottomup* wijze. Er waren acht groepen leerlingen op twee locaties, op elke locatie vier groepen, bij het project betrokken. Het ging om derde en vierde klassen vmbo, richting Ict en richting Zorg & Welzijn. De leerlingen in de derde klassen deden twee projecten en twee takenperiodes, terwijl de leerlingen in de vierde klassen slechts twee projecten deden in verband met het eindexamen.

Na elk project werd aan de leerlingen een vragenlijst afgenomen over de waardering van de ELO waarmee zij in het project werkten (Moodle). Voor een deel van de onderzoeksgroep zijn er dus twee metingen beschikbaar en voor een ander deel zijn er vier metingen beschikbaar. Omdat de leerlingen in elk project onder verschillende condities werkten is er dus geen sprake van een duidelijk afgebakende experimentele groep en controlegroep. Leerlingen werkten gedurende verschillende perioden onder verschillende condities.

De vragenlijsten voor de waardering van de ELO bestonden uit vragen omtrent het gebruiksgemak van Moodle, mogelijkheden tot samenwerking met andere leerlingen, de structuur van de ELO, et cetera. Voorbeelden van gestelde vragen zijn: “Je kan op Moodle gemakkelijk vinden wat je zoekt”, “In Moodle kan je samenwerken met andere leerlingen” en “Je kan je eigen weg uitstippelen bij het werken in Moodle”. Bij elke afname werd steeds de instructie gegeven om de vragenlijst in te vullen met het oog op het meest recent gedane project.

### Gevonden effecten bij leerlingen

Allereerst zijn de vragenlijsten over de waardering van de ELO op de verschillende afnametijdstippen onderzocht op hun betrouwbaarheid (zie Tabel 10).

**Tabel 10 Betrouwbaarheden op vier tijdstippen**

Afname 1		Afname 2		Afname 3		Afname 4	
N	$\alpha$	N	$\alpha$	N	$\alpha$	N	$\alpha$
96	.92	98	.93	46	.94	39	.94

Zoals in Tabel 10 kan worden gezien, neemt het aantal deelnemers af. Dat komt doordat de vierde klassen niet aan afnamen 3 en 4 deel hebben genomen.

Tabel 11 bevat een overzicht van de projecten per groep en de structuur van het materiaal dat in het kader van het project op de ELO was gezet.

**Tabel 11 Projecten en structuur per klas**

Klas	Project 1	S	Project 2	S	Project 3	S	Project 4	S
E3ict	Hollywood	1	Raptor	1	Web	0	DVD	1
E3ZW	Hollywood	1	Siertuin	1	Oud worden	0	Sportdag	0
L3ict	Hollywood	1	Raptor	1	Wad	0	DVD	0
L3ZW	Hollywood	1	Sportdag	0	Oud worden	0	Siertuin	1
E4ict	Linux	1	Examen	0	-			
E4ZW	Hair&Body	1	ict	1	-			
L4ict	Linux	1	Examen	0	-			
L4ZW	-*		ict	1	-			

Noot. S = gestructureerdheid van het materiaal, 0: ongestructureerd, 1: gestructureerd; \*: de data van deze afname zijn verloren gegaan

Het is duidelijk dat het onderzoeksontwerp allesbehalve gebalanceerd is. In de eerste plaats is het aantal gestructureerde projecten groter dan het aantal ongestructureerde projecten. In de tweede plaats zou een ontwerp zoals een Latijns vierkant onderzoeksmatig veel meer de voorkeur hebben genoten omdat daarin onder andere volgorde-effecten verdisconteerd kunnen worden in de gegevensanalyse. Dat is met het huidige design niet mogelijk. Alle eerste projecten voor elke groep zijn op gestructureerde wijze opgezet. Bovendien kan de vraag

worden gesteld in hoeverre docenten na het kennismaken met de gestructureerde werkwijze nog in staat zijn om werkelijk ongestructureerd te werk te gaan. Daarnaast bleek de gestructureerde werkwijze dermate populair te zijn onder docenten, dat in minstens één geval is afgeweken van de oorspronkelijke opzet. In dat geval werd gestructureerd gewerkt in plaats van de in de oorspronkelijke opzet voorzien ongestructureerde werkwijze. ten slotte kan uit Tabel 11 worden opgemaakt dat conditie in de zin van mate van structuur naast de eerste afname ook bij de derde afname een constante is. Al het lesmateriaal bij de eerste afname is op gestructureerde wijze tot stand gekomen, terwijl al het materiaal bij de derde afname ongestructureerd is vervaardigd. Mate van structuur bij de eerste en derde afname kan dus in de analyses buiten beschouwing worden gelaten.

De verwachting is dat de leerlingen het op gestructureerde wijze vormgegeven materiaal op de ELO hoger zullen waarderen dan het op ongestructureerde wijze vormgegeven materiaal. De score op de ELO-waarderingsvragenlijst (ELO-W) na het tweede project zijn inderdaad hoger in de gestructureerde conditie dan in de ongestructureerde conditie ( $M = 3.49$  versus  $3.19$ ,  $F_{(1,96)} = 6.29$ ,  $p = .014$ ). Wanneer de scores op de ELO-W na het eerste project in de univariate variantieanalyse als covariaat worden gebruikt, is het effect van conditie bij het tweede project echter niet meer significant. De variantie van ELO-W na het tweede project lijkt voor het overgrote deel te kunnen worden verklaard door de variantie van ELO-W na het eerste project ( $F_{(1,84)} = 97.38$ ,  $p < .001$ ).

Vervolgens is op de ELO-W vragenlijst na het vierde project tevens een univariate variantieanalyse uitgevoerd, met structuur in het tweede en vierde project als onafhankelijke variabelen. Dit zijn immers de enige projecten waarbij structuur varieerde. De combinatie “ongestructureerd” in zowel het tweede als het vierde project komt echter niet voor, zodat de interactie tussen de twee structuurcondities niet getoetst kan worden. Hoofdeffecten kunnen wel worden getoetst. Structuur in het tweede project lijkt een statistisch significant effect op ELO-W scores na het vierde project te hebben ( $F_{(1,40)} = 15.34$ ,  $p < .001$ ), structuur in het vierde project niet ( $F_{(1,40)} = 2.18$ , ns). Maar nadat ELO-W na het derde project als covariaat wordt ingevoerd, blijkt deze variabele het effect van structuur in het tweede project teniet te doen. ELO-W scores na het derde project verklaren net als in de vorige analyse merendeels het effect op ELO-W na het vierde project ( $F_{(1,34)} = 17.98$ ,  $p < .001$ ).

Er kan worden geconcludeerd dat de mate van structuur van de projectopdrachten op de ELO geen invloed heeft op de waardering van deze projecten door leerlingen. Er lijkt eerder sprake te zijn van een constante waardering voor deze opdrachten door leerlingen omdat de meeste variantie in de ELO-W vragenlijsten steeds verklaard kan worden door voorafgaande ELO-W afnamen.

De tweede veronderstelling is dat mate van structuur in de projecten van invloed is op competentie, intrinsieke motivatie en autonomie. Om deze veronderstelling te toetsen is een multivariate covariantieanalyse uitgevoerd. Afhankelijke variabelen zijn de nametingen van competentie, intrinsieke motivatie en autonomie, de onafhankelijke variabele is de mate van structuur in het tweede project en de covariaten zijn de voormetingen van competentie, intrinsieke motivatie en autonomie. Het multivariate effect van structuur in het tweede project is niet significant (Wilks'  $\lambda = .91$ ,  $F_{(3,78)} = 2.60$ , ns), zodat de hieronder gerapporteerde univariaat getoetste effecten met voorzichtigheid moeten worden geïnterpreteerd. Univariaat is het effect van structuur in het tweede project op competentie niet significant, maar de effecten op intrinsieke motivatie en autonomie wel ( $F_{(1,80)} = 5.01$ ,  $p = .028$  en  $F_{(1,80)} = 5.38$ ,  $p = .023$  respectievelijk). De voor de voormetingen gecorrigeerde gemiddelde scores op de nametingen van de vragenlijst IMI per conditie (i.e., structuur in het tweede project) staan vermeld in Tabel 12.

**Tabel 12** Gemiddelde scores op de IMI-nametingen, gecorrigeerd voor de voormetingen

Structuur in het tweede project	Competentie	Intrinsieke motivatie	Autonomie
Gestructureerd	5.17	4.27	4.69
Ongestructureerd	4.98	3.93	4.39
Totaal	5.08	4.10	4.54

De gemiddelde scores wijzen erop dat de motivatiescores in de gestructureerde conditie van het tweede project hoger zijn dan in de ongestructureerde conditie. Maar aangezien het multivariate effect van structuur in het tweede project niet significant is, is het twijfelachtig in hoeverre deze resultaten generaliseerbaar zijn.

De vorige analyse is herhaald met toevoeging van de mate van structuur in het vierde project als onafhankelijke variabele. Nu blijkt het multivariate effect van structuur in het tweede project wel significant (Wilks'  $\lambda = .72$ ,  $F_{(3,28)} = 3.55$ ,  $p = .027$ ), het effect van structuur in het vierde project echter niet. Opnieuw is het univariate effect op competentie niet significant en de effecten op intrinsieke motivatie en autonomie wel ( $F_{(1,30)} = 7.28$ ,  $p = .011$  en  $F_{(1,80)} = 4.49$ ,  $p = .043$  respectievelijk). Tabel 13 geeft de gemiddelde scores op de nametingen, gecorrigeerd voor de voormetingen.

**Tabel 13** Gemiddelde scores op de IMI-nametingen, gecorrigeerd voor de voormetingen

Structuur in het tweede project	Competentie	Intrinsieke motivatie	Autonomie
Gestructureerd	5.17	4.46	4.68
Ongestructureerd	4.48	3.56	4.39
Totaal	4.83	4.01	4.54

De gemiddelde scores in de gestructureerde conditie zijn opnieuw hoger dan die in de ongestructureerde conditie, waarbij wel bedacht moet worden dat het verschil wat betreft de competentiescores niet significant is. Blijkbaar heeft de mate van structuur in het tweede project enige invloed op de nametingen van intrinsieke motivatie en autonomie.

### 5.3 Hermann Wesselink College; Wiskunde zonder boek

#### Projectplan

Sinds een jaar wordt op het Hermann Wesselink College in enkele eerste en tweede klassen havo en vwo wiskunde onderwezen zonder gebruik te maken van een boek. In plaats van leerboeken wiskunde worden nu applets en andere elektronische leermiddelen gebruikt. Omdat de algebraïsche vaardigheden van leerlingen in de bovenbouw vaak te wensen over laten, ligt de nadruk bij het project nu op algebra in de onderbouw. Daarbij wordt met name met materiaal gewerkt dat door het Freudenthal Instituut is gemaakt. In vrijwel alle gevallen is dit materiaal aangepast. Omdat de school het materiaal ook inzet in het tweetalig onderwijs, worden delen ook in het Engels vertaald en aangeboden. Onverwachte toetsen maken integraal deel uit van het curriculum zonder boek. De inzet van ict vergroot de mogelijkheid tot het differentiëren naar tempo en niveau, en tot snelle en individuele terugkoppeling.

Verder kunnen leerlingen sneller opgaven maken en kunnen strategie en rekenwerk losgekoppeld worden. Het is de bedoeling om de leerlingen met deze werkwijze beter voor te bereiden op de bovenbouw.

### **De onderzoeksvragen**

- *Leidt het gebruik van computers bij het aanleren van algebra tot betere prestaties?*
- *Leidt het gebruik van computers bij het leren van algebra tot een betere motivatie?*
- *Leidt Wiskunde zonder boek tot een betere motivatie voor het vak Wiskunde?*

### **Beoogde effecten**

Verondersteld wordt dat het project zal leiden tot een betere aansluiting bij de bovenbouw; leerlingen beschikken beter over de in de bovenbouw benodigde kennis en zijn eerder geneigd een exact profiel te kiezen. Voor dit onderzoek liggen deze beoogde effecten te ver weg, ze kunnen pas over enkele jaren worden vastgesteld. Wanneer we ze vertalen naar tussendoelen komen we uit op: betere algebra-prestaties, een positievere attitude tegenover leren in het algemeen en sterkere motivatie voor wiskunde.

### **Implementatie; essentiële elementen en realisatie**

Ook voor dit project hebben we een aantal essentiële elementen van de implementatie benoemd.

- Verrichten de leerlingen de veronderstelde leeractiviteiten in de digitale omgeving (exploreren, oefenen, toetsen)
- Zijn de experimentele leerstof en de controleleerstof vergelijkbaar?
- Werken alle experimentele groepen volledig zonder boek of zijn er ook groepen die alleen in bepaalde modules zonder boek werken? En omgekeerd: zijn er leerlingen in de controlegroepen die voor bepaalde modules digitale leermiddelen gebruiken?

De leerlingen oefenen eerst, daarna krijgen ze een soort diagnostische toets. De echte toetsen maken ze echter op papier. Soms behandelen de docenten onderwerpen klassikaal, zij vinden dat dat af en toe moet.

Betrokkenen signaleren dat de uitvoering van het project volgens plan wel onder druk heeft gestaan, de korte voorbereidingstijd, lesuitval en ziekte van docenten, opstartproblemen bij docenten.

De meeste leerlingen werken met plezier met de nieuwe aanpak; als één van de grootste voordelen van 'Wiskunde zonder Boek' noemen alle betrokkenen (leerlingen, docenten, schoolleiding) het feit dat leerlingen na het maken van een aantal opdrachten meteen kunnen zien of hun antwoord goed is. Dat motiveert enorm en lijkt een belangrijke reden waarom leerlingen 'Wiskunde zonder Boek' leuker vinden dan wiskunde met boek.

Aanvankelijk werd het project niet door alle docenten omarmd. Docenten zijn nu wel enthousiaster en het project wordt verder uitgebreid. Voor de docent is werken met 'Wiskunde zonder Boek' duidelijk anders dan klassikaal lesgeven. Dit laatste is rustiger voor de docent, omdat alle leerling met dezelfde stof bezig zijn. Het contact met leerlingen verandert nauwelijks. Docenten vinden het wel moeilijker zicht te houden op de kwaliteiten van leerlingen. Als een leerling eenmaal een wat onhandige manier van werken heeft aangeleerd, is het vaak moeilijk hem of haar daar vanaf te krijgen. Klassikaal corrigeren of uitleggen blijft dan noodzakelijk. Ook geeft een docent aan dat het lastig is overzicht te

houden van de voortgang van de leerlingen; daarnaast moeten er gedragsregels komen waar de leerlingen zich tijdens het werken aan de computer aan moeten houden.

Al met al geldt dat de docent bij het werken met computers meer vertrouwen moet hebben in de zelfsturing van de leerlingen en het leerproces wat meer uit handen moet geven. Uit de gesprekken in het team is gebleken dat dit voor sommige docenten moeilijk is; andere merken dat de voordelen van een dergelijke manier van werken groot zijn.

Voor de leerlingen is het werken met de computer gestructureerder en overzichtelijker - ze weten precies wat ze moeten doen - , maar het betekent ook dat er minder mogelijkheden zijn voor het betreden van zijwegen of filosoferen over wiskundige (wiskundegerelateerde) vraagstukken. Een geïnterviewde docent signaleert dat de leerlingen snel door de stof heen schieten, omdat de computer meteen hun antwoord controleert. Hij laat de leerlingen ook samenwerken en hij ziet het als een voordeel dat leerlingen de stof aan elkaar uitleggen.

Het behandelen van de afgesproken stof binnen de korte experimentele periode leverde soms wel problemen. ‘Wiskunde zonder Boek’ blijkt de stof bovendien in een wat andere volgorde te behandelen dan het vertrouwde wiskundeboek. De controlegroep werkte daarom met meerdere boeken, wat voor de leerlingen een beetje rommelig was.

Een geïnterviewde docent verwacht dat het werken met ‘Wiskunde zonder Boek’ op den duur efficiënter zal zijn maar in het begin moet er geïnvesteerd worden. Dat geldt echter ook als een nieuw lesboek wordt ingevoerd, daar moet je ook eerst in investeren. Er is niet veel verschil in tijdsinvestering vergeleken met het gaan werken met een nieuw boek.

‘Wiskunde zonder Boek’ is een zeer ict-intensief project. Bij aanvang van het project heeft de school twee nieuwe servers ingericht en extra computerruimte beschikbaar gesteld: twee computerlokalen zijn zo goed als altijd beschikbaar voor wiskunde. Apparatuur en netwerk zijn betrouwbaar: docenten en leerlingen geven aan vrijwel nooit tegen problemen aan te lopen. Vanwege het intensieve gebruik van ict in dit project, is te verwachten dat de technische faciliteiten een belangrijk knelpunt zullen vormen bij verdere uitbreiding van het project.

## **Opbrengsten**

### *Verwachte effecten, instrumenten en verrichte analyses*

De door de school gestelde onderzoeksvragen hebben betrekking op wiskundeprestaties, met name voor algebra, motivatie om te leren in het algemeen en specifiek voor het vak wiskunde. De afhankelijke variabelen op leerlingniveau zijn de volgende.

1. *Prestaties op het vak wiskunde*, meer in het bijzonder algebra. Het kan hier zowel scores op de onaangekondigde toetsen als scores op de instaptoets en de eindtoets betreffen.

Er zijn er toetsgegevens beschikbaar, maar die zijn niet voor alle betrokken klassen hetzelfde. Groepen die dezelfde toetsen hebben gemaakt, worden vergeleken. Daar waar mogelijk zullen achtergrondvariabelen zoals CITO-scores als covariaten worden gebruikt, anders kunnen ongepaarde t-toetsen voor de prestatievergelijkingen worden gebruikt.

2. *Intrinsieke motivatie*. Hiervoor is gebruik gemaakt van de itemverzameling van Ryan en Deci, de *Intrinsic Motivation Inventory* (2000).

Ook op deze school zijn voor- en nametingen van de IMI afgenomen, zodat met covariantie-analyse kan worden gewerkt. Naast de voormeting zijn ook achtergrondvariabelen als covariaten gebruikt.

3. Voor het meten van specifieke wiskundeattitude is de *Wiskundebelevingsschaal* gebruikt. Hiervoor geldt hetzelfde als de IMI. Er zijn voormetingen en nametingen van de BSW beschikbaar.

### **Experimentele groep en controlegroep**

De veronderstellingen in dit project betreffen effecten van ict-ondersteund wiskundeonderwijs zonder gebruikmaking van leerboeken op de vakspecifieke beleving van wiskunde en wiskundeprestaties. Voor wat betreft de veronderstelling omtrent wiskundeprestaties bestaat de experimentele groep uit een eerste klas, een tweede klas en een klas vwo-3. De controlegroep bestaat uit drie parallelklassen van hetzelfde niveau. Alle deze leerlingen zitten in het tweetalig onderwijs (TTO). Wat betreft de veronderstelling omtrent beleving van het vak wiskunde bestaat de experimentele groep uit vier brugklassen. De controlegroep bestaat uit twee brugklassen, waarvan één klas ook tot de controlegroep voor de prestatiehypothese behoort, en dus ook uit het TTO afkomstig is. Bovendien is de andere controleklas tevens een TTO-groep.

### **Gevonden effecten bij leerlingen**

Ten aanzien van vakspecifieke beleving is eerst is naar de experimentele groep en de controlegroep binnen de brugklassen gekeken. Hier gaat het om de klassen 1B en 1C binnen de controlegroep en de klassen 1D, 1E, 1G en 1H in de experimentele groep. De eerstgenoemde klassen genieten onderwijs binnen TTO. Om de veronderstelling ten aanzien van vakspecifieke beleving te kunnen toetsen is opnieuw een multivariate covariantieanalyse uitgevoerd. Afhankelijke variabelen zijn de nametingen van de schalen van de BSW, de onafhankelijke variabele is conditie, i.e., “Wiskunde zonder boek” en de covariaten zijn de voormetingen van de schalen van de BSW. Alle effecten van de covariaten zijn zoals verwacht significant en ook het effect van conditie na correctie voor de covariaten is significant (Wilks’  $\lambda = .89$ ,  $F_{(4,135)} = 4.14$ ,  $p = .003$ ). Univariante toetsen geven aan dat alleen de effecten van conditie op inzet en plezier significant zijn ( $F_{(1,138)} = 13.11$ ,  $p < .001$ , en  $F_{(1,138)} = 11.07$ ,  $p = .001$ , respectievelijk).

Tabel 14 geeft een overzicht van de gecorrigeerde gemiddelde scores op de nametingen van inzet en plezier per conditie.

**Tabel 14** Gemiddelde scores op de nametingen van de schalen inzet en plezier, gecorrigeerd voor de voormetingen van de BSW

Conditie	Inzet	Plezier	N
Experimenteel (zonder boek)	3.21	3.79	98
Controle (regulier)	2.86	3.45	46
Totaal	3.03	3.62	144

De experimentele groep scoort zowel op de nameting voor inzet als op de nameting voor plezier hoger dan de controlegroep, zoals verwacht.

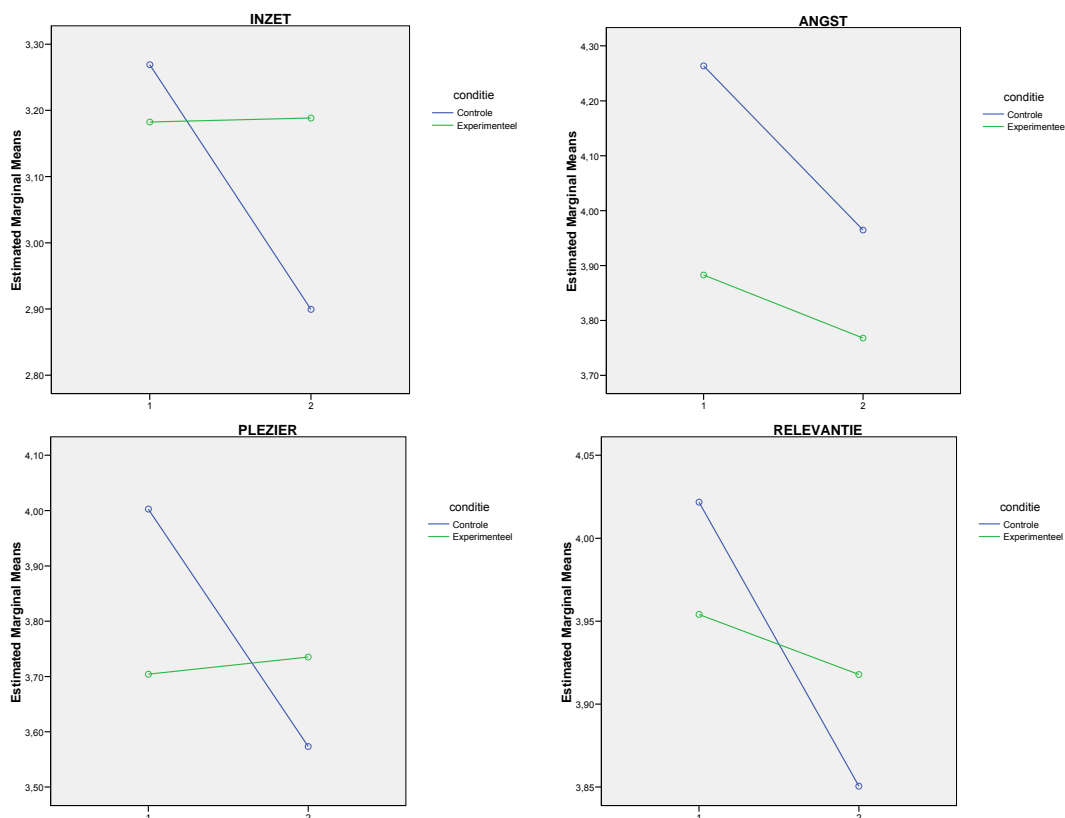
Er zijn tevens analyses van herhaalde metingen verricht op de voor- en nametingen van alle vier schalen van de BSW. Voor elke analyse zijn daarbij drie effecten te onderscheiden:

- Het effect van tijd, dat wil zeggen toe- of afname tussen voor- en nameting. Dit is een zogenaamd “within subjects” effect, omdat er sprake is van herhaalde metingen bij dezelfde personen.

- Het effect van conditie. Dit is een zogenaamd “between subjects” effect, omdat er in elke conditie metingen zijn verricht van verschillende personen. Het gaat hier in wezen om het verschil in gemiddelde score per conditie;
- De interactie tussen het effect van conditie en het effect van de tijdsfactor. In wezen gaat het hier om een verschillende mate van stijging of daling tussen voor- en nameting in beide condities. Omdat het weer gaat om herhaalde metingen bij dezelfde personen, is dit een *within subjects* effect.

Voor inzet is het effect van tijd en het interactie-effect statistisch significant (respectievelijk (Wilks'  $\lambda = .92$ ,  $F_{(1,142)} = 12.40$ ,  $p = .001$ ; Wilks'  $\lambda = .91$ ,  $F_{(1,142)} = 13.23$ ,  $p < .001$ ): gemiddeld dalen de scores, maar dat wordt veroorzaakt door de daling in de controlegroep. In de experimentele groep dalen de scores niet (zie linksboven in Figuur 9).

Voor de variabele angst is het effect van tijd significant in de zin dat zowel leerlingen in de experimentele groep als leerlingen in de controlegroep op de nameting lager scoren dan op de voormeting (Wilks'  $\lambda = .98$ ,  $F_{(1,256)} = 5.99$ ,  $p = .015$ ). Rechtsboven in Figuur 9 is dit te zien. Let wel: een afname van angstscores impliceert een toename van angstbeleving tegenover het vak wiskunde, want de items in deze schaal zijn gespiegeld. Het lijkt alsof de gemiddelde angstscore in de controlegroep sterker daalt (dus de angst sterker toeneemt) tussen voor- en nameting in verhouding tot de experimentele groep, maar dat is niet het geval aangezien de interactie tussen de tijdsfactor en conditie niet significant is. Daarnaast is het conditie-effect significant ( $F_{(1,142)} = 5.2$ ,  $p = .008$ ), de controlegroep scoort hoger. Dat de controlegroep hoger scoort op angst en dus minder angst en moeilijkheid ervaart, zou kunnen komen doordat deze leerlingen uit het tweetalig onderwijs komen. Deze leerlingen hebben immers zeer waarschijnlijk meer zelfvertrouwen en een positiever zelfconcept dan de leerlingen uit het reguliere onderwijs.

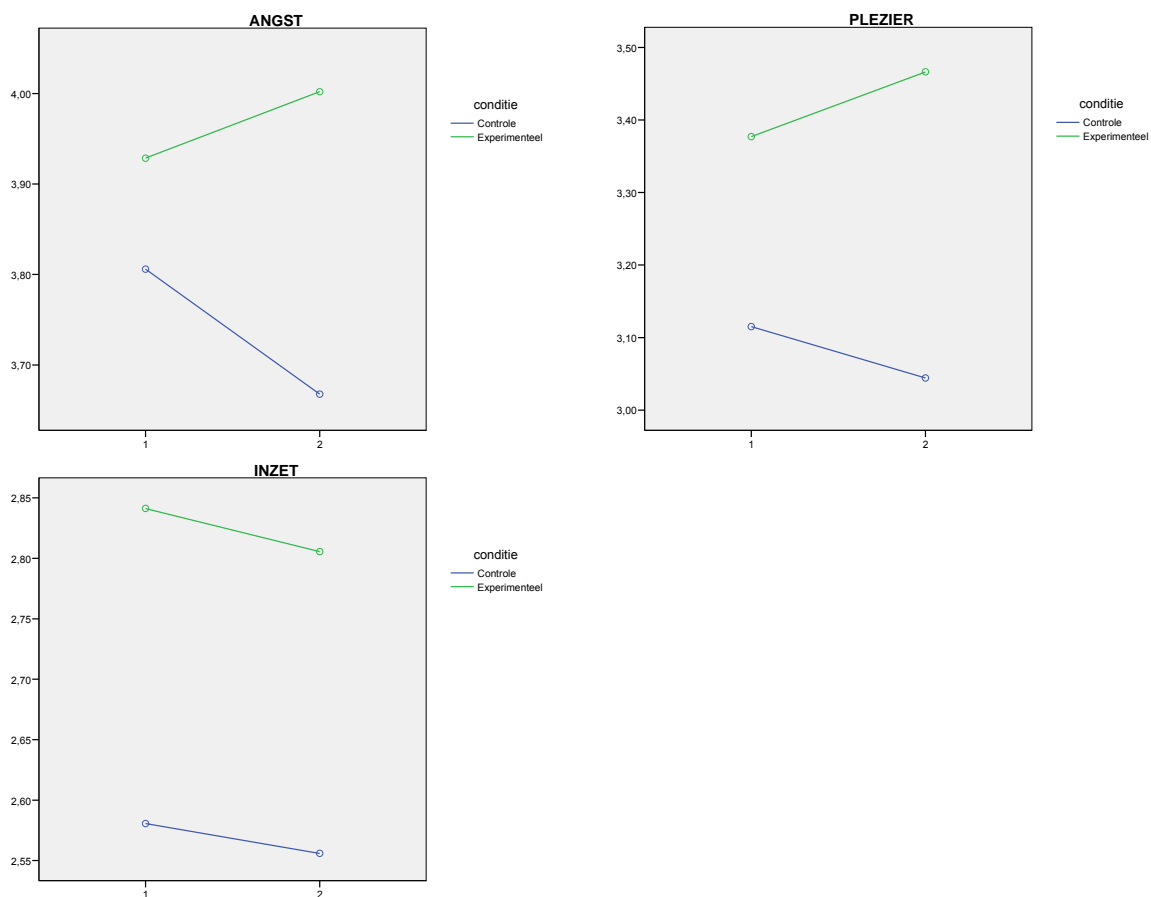


Figuur 9 Verloop van gemiddelde BSW-scores per conditie (brugklassen)



Naast het hoofdeffect van de factor tijd op de variable plezier (Wilks'  $\lambda = .91$ ,  $F_{(1,142)} = 14.15$ ,  $p < .001$ ) is er bij deze variabele ook een significante interactie tussen de tijdsfactor en conditie (Wilks'  $\lambda = .88$ ,  $F_{(1,142)} = 18.92$ ,  $p < .001$ ). Linksonder in Figuur 9 is te zien dat de plezierscores in de experimentele groep ongeveer gelijk blijven, terwijl ze dalen in de controlegroep. Voor de schaal relevantie is alleen het tijdseffect significant (Wilks'  $\lambda = .97$ ,  $F_{(1,142)} = 4.67$ ,  $p = .032$ ). De gemiddelde score daalt in beide groepen, en ofschoon ze in de controlegroep scherper lijkt te dalen, is de daling in beide groepen statistisch gesproken identiek (zie rechtsonder in Figuur 9).

Voorgaande analyses hebben alleen betrekking op de brugklassen. Eenzelfde serie analyses is toegepast op de klassen die aan algebra met de computer meedoen en de bijbehorende controleklassen. Het gaat hier om twee eerste klassen, waarvan er één ook optrad als controleklas bij de brugklassen, twee tweede klassen en twee derde klassen, telkens één als experimentele klas en één als controleklas. Met de voormetingen als covariaat blijkt het multivariaat getoetste effect van conditie net niet significant; univariaat blijken alleen de effecten op angst ( $F_{(1,133)} = 5.26$ ,  $p = .023$ ) en plezier ( $F_{(1,133)} = 3.84$ ,  $p = .052$ ) significant. De gemiddelde score in de experimentele groep is hoger dan die in de controlegroep wat deze variabelen betreft. Dat blijkt ook gedeeltelijk uit analyses van herhaalde metingen (zie Figuur 10).



*Figuur 10 Verloop van gemiddelde BSW-scores per conditie (overige klassen)*

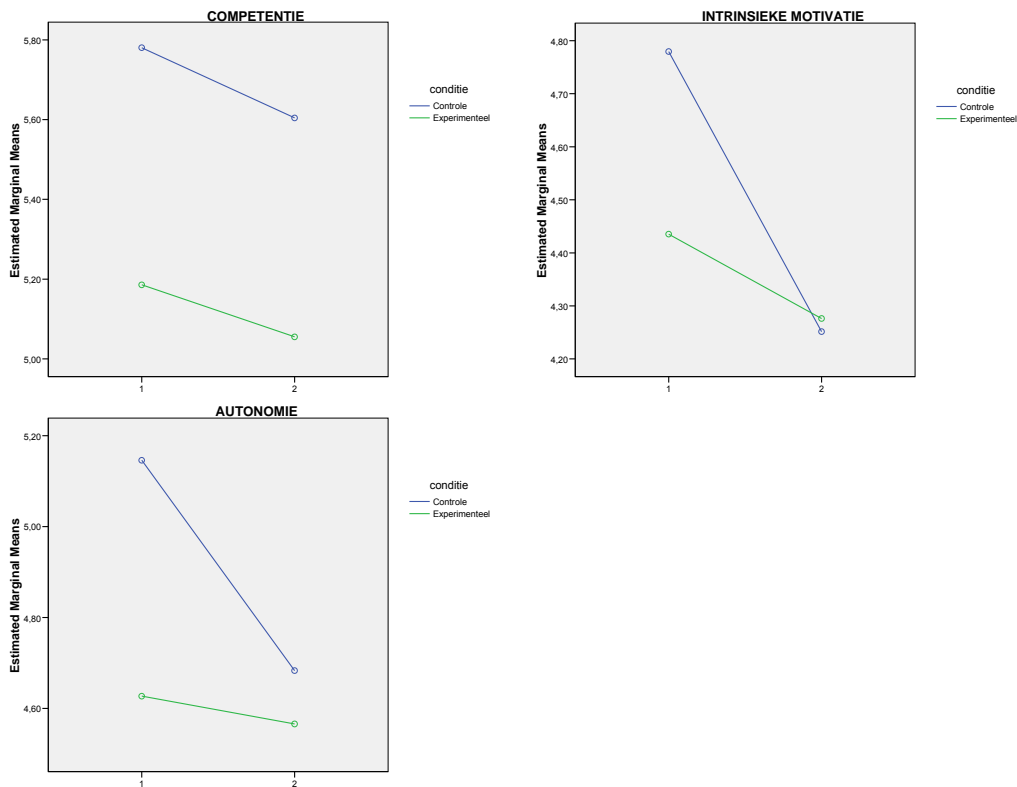
Voor de variabele angst blijkt alleen het interactie-effect tussen conditie en meettijdspit significant (Wilks'  $\lambda = .97$ ,  $F_{(1,137)} = 4.04$ ,  $p = .046$ ). Terwijl de scores in de experimentele conditie stijgen (de leerlingen worden dus minder angstig), dalen zij in de controleconditie.

Voor wat betreft plezier is er alleen een conditie-effect ( $F_{(1,137)} = 6.22, p = .014$ ): leerlingen in de experimentele conditie scoren hoger (zie rechts in Figuur 10). Tenslotte is er nog een ander effect van conditie dat niet uit de multivariate covariantie-analyse naar voren is gekomen, namelijk dat op inzet: ook hier scoort de experimentele conditie gemiddeld hoger dan de controleconditie ( $F_{(1,137)} = 4.60, p = .034$ ). Voor wat betreft de variabele relevantie zijn er geen significante effecten.

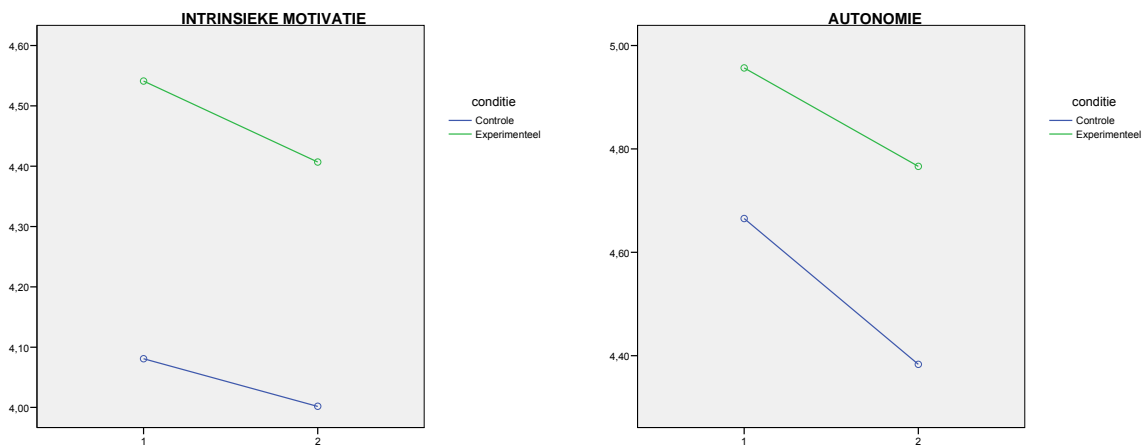
De tweede veronderstelling betreft het effect van conditie op waargenomen competentie, intrinsieke motivatie en autonomie. Aangenomen werd dat “wiskunde en algebra zonder boek” een positief effect zou hebben op deze motivationele variabelen. Eerst is weer gekeken naar de resultaten in de brugklassen. Multivariate covariantieanalyse toont aan dat er geen significant effect van conditie op de nametingen van de genoemde variabelen bestaat, als er voor de voormetingen wordt gecorrigeerd. Analyse van herhaalde metingen laat wel enige trends zien. De resultaten voor de variabele competentie geven aan dat de scores in beide groepen even sterk dalen tussen voormeting en nameting (Wilks'  $\lambda = .97, F_{(1,149)} = 4.51, p = .035$ ) en dat de controlegroep zichzelf gemiddeld competentier vindt dan de experimentele groep ( $F_{(1,149)} = 13.04, p < .001$ ). Waarschijnlijk is dit weer een gevolg van het feit dat de leerlingen in de controlegroep uit het TTO komen. Voor de voor- en nametingen van intrinsieke motivatie zijn er significante effecten van de tijdsfactor (Wilks'  $\lambda = .88, F_{(1,149)} = 19.84, p < .001$ ) en van de interactie van conditie en meetmoment (Wilks'  $\lambda = .96, F_{(1,149)} = 5.71, p = .018$ ). In Figuur 11 is te zien dat de gemiddelde score in beide condities daalt tussen voor- en nameting maar dat de daling in de experimentele conditie minder sterk is dan die in de controleconditie. Op de herhaalde metingen van autonomie zijn alle effecten significant. Ten eerste is het effect van de tijdsfactor significant (Wilks'  $\lambda = .93, F_{(1,149)} = 11.28, p = .001$ ). Figuur 11 laat zien dat de gemiddelde autonomiescores in beide condities dalen. Daarnaast zijn de gemiddelde scores in de controleconditie hoger dan die in de experimentele conditie, met name op de voormeting ( $F_{(1,149)} = 6.47, p = .006$ ). Tenslotte is het interactie-effect tussen conditie en de tijdsfactor statistisch significant (Wilks'  $\lambda = .96, F_{(1,149)} = 6.63, p = .011$ ). Opnieuw is te zien dat de scores in de controleconditie sneller dalen die in de experimentele conditie.

Dezelfde analyses zijn verricht voor de leerlingen die meedoen aan algebra op de computer. Bij een multivariate covariantie-analyse op de nametingen met conditie als factor en de voormetingen als covariaten worden geen effecten van conditie gevonden, noch multivariaat, noch univariaat. Analyse van herhaalde metingen laat een iets ander beeld zien. Er zijn geen effecten op competentie. Er is een effect van conditie op intrinsieke motivatie ( $F_{(1,140)} = 10.06, p = .002$ ). In figuur 12 is te zien dat de gemiddelde score in de experimentele conditie hoger is dan die in de controleconditie, zowel op de voormeting als op de nameting. Bij autonomie vinden we hoofdeffecten van meetmoment (Wilks'  $\lambda = .93, F_{(1,140)} = 10.40, p = .002$ ) en conditie ( $F_{(1,140)} = 7.65, p = .006$ ). In Figuur 12 is te zien dat de scores in beide condities ongeveer even scherp dalen, maar dat de gemiddelde score in de experimentele conditie hoger blijft.

Samenvattend zien we dat de gemiddelde scores op alle schalen van de BSW en de IMI in de brugklassen tussen voor- en nameting dalen. De leerlingen in deze klassen vertonen dus een afname in hun positieve beleving van wiskunde en hun percepties van eigen competentie, motivatie en autonomie. Wellicht speelt hier vermoeidheid aan het einde van het schooljaar een rol alsmede onzekerheid omtrent de overgang naar het volgend schooljaar. Na de brugklas volgt er immers vaak een vrij definitieve verwijzing naar schooltype.



*Figuur 11 Voormetingen en nametingen van competentie, intrinsieke motivatie en autonomie (brugklassen)*



*Figuur 12 Voormetingen en nametingen van intrinsieke motivatie en autonomie (overige klassen)*

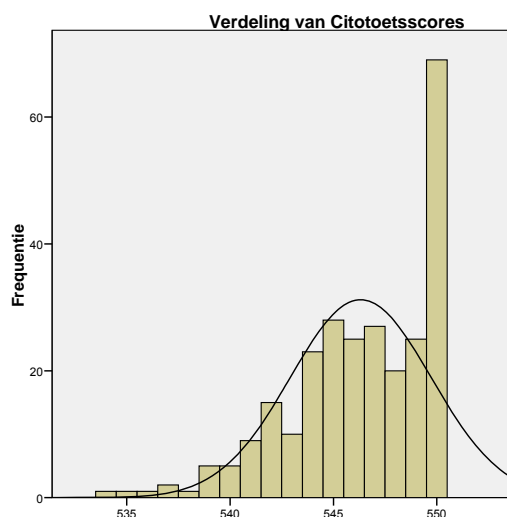
Daar waar er verschillen tussen condities bestaan (bij wiskundeangst, competentie en autonomie), scoren de controlegroepen in de brugklassen onveranderlijk positiever. Dat komt zeer waarschijnlijk doordat de controlegroepen hier leerlingen uit het TTO zijn. Leerlingen uit het TTO hebben gemiddeld hogere Citoscores ( $M = 548.0$  versus  $543.7$ ,  $F_{(1,148)} = 75.00$ ,  $p < .001$ ), en lijken bovendien sterker gemotiveerd te zijn en hebben veelal ook een positiever zelfbeeld dan leerlingen uit de parallelle klassen in het reguliere onderwijs. Een aanwijzing voor het positieve effect van “Wiskunde zonder boek” wordt gevormd door de effecten van de

interacties tussen meetmomenten en conditie. In twee gevallen (inzet en plezier van de BSW) dalen de scores uitsluitend in de controlegroep en niet in de experimentele groep en in twee andere gevallen (intrinsieke motivatie en autonomie van de IMI) daalt de gemiddelde scores scherper in de controlegroep dan in de experimentele groep. “Wiskunde zonder boek” hangt dus samen met een gelijkblijvende mate van inzet en plezier bij wiskunde en een minder scherpe afname van intrinsieke motivatie en gevoelens van autonomie.

Bij de leerlingen die meedoen aan algebra met de computer zijn er ook aanwijzingen voor een positief effect van deze interventie. In vier gevallen scoort de experimentele groep significant hoger dan de controlegroep, te weten op de schalen inzet en plezier van de BSW en op intrinsieke motivatie en autonomie van de IMI. En in één geval vindt er in de experimentele groep een stijging plaats tussen voor- en nameting, terwijl er daling plaatsvindt in de controlegroep, i.e., bij de schaal angst van de BSW.

Al met al lijken de twee interventies te leiden tot positieve effecten op attitude tegenover wiskunde en algemene motivatie voor school.

De derde veronderstelling betreft het effect van conditie op toetsprestaties. Wederom kunnen toetsprestaties alleen worden vergeleken tussen groepen leerlingen in de verschillende condities voor zover er in deze groepen identieke toetsen zijn afgenomen. Daarbij is niet steeds de oorspronkelijke opzet aangehouden in de zin dat er steeds twee eerste klassen, twee tweede klassen en twee derde klassen, elk respectievelijk in de experimentele conditie en in de controleconditie, met elkaar zijn vergeleken. Soms konden er meer klassen bij een vergelijking worden betrokken omdat er voldoende toetsgegevens beschikbaar waren. Op deze wijze is optimaal gebruik gemaakt van de beschikbare gegevens. Door correctie voor Citotoetsscores is steeds getracht om mogelijke a priori verschillen in klassensamenstelling te neutraliseren. De Citotoetsscores in de gehele onderzoeksgroep zijn overigens scheef naar rechts verdeeld (scheefheidsindex =  $-.86$  bij een standaardfout van  $.15$ , zie Figuur 13), hetgeen erop wijst dat we te maken hebben met een qua schoolse vaardigheid bovengemiddeld begaafde groep leerlingen.



*Figuur 13 Verdeling van Citotoetsscores*

De eerste vergelijking betreft in totaal veertien beoordelingen voor de leerlingen van drie brugklassen, waarvan één in de experimentele conditie ( $N = 24$ ) en twee in de controleconditie ( $N = 45$ ). Multivariate covariantieanalyse met de veertien beoordelingen als

afhankelijke variabelen, conditie als onafhankelijke variabele en Citoscore als covariaat laat zien dat zowel het effect van conditie (Wilks'  $\lambda = .42$ ,  $F_{(14,53)} = 5.19$ ,  $p < .001$ ) als van Citoscore (Wilks'  $\lambda = .46$ ,  $F_{(14,53)} = 4.43$ ,  $p < .001$ ) significant is. Univariante toetsen wijzen uit dat Citotoetsscores op twaalf van de veertien beoordelingen een significant effect hebben. Conditie heeft op de helft van de veertien beoordelingen een significant effect, alle in het voordeel van de experimentele conditie (zie Tabel 15).

**Tabel 15 Gemiddelde toetscijfers van drie brugklassen per conditie, gecorrigeerd voor Citoscore**

Conditie	Toetscode						
	R3(1)	R4(1)	1T3(3)	1T4(3)	1T7(6)	1T8(6)	1T9(6)
Experimenteel (zonder boek)	8.38	8.26	8.08	7.82	8.88	9.09	8.42
Controle (regulier)	7.62	7.64	7.24	6.96	7.52	7.76	7.37
Totaal	8.00	7.95	7.66	7.39	8.20	8.42	7.89

De volgende vergelijking betreft twee tweede en twee derde klassen met telkens een tweede en een derde klas in elke conditie. Het gaat dus om een tweede en een derde klas in de experimentele conditie ( $N = 47$ ) en een tweede en een derde klas in de controleconditie ( $N = 43$ ). Er is een achttal beoordelingen waarop deze beide groepen vergeleken kunnen worden. Ook hier is weer multivariate covariantieanalyse gebruikt, met de acht toetscijfers als afhankelijke variabelen, conditie als onafhankelijke variabele en Citoscore als covariaat. In tegenstelling tot de eerder vermelde vergelijking tussen brugklassen heeft Citotoetsscore geen effect op wiskundetoetsprestaties. Daarentegen is het effect van conditie wel significant (Wilks'  $\lambda = .66$ ,  $F_{(8,80)} = 5.03$ ,  $p < .001$ ). Univariante toetsing laat zien dat er een significant verschil bestaat tussen beide groepen op slechts drie van de acht toetsen, na correctie voor Citotoetsscore (zie Tabel 16).

**Tabel 16 Gemiddelde toetscijfers van twee tweede klassen en twee derde klassen per conditie, gecorrigeerd voor Citoscore**

Conditie	Toetscode		
	MTH202(3)	MTH203(3)	MTH204(3)
Experimenteel (zonder boek)	6.73	7.93	7.24
Controle (regulier)	7.48	6.60	5.50
Totaal	7.11	7.07	6.37

In Tabel 16 kan worden gezien dat de experimentele groep in twee van de drie gevallen waarin er een significant verschil bestaat, hoger scoort dan de controlegroep. Verrassend genoeg scoort de controlegroep hoger op de eerste toets.

De laatste vergelijking betreft een viertal toetsen waarop alleen de twee derde klassen kunnen worden vergeleken. Het betreft hier een klas in de experimentele conditie ( $N = 20$ ) en een klas in de controleconditie ( $N = 18$ ). Ook hier blijkt het multivariaat getoetste effect van Citoscore niet significant en het effect van conditie wel (Wilks'  $\lambda = .46$ ,  $F_{(4,32)} = 9.33$ ,  $p < .001$ ). Op drie van de vier betrokken toetsen is ook het univariaat getoetste effect van conditie significant. Op alledrie deze toetsen scoort de experimentele groep hoger dan de controlegroep (zie Tabel 17).

**Tabel 17** Gemiddelde toetscijfers van twee derde klassen per conditie, gecorrigeerd voor Citoscore

Conditie	Toetscode		
	MTH205(6)	MTH207(6)	MTH208(6)
Experimenteel (zonder boek)	7.89	8.43	7.36
Controle (regulier)	6.66	6.77	5.98
Totaal	7.28	7.60	6.67

Daar het multivariaat getoetste effect van conditie bij elk van de vergelijkingen statistisch significant is, kunnen de univariaat geconstateerde verschillen tussen de condities betrouwbaar worden geacht. Dat betekent dat “wiskunde en algebra zonder boek” in het algemeen tot betere wiskundetoetsresultaten lijkt te leiden, althans voor een substantieel aantal toetsen. Ook hier zou weer sprake kunnen zijn van een beoordelaarseffect in de zin dat de leraren in de experimentele conditie hogere cijfers geven omdat zij zich er van bewust zijn dat zij in die conditie lesgeven. Dit zou nader onderzocht kunnen worden door de toetsen door onafhankelijke beoordelaars te laten scoren.

## 5.4 Penta College Hellevoetsluis Extensief onderwijs in de tweede fase

### Projectplan

Het Pentacollege heeft per januari 2008 docent-extensief onderwijs ingevoerd in Havo 4 en Atheneum 4. Directe aanleiding is om ervoor te zorgen dat deze leerlingen hun verplichte 32 schooluren 'maken'. In dit verband wordt gesproken over e-uren. Hiermee wordt bedoeld dat de leerlingen op tussenuren (gaten in het lesrooster) onder leiding van een onderwijsassistent of een vakdocent verplicht zelfstandig gaan leren in één van de twee mediatheken van de school, in het stiltelokaal (als leerlingen in stilte willen studeren) of in het computerlokaal. Met de e-uren wordt het lesrooster van iedere leerling aangevuld naar 32 x 50 minuten. Voor 4 havo-leerlingen zijn dit drie e-uren per week en voor 4 atheneum gaat het over zes e-uren. Zij maken voor de e-uren gebruik van de ELO Teletop. De leraren verbinden diverse opdrachten aan hun vak (voorbereiding voor de les, huiswerk, verdiepende opdrachten, extra oefenopdrachten) en koppelen die aan de ELO. Leerlingen kunnen dan per vak zien welke opdrachten bij hen nog open staan; wie deze niet af krijgt, gaat thuis verder.

De werkwijze is als volgt:

- Docenten plaatsen opdrachten op de ELO (TeleTOP);
- Er zijn drie soorten opdrachten: basis, herhaling/extra oefenstof, verdieping;
- De basisopdrachten zijn verplicht voor alle leerlingen, daarnaast is er een verplichte keuze tussen extra oefenstof of verdieping;
- De opdrachten worden voorafgaand in de les toegelicht en gemotiveerd, en na afloop nabesproken;
- Leerlingen maken een deel van de opdrachten op school tijdens de e-uren. Dit doen zij in de mediatheek of een ander lokaal, onder toezicht van de mediathecaresses en/of onderwijsassistenten. Wat de leerlingen niet afkrijgen tijdens de les, maken zij thuis af.
- Leerlingen vullen het aantal lessen per week met e-uren aan tot een totaal van 32, dat wordt geregistreerd m.b.v. Aura;
- De leerlingen mogen zelf kiezen wanneer (bijvoorbeeld tijdens welke tussenuren) zij dit doen;
- De leerlingen worden in het maken van hun keuzes (extra oefenstof of verdieping, de keuze van de e-uren, samenwerking met anderen, etc.) begeleid door hun mentor.

### De onderzoeksvraag

*Wat zijn de (leer)effecten van (verdiepende en remediërende vormen van) docent-extensief ict-onderwijs (bij aardrijkskunde)?*

### Beoogde effecten

De doelen van het project zijn:

- Leerlingen worden meer op maat bediend (herhalingsstof en verdiepingsstof);
- Leerlingen halen betere leerresultaten;
- Leerlingen en docenten hebben meer plezier in hun werk en ervaren meer voldoening;
- Leerlingen leren geleidelijk aan zelfstandig te werken (keuzes maken, plannen).

Verondersteld wordt dat het werken met de opdrachten via de ELO beter tegemoet komt aan de individuele behoeften van de leerlingen (Maatwerk) en dat ze daardoor niet alleen beter gaan presteren, maar ook meer greep hebben op hun werk en gemotiveerder zijn.

### Implementatie; essentiële elementen en realisatie

Het is niet zonder meer gezegd dat de interventie zoals voorgenomen gerealiseerd zal worden. Er kunnen zich onvoorziene omstandigheden aandienen. Essentiële elementen van de implementatie zijn in dit project:

1. De zorg van het projectteam dat sommige docenten ‘achter zullen blijven’. Een deel van het docentenkorps is nog weinig ict-deskundig, een deel zal weinig enthousiast aan het project meedoen als het meer tijd gaat kosten (wat in de verwachting ligt). Hun verwachting is dat dit het leereffect van de e-uren zal beïnvloeden. In hun visie kan het project alleen slagen als alle docenten meedoen, of in elk geval, zodanig dat leerlingen op een eenduidige manier kunnen zien wat van hen per vak verwacht wordt. Nagegaan moet worden in hoeverre dit het geval is.
2. Dit plan vergt wel consequente medewerking van alle leraren volgens eenzelfde systeem en voldoende beschikbaar digitaal leermateriaal; leerlingen moeten er ‘van op aan kunnen’ en het moet voor hen duidelijk zijn wat van ze verwacht wordt.
3. Werken de leerlingen met de elektronische leermiddelen, hoeveel tijd besteden ze aan het werken aan de opdrachten en aan welk type opdrachten (herhaling-verdieping) werken ze?

In het aardrijkskundeproject is de experimentele conditie in handen van één docent. Deze is erg enthousiast over deze manier van werken. De vernieuwing past goed bij zijn manier van werken; hij was al gewend veel digitaal aan te bieden. Voor alle lessen maakt hij bijvoorbeeld een powerpointpresentatie, die leerlingen vóór de les doorgenomen moeten hebben. Hoewel het ontwikkelen van het materiaal tijdrovend is, vindt hij deze manier werken bijzonder efficiënt. Je kunt de actualiteit gebruiken maar ook lessen op langere termijn plannen. Als de docent een keer afwezig is, kunnen de leerlingen toch de stof doornemen. Hij heeft een leerling in het ziekenhuis, die ook de lessen kan volgen. Daarnaast heeft docent zelf een site gemaakt waarop alle door hem geraadpleegde sites staan, leerlingen kunnen daar ook over beschikken. Bij het project zijn onderwijsassistenten ingeschakeld; zij houden ook toezicht in de mediatheek en het gebruikte stiltelokaal.

Naast aardrijkskunde is deze aanpak buiten het kader van ‘Leren met meer effect’ ook bij andere vakken gedaan. Daar waren de docenten minder enthousiast. Organisatorisch loopt het wel goed, maar inhoudelijk verschillen de docenten onderling nogal van mening. Alle docenten hebben een cursus ontvangen, ze konden weten wat er van hen verwacht werd. Over de uniformiteit van de gehanteerde werkwijze is de projectleider positief; er is een sjabloon ontwikkeld waarbij de leerlingen met een studiewijzer werken. Dit gebeurde bij alle docenten. Verder is het materiaal altijd ontwikkeld volgens de indeling: basisopdrachten, herhalingsopdrachten en verdiepingsopdrachten. Er is wel variatie in de inhoud en lay-out van de opdrachten; dit vulden de docenten zelf in, je ziet daarbij verschillen die samenhangen met de onderwijskundige visie van de betrokken docent.

De vraag of de leerlingen in de experimentele conditie daadwerkelijk aan de 32 lessen komen, is voor de aardrijkskundeleraar moeilijk te beantwoorden, omdat dit niet alleen het werken aan aardrijkskunde betreft. De projectleider denkt van wel. Niet alle leerlingen blijken thuis de opdrachten af te maken die ze op school niet af hebben gekregen. Dit is lastig bij te houden omdat Aura alleen werk registreert dat op school is gebeurd. De docent signaleert als knelpunt, dat hij onvoldoende tijd heeft om alle extra opdrachten wekelijks door te spitten. Hij doet dit steekproefsgewijs, dat is ook zo met de leerlingen afgesproken.

Een ander knelpunt vormde de beschikbaarheid van ruimten en pc's voor de leerlingen.

In de mediatheek waren af en toe te weinig werkplekken en er waren te weinig pc's.

Leerlingen moeten zelf ruimten reserveren en dat lukte niet altijd. Dit is opgelost door leerlingen die geen pc nodig hadden voor hun werk, in een stiltelokaal te laten werken; in de mediatheek werden extra pc's bijgezet.

De mediathecaresse, die samen met haar medewerkers verantwoordelijk is voor de



aanwezigheidsregistratie en het werkklimaat in de mediatheek, is tevreden over de situatie op dit moment. Het computersysteem is stabiel. De registratie van leerlingen tijdens de e-uren functioneert goed. Het aantal computers is meestal toereikend. Er zijn voldoende vrijwilligers die assisteren bij het werk in mediatheek en bibliotheek.

De registratie gebeurt door middel van een scanner en de leerlingenpas. Leerlingen melden zich wanneer ze beginnen te werken aan de computer en wanneer ze stoppen met werken. De mediathecaresse maakt zich zorgen over de aanstaande uitbreiding van het aantal computers (verdubbeling) en hoopt dat er dan ook voldoende mensen zijn voor goed toezicht en dat het systeem dan op alle beschikbare plekken blijft functioneren zoals het nu in de mediatheek gebeurt.

Het werken met opdrachten in de ELO zijn de leerlingen wel gewend, dit project hebben zij op dat punt niet als iets bijzonders ervaren. Wel vonden leerlingen het vervelend dat ze gedwongen waren om nu meer uren op school door te brengen.

## **Opbrengsten**

### *Verwachte effecten, instrumenten en verrichte analyses*

De door de school gestelde onderzoeksvragen hebben betrekking op prestaties, motivatie om te leren en leerbaarheid. De afhankelijke variabelen op leerlingniveau zijn de volgende.

1. Er wordt verwacht dat de ‘experimentele’ leerlingen nieuwe ideeën ontwikkelen omtrent leren en studeerbaarheid. Doordat zij beschikken over eigen instrumenten om hun leren te plannen en te reguleren zouden hun *epistemological beliefs* moeten gaan verschillen ten opzichte van die van de controlegroepen. Deze *epistemological beliefs* hebben onder andere betrekking op opvattingen over de wendbaarheid en veranderbaarheid van capaciteiten die benodigd zijn voor het kunnen leren op school of in andere contexten. Voor het meten van dergelijke opvattingen is instrumentarium beschikbaar.  
De gehanteerde analysemethode is wederom covariantie-analyse met de voormeting EPIST en eventueel achtergrondvariabelen als covariaten.
2. In samenhang hiermee werd verwacht dat leerlingen betere, i.e., positievere percepties van hun eigen competenties zullen ontwikkelen. Dat zou moeten worden weerspiegeld in hun intrinsieke motivatie en waargenomen autonomie en competentie (Ryan & Deci, 2000). Voor de meting hiervan is gebruik gemaakt van de itemverzameling van Ryan en Deci, de *Intrinsic Motivation Inventory* (2000). De data zijn op dezelfde wijze geanalyseerd als die van de vragenlijst EPIST.
3. Verondersteld wordt dat dit zich ook zal vertalen in betere prestaties voor aardrijkskunde. Voor het in kaart brengen van de prestaties van de leerlingen hebben we gebruik gemaakt van standaardtoetsen die op het Pentacollege worden gebruikt bij zowel de experimentele als de controlegroep. De gemiddelde toetsprestaties per groep zijn met elkaar vergeleken. Omdat er tevens achtergrondvariabelen beschikbaar zijn, is daarbij gebruik gemaakt van multivariate covariantie-analyse.

## **Experimentele groep en controlegroep**

Op één van de locaties van de scholengemeenschap waar dit project wordt uitgevoerd wordt het aardrijkskundeonderwijs volledig gedigitaliseerd aangeboden (N= 65); leerlingen op twee andere locaties dienen als controlegroep (N = 148). De totale onderzoeksgroep bestaat uit 217 leerlingen. Van vier leerlingen zijn geen schoolgegevens bekend; hun data zijn derhalve buiten de analyses gehouden.

### **Gevonden effecten bij leerlingen**

De eerste veronderstelling is dat de epistemologische opvattingen van leerlingen in de experimentele groep zich op positieve wijze zullen profileren ten opzichte van de leerlingen in de controlegroepen. Om deze veronderstelling te toetsen is een multivariate covariantieanalyse uitgevoerd met de nametingen van de schalen in de vragenlijst EPIST als afhankelijke variabele, de voormetingen van EPIST als covariaten en conditie als onafhankelijke variabele. De effecten van de covariaten zijn alle significant, maar het effect van conditie niet (Wilks'  $\lambda = .97$ ,  $F_{(5,175)} = .92$ , ns). Ook univariaat zijn er geen significante effecten van conditie te zien. Dat wil dus zeggen dat er na correctie voor de voormetingen geen significante verschillen zijn tussen de experimentele groep en de controlegroep wat betreft de nametingen op de vragenlijst EPIST. Het ict-ondersteund oefenen in de experimentele groep heeft dus geen invloed op de ontwikkeling van epistemologische opvattingen van leerlingen.

Hetzelfde geldt ten aanzien van intrinsieke motivatie. Ook hier is het effect van conditie multivariaat getoetst niet significant (Wilks'  $\lambda = .97$ ,  $F_{(3,165)} = 1.64$ , ns). Ook is geen van de univariaat getoetste effecten significant. Er kan dus tevens worden geconcludeerd dat het ict-ondersteund oefenen geen effect heeft op de waargenomen competentie, intrinsieke motivatie en autonomie van leerlingen.

De derde verwachting is dat de toetscijfers voor het vak aardrijkskunde in de experimentele groep hoger zullen zijn dan de cijfers in de controlegroep. Op de verschillende locaties zijn verschillende toetsen afgenomen waaronder drie identieke. Alleen deze drie toetsen kunnen worden vergeleken in een statistische analyse. Omdat de leerlingen op de drie locaties niet per definitie vergelijkbaar zijn is een multivariate covariantieanalyse uitgevoerd met de drie aardrijkskundetoetsscores als afhankelijke variabele, conditie als onafhankelijke variabele en Citoscore en periodekwalificatiecijfer voor het vak Nederlands als covariaten. Ondanks de covariaten die toch redelijk voor de mogelijk a priori bestaande verschillen tussen de groepen zouden moeten corrigeren, is het effect van conditie statistisch significant (Wilks'  $\lambda = .88$ ,  $F_{(3,144)} = 6.67$ ,  $p < .001$ ). Tabel 18 geeft de verwachte gemiddelde cijfers per conditie op de drie genoemde toetsen, gecorrigeerd voor beide covariaten.

**Tabel 18** Verwachte gemiddelde toetsscores per onderzoeksgroep

Onderzoeksgroep	Toets 1	Toets 2	Toets 3	N
Experimentele conditie	6.13	6.40	6.35	52
Controleconditie	6.36	5.93	5.72	98
Totaal	6.24	6.17	6.04	150

Univariate toetsingen laten zien dat het effect van conditie op de eerste toets niet significant is ( $F_{(1,146)} = 2.20$ , ns), de effecten op de volgende twee toetsen wel (respectievelijk  $F_{(1,146)} = 6.00$ ,  $p = .015$ ,  $F_{(1,146)} = 9.09$ ,  $p = .003$ ). Ook als de eerste toets als covariaat wordt genomen en de twee laatste toetsen als afhankelijke variabelen worden genomen, blijft het effect van conditie significant (Wilks'  $\lambda = .90$ ,  $F_{(2,192)} = 10.06$ ,  $p < .001$ ). Het kan hier bovendien niet om beoordelaarseffecten gaan omdat de toetsen computergestuurd worden afgenomen en automatisch worden gescoord zonder tussenkomst van een beoordelaar. Het extensief oefenen heeft dus een positieve invloed op de aardrijkskundeprestaties van leerlingen.

## 5.5 Picasso Lyceum Zoetermeer: Effectief Picasso

### Projectplan

Vernieuwing van het onderwijsproces door inzet van een digitaal portfolio (met gerichte coaching van de leerlingen) binnen de elektronische leeromgeving Fronter is de inzet van het plan 'Effectief Picasso'. Het plan past binnen de onderwijsvisie van het Picasso Lyceum. De school streeft er naar het traditionele vakken/klassen/lesuren systeem voor een aanzienlijk deel te vervangen door een opzet waarbij leerlingen individueel/groepsgewijs gedurende een langere periode op de dag met opdrachten zelfstandig, maar wel onder begeleiding van docenten, aan het werk zijn.

In het kader van LMME wil de school een groep leerlingen begeleiden door middel van een digitaal portfolio en hieraan gekoppeld intensieve coaching en deze conditie vergelijken met een groep leerlingen die het onderwijs op de traditionele wijze volgt.

In het digitaal portfolio legt de docent al het materiaal vast dat nodig is voor het onderwijsproces: studiewijzers, leesteksten, opdrachten, powerpoints enzovoort. Ook het door leerlingen gemaakte werk wordt hierin opgeslagen. Beide functies zijn binnen het Picasso Lyceum al enige tijd in gebruik.

De vraag is of het gebruik van een digitaal portfolio door leerlingen met coaching hierop door de docent bijdraagt aan een betere motivatie en meer inzicht van de leerlingen in hun leerproces dan de traditionele werkwijze. Kortom, in welke mate en op welke manier komt deze nieuwe aanpak de kwaliteit van het onderwijs ten goede? En aan welke randvoorwaarden moet dan voldaan zijn?

In de experimentele conditie doen twee klassen voor Mens&Maatschappij het project *Respect*, een project van ca. drie maanden waarin leerlingen o.a. teksten lezen over de Tweede Wereldoorlog, werkstukken maken, op excursie gaan, discussies voeren en deelpresentaties houden. In de controleconditie werken leerlingen aan hetzelfde project zonder het digitaal portfolio. In een volgend project, Animaties, hebben leerlingen een film gemaakt met animaties. Ook hier werkte de experimentele groep met het digitaal portfolio en de controlegroep zonder, maar het ging niet per se om dezelfde leerlingen als die in het project *Respect*.

Het is de bedoeling dat de neerslag hiervan in het digitaal portfolio wordt verwerkt. De docent begeleidt de leerlingen actief via het digitale portfolio. Het gaat zowel om:

- (1) digitalisering van resultaten (concrete producten erin opslaan), als
- (2) digitale begeleiding.

### De onderzoeksvraag

*Wat zijn de effecten van het werken met het digitale portfolio op de leerlingen?*

### Beoogde effecten

Verondersteld wordt dat werken met het digitaal portfolio leidt tot een betere motivatie, meer inzicht, overzichtelijker werken, een stimulerende leeromgeving, en betere feedback en meer maatwerk in de communicatie tussen leerling en docent. Ook wordt een bijdrage verwacht aan de 'talentontwikkeling'.

### Implementatie; essentiële elementen en realisatie

Het is niet zonder meer gezegd dat de interventie zoals voorgenomen gerealiseerd zal worden. Er kunnen zich onvoorziene omstandigheden hebben voorgedaan. Als essentiële elementen van de implementatie van dit project hebben we benoemd:

1. De school signaleert als risico dat docenten en leerlingen het Digitaal Portfolio alleen om te gebruiken m verantwoordelijkheid af te leggen, wat kan gebeuren als het een afvinkstelsel is. De bedoeling is dat begeleiding en coaching verbetert, het gevaar is dus dat het een afvinkstelsel wordt. In kaart gebracht moet worden: Hoe werken de leerlingen met het Digitaal Portfolio en hoe wordt het Digitaal Portfolio gebruikt door de docenten?
2. Krijgen de leerlingen in de gekoppelde experimentele- en controlecondities een vergelijkbaar onderwijsaanbod, wat betreft inhoud en tijdsbesteding.

Het digitaal portfolio (DP) werd gebruikt bij oefenen en maken van opdrachten. De leerlingen werkten, net als anders met deadlines voor het inleveren van opdrachten. Tijdens het werken leverde de docent commentaar. De leerlingen konden op basis van die begeleiding verbeteringen aanbrengen. Later konden de leerlingen zelf controleren of ze opdrachten goed hadden. Een van de geïnterviewde docenten noemt als toegevoegde waarde van het DP, dat je meer persoonlijke aandacht kunt geven: meer sociaal contact, met name de havo-leerlingen zijn daar bij gebaat, is zijn indruk. Een andere docent ziet als voordeel dat je de opgaven goed kon controleren en snel face to face of digitaal feedback geven. Snel feedback geven lukte overigens niet alle docenten. Een derde docent noemt als voordeel dat leerlingen minder snel iets kwijt kunnen raken; dat gebeurt op de traditionele wijze vaak. Bij de digitale leerlingen is sprake van meer structuur; ze hebben bijvoorbeeld een duidelijker overzicht van wat ze gedaan hebben.

De verdeling van de leerlingen over de verschillende condities leverde geen problemen op, noch bij de leerlingen, noch bij de docenten. Voor de leerlingen maakte het niet veel uit, men liet zich zonder tegenstribbelen indelen. Voor de docenten was het wel zo dat ze bij de verdeling over de condities rekening moesten houden met wie wel en niet digitaal werkte. De leerlingen in de controleconditie deden alles traditioneel op papier, leverden opdracht in en kregen commentaar van docent. Ze vonden het niet vervelend dat ze het DP niet gebruikten. Soms gebruikten ze wel de ELO, maar dat doen alle leerlingen op school. De leerlingen waren ook niet overenthousiast over het werken met het DP, er waren geen leerlingen die per se digitaal wilden werken. Of het werken met het DP voor de leerlingen tijdsbesparing opleverde, verschilt in de ogen van een van de docenten per leerling; het hangt af van hoe leuk leerlingen het vinden digitaal te werken en hoe digitaal vaardig ze zijn. Overigens krijgen alle leerlingen van de school aan begin van schooljaar een training digitale vaardigheden.

De docenten stonden positief tegenover het werken met het DP, wel vond men het jammer dat er zoveel tijdsdruk was. Het kostte tijd voordat de docenten hun onderwijskundige inhoud in de applicatie vorm konden geven. Eerst moesten zij zelf met de pakketten leren omgaan. Door die tijdsdruk waren er onvoldoende mogelijkheden om het project in de les in te bouwen, en ook systematisch aandacht te geven aan wat de leerlingen ervan vonden. Men was wel tevreden over de scholing vooraf, maar niet alle docenten waren voldoende toegerust om de nieuwe werkwijze toe te passen. Ook ontwikkelden de docenten gedurende de looptijd van het project nieuwe manieren van werken die ze liever meteen hadden willen inzetten. De docenten konden overigens ook tijdens het project gebruik maken van ondersteuning van buitenaf.

De projectleider signaleert dat de wat oudere docenten wel wat minder ict-vaardig waren maar dat ze wel erg enthousiast werden over deze manier van werken: *'er is een vonk overgesprongen'*.

De techniek werkte niet altijd vlekkeloos, bijvoorbeeld bij het werken met animaties en het storyboard. Daarvoor zijn oplossingen gevonden, bijvoorbeeld een uitbreiding van de schijfruimte.

Een knelpunt was het beperkte aantal beschikbare pc's, dit is opgelost met wat souplesse bij de planning en door de leerlingen ook thuis te laten werken.

## Opbrengsten

### *Verwachte effecten, instrumenten en verrichte analyses*

Verondersteld wordt dat werken met het digitaal portfolio leidt tot een betere motivatie, meer inzicht, overzichtelijker werken, een stimulerende leeromgeving, en betere feedback en meer maatwerk in de communicatie tussen leerling en docent.

1. Er wordt verwacht dat de 'experimentele' leerlingen andere ideeën ontwikkelen omtrent leren en studeerbaarheid. Doordat zij beschikken over een instrument om hun leren te plannen en te reguleren zouden hun *epistemological beliefs* moeten gaan verschillen ten opzichte van die van de controlegroepen. Deze *epistemological beliefs* hebben onder andere betrekking op opvattingen over de wendbaarheid en veranderbaarheid van capaciteiten die benodigd zijn voor het kunnen leren op school of in andere contexten. Voor het meten van dergelijke opvattingen is de vragenlijst EPIST gebruikt.
2. In samenhang hiermee werd ook verwacht dat leerlingen betere, i.e., positievere percepties van hun eigen competenties zullen ontwikkelen. Dat zou moeten worden weerspiegeld in hun intrinsieke motivatie, en waargenomen autonomie en competentie (Ryan & Deci, 2000).
3. Voor docenten die gebruik maken van het elektronisch portfolio zouden leerprocessen van leerlingen makkelijker te managen moeten zijn dan voor docenten die daar geen gebruik van maken. De persoonlijke pagina's van leerlingen zijn naar verwachting veel overzichtelijker dan de papieren dossiers en informatie is er gemakkelijker op te zoeken, waardoor het makkelijker zou moeten zijn om de leerprocessen van leerlingen te monitoren en te plannen. Hiervoor is een korte docentenquête ontwikkeld: hoe werken de leerlingen met het digitaal portfolio, hoe wordt het digitaal portfolio gebruikt door de docenten en is men tevreden over deze nieuwe werkwijze?  
Ten slotte zouden docenten meer plezier bij het plannen van de opdrachten voor leerlingen moeten hebben en minder moeite hebben met het managen van het leerproces van individuele leerlingen in het algemeen. Dit is gerelateerd aan de *efficiency en tijdsbesteding van leraren* in het algemeen.  
Voor de docentenquête geldt ook hier dat het aantal respondenten te klein is voor zinvolle statistische analyses.

Gedurende het project is het onderzoeksontwerp in overleg aangepast. Leerlingen hebben tijdens de onderzoeksperiode aan twee projecten gewerkt, te weten "Respect" (R) en "Animaties" (A). Er zijn uiteindelijk vier groepen bij het onderzoek betrokken:

1. Leerlingen die beide projecten zonder het Digitaal Portfolio hebben gedaan;
2. Leerlingen die project A met het Digitaal Portfolio hebben gedaan en project R zonder;
3. Leerlingen die project A zonder het Digitaal Portfolio hebben gedaan en project R met;
4. Leerlingen die beide projecten met het Digitaal Portfolio hebben gedaan.

Omdat IMI en EPIST herhaaldelijk zijn afgenomen is er sprake van een factorieel onderzoeksontwerp met herhaalde metingen. Hiervoor zijn variantie-analytische technieken beschikbaar, waarin alle metingen en condities in één keer kunnen worden meegenomen. Alle effecten kunnen dan simultaan worden geschat. Tussenpersoons (*between subjects*) factoren

zijn gebruik van het Digitaal Portfolio en type project. De binnenpersoons (*within subjects*) factor wordt gevormd door de herhaalde metingen van de vragenlijsten IMI en EPIST.

Naast de docentvragenlijst voor de waardering van het Digitaal Portfolio is ook onder leerlingen een soortgelijke vragenlijst afgenomen. Deze is echter neutraal geformuleerd, dat wil zeggen gericht op waardering voor de projecten op zichzelf, zodat deze ook onder de controlegroep kon worden afgenomen. Deze data zijn met behulp van tweewegs variantie-analyse onderzocht, zodat de effecten van het Digitaal Portfolio en de inhoud van de projecten kunnen worden onderscheiden.

### Experimentele groep en controlegroep

In dit project werkten leerlingen in twee projecten met een papieren portfolio of een digitaal portfolio. Sommige leerlingen werkten in beide projecten met een papieren portfolio, sommigen werkten in het ene project met een papieren portfolio en in het andere met een digitaal portfolio en ten slotte gebruikten enkele leerlingen in beide projecten het digitale portfolio. Er zijn zodoende vier groepen te onderscheiden. We hebben te maken met twee factoren: gebruik van een papieren of digitaal portfolio, en de twee projecten “Respect” en “Animaties”. Het project “Respect” ging vooraf aan het project “Animaties”. In Tabel 19 zijn de aantallen leerlingen per cel in het 2 x 2 design aangegeven.

**Tabel 19 Aantal leerlingen per conditie in beide projecten**

		Project Animaties		
		Controle	Experimenteel	Totaal
Project	Controle	26	38	64
	Experimenteel	22	18	40
Totaal		48	56	104

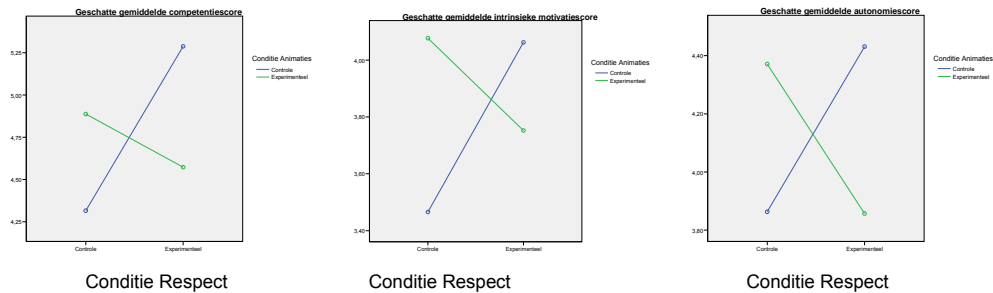
### Gevonden effecten bij leerlingen

De vragenlijst IMI is gedurende de projecten drie maal afgenomen: bij wijze van voormeting, na afloop van het project Respect en ten slotte na afloop van het project Animaties. De verwachting was dat digitaal portfoliogebruik zal leiden tot meer competentie, intrinsieke motivatie en autonomie dan gebruik van een papieren portfolio. Dat zou dus bijvoorbeeld kunnen betekenen dat de groep die in beide projecten gebruik maakte van het digitaal portfolio uiteindelijk het hoogst zou moeten scoren op deze motivatievariabelen, gevolgd door de groepen die in één van de projecten gebruik maakten van het digitaal portfolio, en ten slotte zou de groep die alleen een papieren portfolio gebruikt had, het laagst moeten scoren. Er is een herhaalde metingen analyse verricht, waarin de volgende mogelijke effecten kunnen worden onderscheiden:

1. Het effect van het tijdstip van de metingen;
2. Een interactie tussen het effect van tijdstip en de conditie bij het project Respect;
3. Een interactie tussen het effect van tijdstip en de conditie bij het project Animaties;
4. Een (driewegs)interactie tussen het effect van tijdstip en de respectievelijke condities bij beide projecten;
5. Het effect van de conditie bij het project Respect;
6. Het effect van de conditie bij het project Animaties;
7. De interactie van de condities bij beide projecten.

De eerste vier effecten zijn zogenaamde “within subjects” effecten omdat ze betrekking hebben op herhaalde metingen van dezelfde personen, de laatste drie effecten zijn

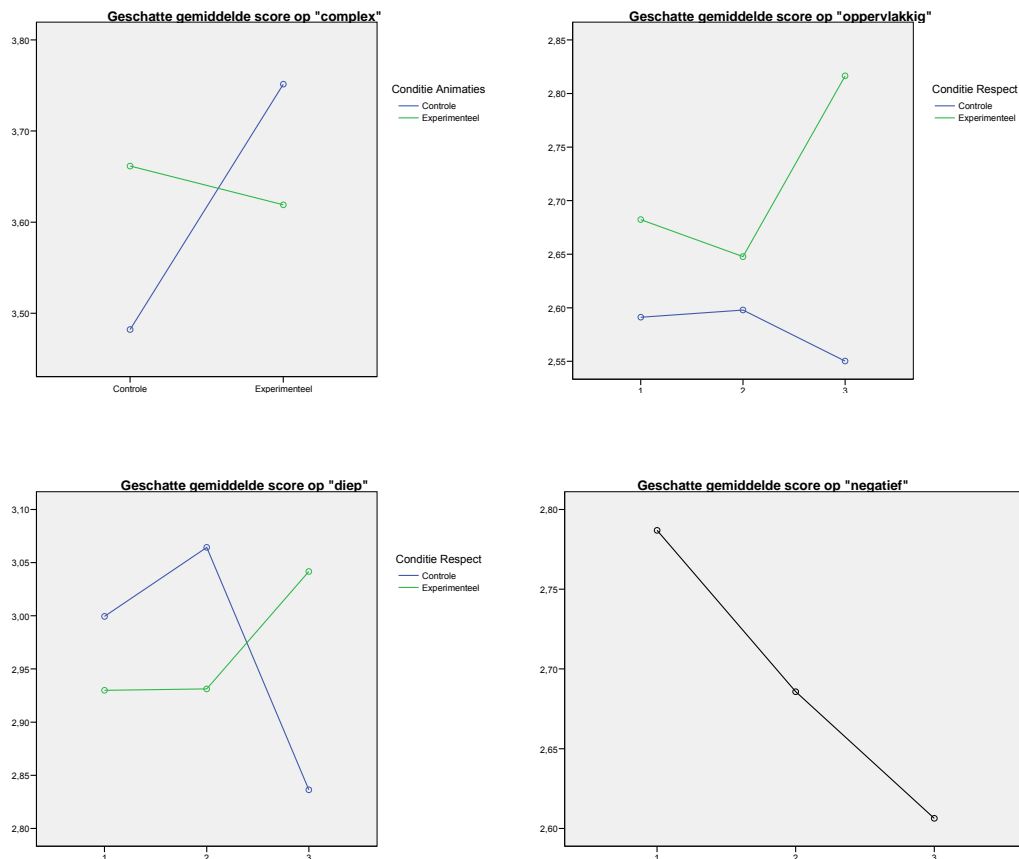
zogenaamde “between subjects” effecten omdat ze betrekking hebben op metingen van verschillende personen. Het blijkt dat alleen het laatste effect statistisch significant is en wel bij alle drie schalen van de IMI, te weten voor competentie ( $F_{(1,82)} = 10.67, p = .002$ ), voor intrinsieke motivatie ( $F_{(1,82)} = 8.88, p = .004$ ) en voor autonomie ( $F_{(1,82)} = 15.17, p < .001$ ). Dat wil zeggen, er treedt een interactie op van de condities bij beide projecten. Figuur 14 geeft een illustratie van dit voor de drie IMI-schalen zeer consistente interactie-effect.



*Figuur 14 Interactie tussen condities bij de projecten Respect en Animaties*

De interactie is gemakkelijk te duiden: de leerlingen die in dezelfde conditie blijven, scoren telkens lager dan de leerlingen die tussen beide projecten van conditie wisselen. Er is dus geen sprake van een additief effect van gebruik van het digitaal portfolio. De leerlingen die beide keren gebruik maakten van het digitaal portfolio scoren ongeveer even laag als de leerlingen die in beide projecten het papieren portfolio gebruikten. Blijkbaar levert diversiteit van werkwijze sterkere gevoelens van competentie, intrinsieke motivatie en autonomie op dan voortdurend gebruik van een bepaalde vaste manier van werken.

Ook op epistemologische opvattingen werden effecten verwacht. Er is daarom een aantal soortgelijke analyses verricht op de vijf schalen van de vragenlijst EPIST. Op de schaal voor samenwerken werden in het geheel geen effecten gevonden. Voor de schaal “complex” werd eenzelfde interactie gevonden als voor de IMI, doch veel minder geprononceerd ( $F_{(1,76)} = 4.91, p = .030$ ). In Figuur 15 is te zien dat de groepen die in dezelfde conditie bleven hier ook wel het laagst scoren, maar ook dat dit eigenlijk voornamelijk geldt voor de groep, die in beide gevallen in de controleconditie met het papieren portfolio werkte. De groep die beide keren met het digitale portfolio werkte scoort nauwelijks lager dan de groep die bij het project Respect in de controleconditie zat en bij Animaties in de experimentele conditie. Op de schaal “oppervlakkig” werd een significante interactie tussen de tijdsfactor en de conditie bij Respect gevonden (Wilks’  $\lambda = .92, F_{(2,75)} = 3.07, p = .052$ ). De groep die bij het project Respect in de experimentele conditie zat, gaat bij de nameting hoger scoren op deze schaal, ongeacht in welke conditie ze bij Animaties waren geplaatst, terwijl de gemiddelde score van leerlingen in de controlegroep niet verandert (zie Figuur 15).



*Figuur 15 Effecten op de schalen van de vragenlijst epistemologie*

Op de schaal “diep” wordt ook een interactie tussen de tijdsfactor en de conditie bij het project Respect gevonden (Wilks’  $\lambda = .89$ ,  $F_{(2,75)} = 4.78$ ,  $p = .011$ ). Leerlingen die bij Respect in de experimentele conditie zaten gaan iets hoger scoren op deze schaal, terwijl bij leerlingen in de controlegroep een vrij forse daling plaatsvindt (zie Figuur 15). ten slotte wordt bij de schaal “negatief” een hoofdeffect van de tijdsfactor gevonden (Wilks’  $\lambda = .90$ ,  $F_{(2,75)} = 3.96$ ,  $p = .023$ ). De gemiddelde score van alle leerlingen op deze schaal gaat gestaag omlaag (zie Figuur 15).

De effecten zijn lastig te interpreteren. Het effect op de schaal negatief zou bijvoorbeeld betekenen dat leerlingen gedurende de projecten steeds minder positief over hun eigen prestaties zijn gaan denken. Daarnaast moeten we ook uitkijken voor kanskapitalisatie. Bij het doen van een groot aantal analyses wordt de kans dat een effect in werkelijkheid helemaal niet statistisch significant is, veel groter.

Aan de leerlingen in de projecten Respect en Animaties is ook een vragenlijst voorgelegd betreffende de waardering voor beide projecten. Daarbij is afgezien van vragen over de specifieke waardering voor de ELO die werd gebruikt voor het digitaal portfolio, zodat de experimentele condities en de controlecondities konden worden vergeleken. Aan leerlingen werd gevraagd op stellingen over de opdrachten die zij in beide projecten hadden uitgevoerd te reageren. Er werd gevraagd om dat voor beide projecten, onafhankelijk van elkaar te doen. Een voorbeeld is de stelling: “Wij konden in de projecten makkelijk een werkplan maken”. Aan leerlingen werd gevraagd voor beide projecten op een vijfpuntsschaal aan te geven in hoeverre zij het hier mee eens waren.

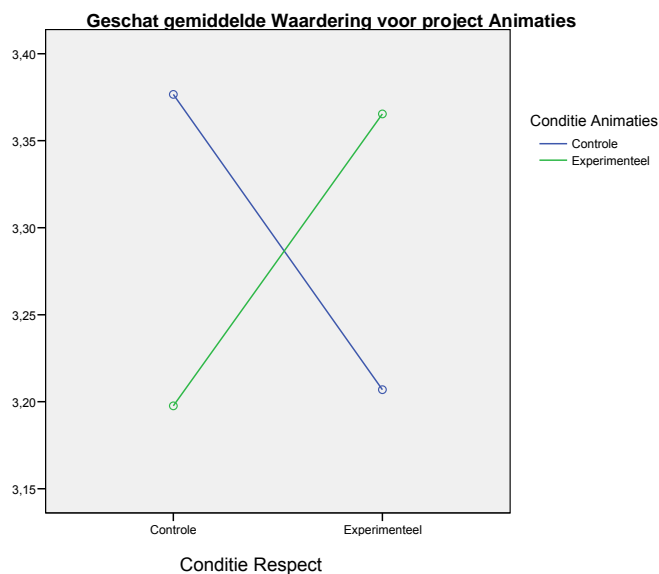


Op deze wijze werd geprobeerd onafhankelijke metingen voor de waardering van het papieren portfolio versus waardering voor het digitale portfolio binnen beide projecten te verkrijgen. Er is dus niet getracht om de waardering voor de ELO op zichzelf te meten, maar de waardering voor opdrachten binnen elk project, afhankelijk van conditie. Op deze wijze kunnen gemiddelde scores worden vergeleken.

De vragen over waardering voor de opdrachten in het project Respect vormen een schaal (Cronbach's  $\alpha = .84$ ,  $N = 102$ ). Ook de betrouwbaarheid van dezelfde reeks vragen voor het project Animaties is ruimschoots voldoende ( $\alpha = .83$ ,  $N = 102$ ). De betrouwbaarheidsindices zijn voldoende om somscores te kunnen berekenen, die worden verondersteld indicatief te zijn voor de waardering van de opdrachten in beide projecten.

Vervolgens is een multivariate variantieanalyse uitgevoerd met deze beide somscores als afhankelijke variabelen en als onafhankelijke variabele de conditie binnen beide projecten, i.e., gebruik van een papieren portfolio versus gebruik van het digitale portfolio. De hoofdeffecten van de condities bij beide projecten zijn niet significant maar het interactie-effect wel (Wilks'  $\lambda = .94$ ,  $F_{(2,94)} = 3.08$ ,  $p = .051$ ). In tegenstelling tot de interactie bij de vragenlijst IMI scoren de leerlingen die in dezelfde conditie zijn gebleven hoger op waardering van het project Animaties dan leerlingen die van conditie zijn gewisseld (zie Figuur 16).

Variëteit van werkvorm lijkt dus juist niet bevorderlijk voor de waardering van de projecten, maar wel voor de motivatie.



*Figuur 16 Interactie bij waardering voor het project Animaties*

Ten slotte is aan de docenten een vragenlijst voorgelegd die wel expliciet over de specifiek voor het digitaal portfolio gebruikte ELO (Fronter) ging. Twaalf docenten hebben de vragenlijst ingevuld, te weinig voor een zinvolle kwantitatieve analyse van de schaal als geheel. In plaats daarvan geven we aan op welke stellingen docenten opvallend hoog scoorden en op welke stellingen opvallend laag. Daarbij werden als (arbitraire) criteria respectievelijk de maximum en minimum totaalscore genomen (respectievelijk 3.90 en 3.24). Docenten scoren opvallend hoog op de volgende stellingen:

- Door Fronter kunnen leerlingen zelfstandig aan projecten werken.

- ❑ Bij het maken van hun opdrachten in Fronter werken leerlingen niet alleen met tekst maar ook met foto's, tekeningen, filmpjes en dergelijke.
- ❑ Bij het maken van hun opdrachten in Fronter kunnen leerlingen gemakkelijk zien wat ze al hebben gedaan en wat ze nog moeten doen.
- ❑ Met Fronter kunnen leerlingen ook aan hun opdrachten werken zonder dat de docent in de buurt is.
- ❑ Leerlingen hebben inzage in hun eigen resultaten in Fronter.
- ❑ Bij het maken van hun opdrachten met behulp van Fronter kunnen leerlingen samenwerken met andere leerlingen.

Opvallend laag werd gescoord op de volgende stellingen:

- ❑ Leerlingen stellen bij het maken van hun opdrachten in Fronter vaak vragen aan andere leerlingen.
- ❑ Leerlingen kunnen uit een aantal opdrachten in Fronter kiezen welke ze het leukst vinden.
- ❑ Leerlingen stellen vaak vragen aan hun docenten bij het werken met Fronter.
- ❑ Ik vind het werken met Fronter omslachtig.
- ❑ Het werken met Fronter kost erg veel tijd.

Er komt een impressie naar voren van een vrij positieve waardering voor de ELO, waarin vooral het zelfstandig kunnen werken door de leerlingen voorop staat.

## 5.6 College Vos – E-coaches

### Projectplan

Op het College Vos te Vlaardingen wil men in de eerste twee leerjaren van vmbo, havo en vwo leerlingen de gelegenheid geven om zogenoemde e-coaches uit de hoogste klassen van havo en vwo te raadplegen bij het maken van hun huiswerk. Het gaat om de vakken Engels en wiskunde. De beoogde coaching had twee doelen: het wegwerken van hiaten en begeleiding bij het maken van het huiswerk. Van de e-coaches wordt verwacht dat zij leerprocesbegeleiding bieden, dat wil zeggen dat zij de jongerejaars strategische hulp bieden. De e-coaches ontvangen een financiële tegemoetkoming voor hun inspanningen. De e-coaches zelf worden weer begeleid door een docent uit de respectieve vaksecties Engels en wiskunde. Bovendien worden zij getraind in de begeleiding die zij de jongere leerlingen geven.

### De onderzoeksvragen

- *Voelen leerlingen zich beter ondersteund en behalen ze betere resultaten als gevolg van de begeleiding door e-coaches?*
- *Wat zijn de leereffecten op de e-coaches zelf?*

### Beoogde effecten

Verondersteld wordt dat e-coaching zal leiden tot een toename van *de motivatie van zowel* gecoachte leerlingen als de e-coaches. Ook wordt verondersteld dat gecoachte leerlingen het gevoel ontwikkelen dat ze ondersteund worden, en dat hun *welbevinden en zelfvertrouwen* zal toenemen. Verder kan worden verwacht dat de gecoachte leerlingen beter gaan *presteren* bij Engels en wiskunde. Ook de e-coaches zullen leren van het coachen en meer inzicht verwerven.

### Implementatie; essentiële elementen en realisatie

Om te kunnen spreken van een succesvolle implementatie van het project moet aan een aantal voorwaarden zijn voldaan.

1. Zijn de e-coaches voldoende toegerust wat betreft kennis en vaardigheid op het gebied van leerprocesbegeleiding, vakinhoudelijke kennis en computervaardigheid?
2. Wordt er gecommuniceerd met de begeleide leerlingen en wat is de inhoud van deze communicatie?
3. Welke leerlingen gebruiken de mogelijkheid voor begeleiding? Hier gaat het om de karakteristieken die tot de zelfselectie leiden.
4. Kan de ELO het aan?

Er zijn 23 coaches geselecteerd; deze waren voor alle leerlingen van leerjaar 1 en 2 beschikbaar voor het oplossen van huiswerkproblemen bij Engels en wiskunde. Van die 23 was er een aantal op alle schooldagen gedurende twee uur 's middags en twee uur 's avonds beschikbaar en twee uur op zondagmiddag. De coaches hebben een training gehad in coaching. De coaches vonden deze training een goede voorbereiding voor het echte werk. Van hulp aan leerlingen is het echter nauwelijks of niet gekomen. Leerlingen stelden geen hulpvragen aan de coaches. In de praktijk blijkt dat leerlingen van leerjaar 1 en 2 eerder ouders, klasgenoten, broertjes of zusjes om hulp vragen. Daardoor hebben ook de coaches zelf te weinig kunnen leren van het verrichten van coachwerkzaamheden. De coaches waren teleurgesteld over het uitblijven van vragen.

De organisatorische randvoorwaarden in het project zijn gerealiseerd. E-coaches waren op vaste tijden op hun post en technisch werkte alles naar behoren. De vragen bleven echter

vrijwel uit. Aan tien van de e-coaches zijn in totaal zijn 23 vragen gesteld, 21 hadden betrekking op wiskunde, 2 op Engels. De eersteklassers stelden meer vragen dan de tweedeklassers. Dertien coaches hebben geen enkele vraag gekregen.

Om de oorzaken voor het mislopen van het project boven tafel te krijgen en zorg te kunnen dragen voor een betere gang van zaken in het komende schooljaar is een aantal groepen betrokkenen benaderd met korte vragenlijstjes. Het ging om de ouders van eerste- en tweedejaars, en van de leerlingen die als e-coaches waren aangesteld, en ook om die twee groepen leerlingen zelf.

### **Waardering van het project door de betrokkenen**

Uit een enquête onder ouders van eerste- en tweedejaars komt naar voren dat vrijwel al deze ouders het een goed idee vinden dat leerlingen uit hogere klassen als e-coaches leerlingen uit de lagere klassen op deze manier helpen bij hun huiswerk. De enkeling die dat geen goed idee vindt, is van mening dat dit toch een taak van de docenten is, dat die dat beter kunnen en dat ouderejaars zich aan hun eigen opleiding moeten wijden. Ook noemt men als belangrijke voorwaarde dat de e-coach beschikt over voldoende kennis, goed kan analyseren wat het probleem is én goed kan uitleggen, niet iedereen is geschikt.

De genoemde voordelen van het project zijn te karakteriseren als sociaal-emotioneel, pedagogisch-didactisch en praktisch. We noemen van elke categorie een paar karakteristieke voorbeelden;

#### Sociaal-emotioneel

- Helpen door ouders is een bron van conflicten
- Ze nemen meer aan van een leeftijdgenoot
- Het versterkt de onderlinge betrokkenheid en verbondenheid
- Jongeren leren elkaar te helpen
- De drempel om iets te vragen is lager dan in de klas, juist ook door de anonimiteit

#### Pedagogisch-didactisch

- Ze spreken dezelfde taal en herkennen het probleem
- Ze hebben dezelfde stof vrij recent gehad
- Het probleem wordt meer op hun 'eigen niveau' besproken
- Het is goed en leerzaam voor de ouderejaars, zij leren van uitleggen

#### Praktisch

- Het is handig als je na schooltijd nog vragen kan stellen
- Er is meer 'uitlegcapaciteit' beschikbaar
- Het ontlast de ouders

Sommige ouders hebben twijfel over de computer als medium, ze vinden face-to-face begeleiding handiger en laagdrempeliger. Ook zijn ouders soms beducht voor een situatie waarin uitleg door ouderejaars de plaats gaat innemen van uitleg door de docent; dat wordt onwenselijk gevonden.

Ten tijde van afname van de enquête (mei – juni 2008), toen het project al een aantal maanden draaide, had 22% van de responderende ouders van eerste- en tweedejaars niet van het project gehoord. De ouders die wel op de hoogte waren, hadden informatie gekregen via een stencil dat was meegegeven aan hun zoon of dochter (55%), en mondelinge informatie van zoon of dochter (38%). Ook het artikel over het project in het Krantje Vos vormde een bron van informatie (35%).

### **Mogelijke oorzaken voor het mislukken van het project**

- *Onvoldoende bekendheid* met het project bij de jongerejaars en hun ouders; onvoldoende informatievoorziening op schoolniveau maar ook door de docenten onderbouw; de docenten uit de vaksecties Engels en Wiskunde hebben weinig aandacht besteed aan het e-coachproject, verwezen hun leerlingen niet door naar de e-coaches, of leken zelf niet op de hoogte te zijn van de mogelijkheid.
- De leerlingen hebben *geen behoefte* aan ondersteuning; leerlingen van leerjaar 1 en 2 vragen hun ouders, klasgenoten, broertjes of zusjes om hulp; het vak Engels levert weinig problemen.
- De leerlingen hebben last van *koudwatervrees*; ze vonden het over het algemeen lastig dat de e-coaches niet gepersonifieerd werden. Ze wisten vaak niet wie de coach was.
- MSN lijkt *minder geschikt als communicatiemedium*; leerlingen associëren MSN vooral met privé, lekker chillen etc. en absoluut niet met school. Dit zou ook een reden kunnen zijn dat het gebruik van MSN in dit project onvoldoende uit de verf is gekomen.

### **Voorstellen voor verbetering**

De e-coaches noemen de volgende voorstellen om de uitvoering van het project te versterken:

- De projectleider moet goede informatie geven over het project, aan de docenten, en aan de leerlingen en hun ouders, deze laatsten per brief of op ouderavonden. En niet pas halverwege het schooljaar maar vanaf het begin van het schooljaar. Ook uit de ouderenquête komt naar voren dat de ouders graag schriftelijk (in een brief of de Voskrant) of per mail over het project waren geïnformeerd. Daarbij zouden de sterke punten van het project, zoals hiervoor verwoord door de ouders, benadrukt kunnen worden.
- Het project moet meer gepromoot worden; de dit jaar gebruikte poster voldoet daarvoor in hun ogen niet. Beter zou zijn wanneer de projectleider of e-coaches zelf voorlichting zouden geven tijdens Vos-uren.
- De docenten in de onderbouw zouden het gebruik van de e-coaches kunnen versterken door hun leerlingen te informeren en te stimuleren en ook door de e-coaches meer te integreren in hun lessen. Dit project kan alleen slagen wanneer de docenten in de klas verwijzen naar de betreffende e-coaches voor een bepaald vak. Wanneer dit niet gebeurt, zullen de leerlingen deze stap ook niet snel maken. Zij zouden ook leerlingen die hun huiswerk niet afhebben, moeten doorverwijzen naar de e-coach.
- N@tschool zou beter geïntegreerd moeten worden in de schoolpraktijk.

Uit de (beperkte) gegevens over het feitelijk gebruik van de mogelijkheid om aan de e-coaches vragen te stellen komt naar voren dat eersteklassers dat vaker hebben gedaan dan tweedeklassers. Wellicht is het zinvol de aandacht te focussen op de net binnengekomen eerstejaars en deze gericht te werven in de eerste maanden op school wanneer ze onzeker zijn en veel vragen hebben. Als ze gewend zijn voor die vragen een e-coach te benaderen, zullen zij die gewoonte in de tweede klas misschien voortzetten.

### **Opbrengsten**

#### *Verwachte effecten, instrumenten en verrichte analyses*

In het oorspronkelijke onderzoeksplan zijn de verwachte effecten, instrumenten en te verrichten analyses beschreven. Omdat het project niet is geïmplementeerd, is het niet zinvol om de gegevens die ten behoeve van de evaluatie zijn verzameld, nader te analyseren.

## 6 Het onderzoek onder docenten

*In dit laatste resultaat hoofdstuk staan de leraren centraal. De projecten die de scholen die deelnamen aan 'Leren met meer effect' hebben uitgevoerd hadden twee soorten doelen op docentniveau: effecten op aard en omvang van de tijd die zij aan hun onderwijs besteden en effecten op hun gevoel van competentie, motivatie, plezier in het werk, ict-competenties, e.d. De aantallen leraren waar het hier om ging, zijn te klein om op het niveau van de afzonderlijke projecten verschillen tussen experimentele en controlecondities te analyseren. Deze analyses zijn daarom over de deelnemende scholen heen uitgevoerd. In dit hoofdstuk zetten we de resultaten van het docentonderzoek op een rij.*

### 6.1 De respons

Voorafgaande aan de projecten en na afloop ervan is aan de betrokken leraren een vragenlijst voorgelegd. Hoewel de vragenlijst met name voor leraren was bedoeld hebben andere functionarissen, zoals personeel in de ict-afdelingen van de scholen of in de schoolleiding, soms ook gerespondeerd.

De voormeting vond geheel via internet plaats. Bij de nameting heeft een deel van de respondenten de vragenlijst vanwege logistieke redenen schriftelijk ingevuld. Vijftien respondenten vulden de vragenlijst alleen bij de nameting in, 21 respondenten deden alleen bij de voormeting mee en 59 respondenten vulden de vragenlijst beide keren in. In totaal zijn er dus 95 respondenten. Van deze respondenten was bijna de helft ( $N = 45$ ) als docent in de experimentele conditie betrokken bij het onderzoek op zijn of haar school, slechts dertien respondenten waren als docent in de controlegroep betrokken bij het onderzoek, en 22 respondenten waren op een andere wijze betrokken bij het onderzoek. Van vijftien respondenten is niet bekend in welke hoedanigheid zij de vragenlijst hebben ingevuld. Onder de 22 respondenten in categorie "anders" vallen bijvoorbeeld projectleiders, afdelingsleiders en docenten die zowel aan de leerlingen in de experimentele conditie als aan leerlingen in de controleconditie les gaven. De meeste respondenten hebben een eerstegraads bevoegdheid ( $N = 38$ ), 28 respondenten beschikken over een tweedegraads bevoegdheid, en vijftien respondenten hebben deze vraag niet beantwoord. De resterende veertien waren bijvoorbeeld onderwijsassistent of nog in opleiding. Onder de respondenten bevinden zich 59 mannen en 33 vrouwen; van drie respondenten is het geslacht onbekend. De ervaring als lesgevende varieert onder de respondenten tussen één jaar en 38 jaar.

Tabel 20 geeft een overzicht van de respons per school, met daarbij aangegeven hoeveel respondenten er in elke hoedanigheid hebben deelgenomen (betrokken bij experimentele groep, controlegroep, anders of onbekend). Tevens is aangegeven hoeveel respondenten er meededen aan de voormeting, de nameting of beide.

**Tabel 20** Overzicht van de respons per school

School	N	N <sub>exp</sub>	N <sub>con</sub>	N <sub>anders</sub>	N <sub>onbekend</sub>	N <sub>voor</sub>	N <sub>na</sub>	N <sub>beide</sub>
CVO West Fryslân	5	3	1	1		2	5	2
Da Vinci College	10	5	3	2		10	9	9
Helen Parkhurst	7	4	1	2		7	3	3
Hermann Wesselink	7	2	3	2		7	6	6
Penta College	18	4	4		10	8	13	3
Picasso Lyceum	13	8	1	3	1	12	12	10
Carmel College	6	2		4		6	6	6
College Vos	13	7	1	5		13	10	10
Zuyderzee College	16	12		3	1	15	10	10
Totaal	95	45	14	22	12	80	74	59

## 6.2 De resultaten

### *De Intrinsieke Motivatie Inventaris voor leraren (IMI)*

Op de schalen van de IMI-versie voor docenten zijn eerst betrouwbaarheidsanalyses uitgevoerd. De betrouwbaarheden van de schalen voor competentie en intrinsieke motivatie bleken onvoldoende. In elke schaal bevond zich een item met een negatieve item-rest correlatie. Voor de schaal competentie was dat het item dat luidde: “Als docent ben ik niet zo goed”. Ondanks het spiegelen van de scorecategorieën correleert dit item merkwaardigerwijs dus negatief met de totaalscore op de schaal. Bij de schaal intrinsieke motivatie heeft het item: “Tijdens het lesgeven op school bedenk ik me hoe leuk ik dat vind” een negatieve item-rest correlatie. Beide items vertonen ook een negatief verband met totaalscores bij de nameting. Besloten werd beide items te verwijderen en dus niet te betrekken bij het bepalen van de betrouwbaarheden en het berekenen van totaalscores. De uiteindelijke betrouwbaarheden staan vermeld in Tabel 21.

**Tabel 21** Betrouwbaarheden van de IMI voor docenten

	Voormeting			Nameting		
	Competentie	Intrinsieke motivatie	Autonomie	Competentie	Intrinsieke motivatie	Autonomie
Cronbach's $\alpha$	.79	.73	.83	.86	.77	.83
Aantal items	9	6	7	9	6	7
N	78	78	77	73	73	73

Vervolgens zijn somscores berekend voor de voor- en nametingen van de drie IMI-schalen. Vanwege de beschikbaarheid van herhaalde metingen kunnen test-hertest betrouwbaarheden worden bepaald. Deze zijn respectievelijk .60 voor de competentieschaal, .75 voor de schaal intrinsieke motivatie en .57 voor de autonomieschaal.

Aan de respondenten is zowel bij de voormeting als bij de nameting een aantal vragen gesteld met betrekking tot hun tevredenheid over verschillende aspecten van hun werk, variërend van de inhoud van de werkzaamheden tot de werkdruk. Het betrof hier 22 vragen. Voorts is de respondenten gevraagd naar hun houding ten aanzien van het leraarschap. Het gaat hier om vragen zoals: “Ik heb een goede verstandhouding met mijn leerlingen” en: “Ik beleef plezier aan het leraarschap”. Ten slotte is aan de respondenten een aantal stellingen betreffende ict in het onderwijs voorgelegd, zoals: “Het lukt me aardig de ict-ontwikkelingen op mijn vakgebied bij te houden”, en: “Ik vind dat leerlingen meer leren met inzet van ict dan zonder”. De drie series vragen zijn opgevat als schalen en onderworpen aan betrouwbaarheidsanalyse. De resultaten staan in Tabel 22.

**Tabel 22 Betrouwbaarheden van de overige docentschalen**

	Voormeting			Nameting		
	Satisfactie	Attitude	ict	Satisfactie	Attitude	ict
Cronbach's $\alpha$	.89	.81	.95	.92	.85	.97
Aantal items	22	10	35	22	10	35
N	78	78	78	73	73	73

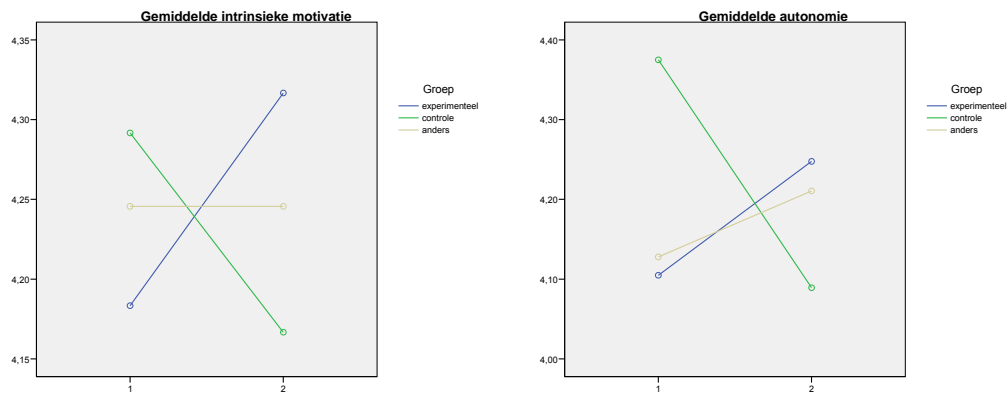
Bij de attitudeschalen zijn de volgende items verwijderd wegens negatieve of (zeer) lage item-rest correlaties: “Het lesgeven zelf is belangrijker voor mij dan het vak waarin ik lesgeef” en: “Mijn opleiding heeft voldoende voorbereid op het leraarschap”. Gezien de waarden van Cronbach's  $\alpha$  zijn somscores voor de drie schalen berekend, zowel voor de voormeting als voor de nameting. De test-hertest betrouwbaarheden voor de drie schalen zijn .54 voor satisfactie, .69 voor de attitudeschaal en .83 voor de ict-schaal.

Er zijn variantieanalyses met herhaalde metingen uitgevoerd op de voor- en nametingen van de drie IMI-schalen en de schalen voor satisfactie, attitude en ict. Er zijn slechts 59 respondenten die zowel aan de voormeting als aan de nameting hebben meegedaan. Voor de analyse vallen daar nog eens twee af wegens ontbrekende waarden op enkele variabelen. Van de 57 resterende respondenten waren er 30 betrokken bij de experimentele conditie, slechts acht bij de controleconditie en de overige 19 respondenten waren op andere wijze betrokken bij het onderzoek op hun school. Het behoeft geen betoog dat de statistische toetsen bij dergelijke kleine aantallen weinig onderscheidend vermogen zullen hebben. Bij de analyse op de herhaalde metingen hebben we weer te maken met drie mogelijke effecten:

1. Het effect van verschil tussen voor- en nameting, i.e., de tijdsfactor;
2. Het effect van de groep waartoe de respondent behoort, i.e., experimentele groep, controlegroep of anders;
3. Het effect van de interactie tussen de tijdsfactor en groep.

Op de voor- en nametingen van competentie worden geen significante effecten gevonden. Bij de metingen van intrinsieke motivatie wordt een significante interactie gevonden (Wilks'  $\lambda = .89$ ,  $F_{(2,54)} = 3.47$ ,  $p = .038$ ), die in Figuur 17 is weergegeven.

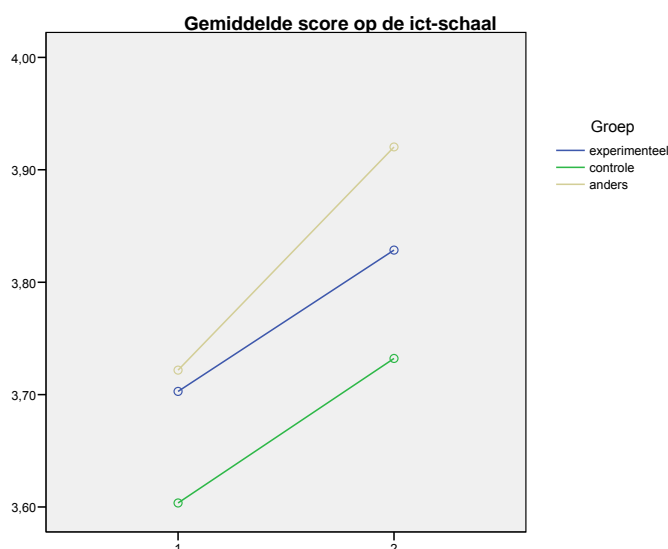




*Figuur 17 Interactie tussen de tijdsfactor en groep bij twee IMI-schalen*

We zien dat de respondenten in de experimentele groep op de nameting hoger scoren dan op de voormeting. Bij de controlegroep is het andersom en bij de overige betrokkenen blijft de gemiddelde score hetzelfde. Bij de metingen van autonomie vinden we ook een significante interactie met een soortgelijk patroon (Wilks'  $\lambda = .86$ ,  $F_{(2,54)} = 4.98$ ,  $p = .016$ ). De daling van gemiddelde autonomiescores is in de controlegroep nog wat scherper dan bij intrinsieke motivatie en naast de stijging in de experimentele groep is er ook een lichte stijging te constateren van de groep die op andere wijze bij het project is betrokken.

Ofschoon er voor de schalen satisfactie en attitude dezelfde trends worden gevonden, dat wil zeggen stijging tussen voor- en nameting binnen de experimentele groep en de groep "anders", zijn deze niet statistisch significant. ten slotte wordt voor de ict-schaal een hoofdeffect van de tijdsfactor gevonden (Wilks'  $\lambda = .87$ ,  $F_{(2,54)} = 7.89$ ,  $p = .007$ ). Er doet zich in alle drie groepen een duidelijke stijging van gemiddelde scores voor, zoals in Figuur 18 is geïllustreerd.



*Figuur 18 Voor- en nametingen van de ict-schaal*

Samenvattend zien we dus een verhoogde motivatie in de experimentele groep wat betreft de aspecten intrinsieke motivatie en autonomie. Bij de controlegroep wordt hier een daling

geconstateerd. Dat wijst erop dat het meedoen aan de controleconditie in het algemeen als demotiverend is ervaren, terwijl deelname aan de experimentele groep motiverend lijkt te werken. Daarnaast is een stijging van de houding tegenover ict in het onderwijs waarneembaar in alle groepen. Die houding omvat zowel appreciatie voor ict in het onderwijs als zelf gerapporteerde competentie ten aanzien van ict in het onderwijs.

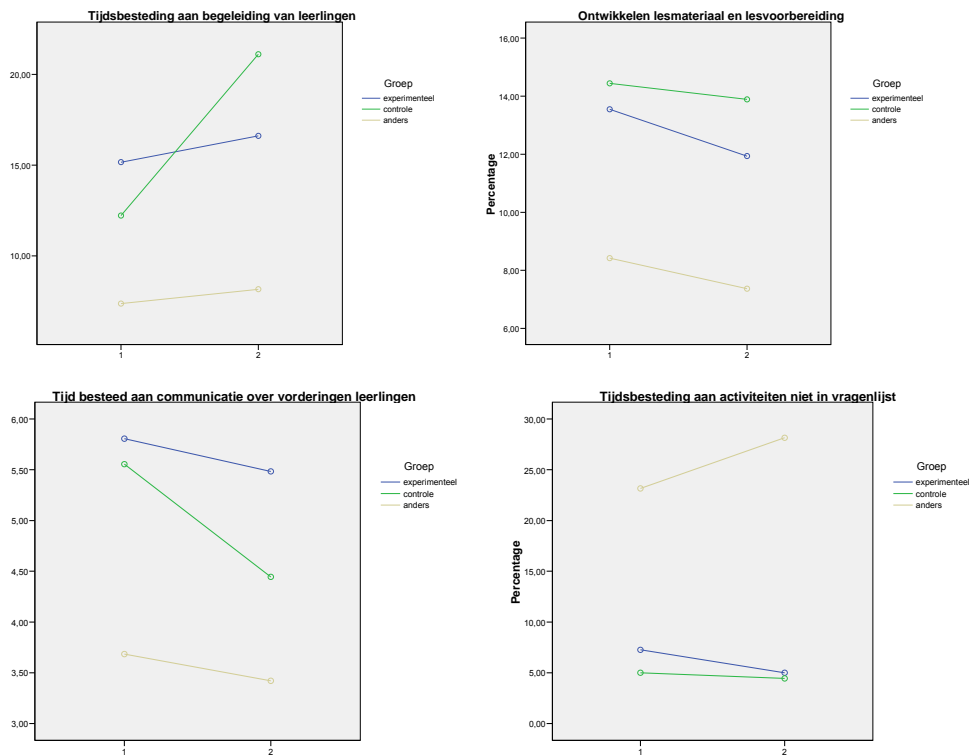
### *Aard en omvang tijdsbesteding*

Aan de respondenten is gevraagd hoeveel uur per week zij aan werkgerelateerde taken besteedden. Het gemiddelde ligt rond een voltijdse aanstelling van 40 uur per week, met een standaarddeviatie van 14 uur. Dat betekent dat ongeveer 68% van de respondenten een werkweek heeft tussen de 26 en 54 uren, circa 16% werkt minder dan 26 uur en circa 16% werkt meer dan 54 uren per week. De meeste tijd wordt gemiddeld aan klassikaal lesgeven besteed, tussen de 22% (voormeting) en de 29% (nameting). Ongeveer 13% wordt gemiddeld besteed aan begeleiden van leerlingen, nog eens ongeveer 12% aan het voorbereiden van lessen en het ontwikkelen van lesmateriaal. Circa 9% van de werktijd gaat op aan nakijkwerk, zo'n 6% aan overleg met collega's, circa 5% aan het ontwikkelen van toetsen, nog eens 5% aan administratie van leerresultaten, ook 5% aan communicatie over vorderingen van leerlingen, gemiddeld 4% aan professionalisering en ten slotte tussen de 1% en 2% aan begeleiding van onderwijsondersteunend personeel. Daarnaast gaat 10% zitten in andere activiteiten dan de hiervoor genoemde, bijvoorbeeld managementstaken, medezeggenschap, mentoraat en ict-coördinatie.

Er werden weer variantieanalyses met herhaalde metingen gedaan om eventuele verschillen tussen voor- en nameting, groep (experimenteel, controle of anders) en de interactie daartussen op het spoor te komen. Voor wat betreft het aantal uren per week dat besteed wordt aan werkgerelateerde taken werden geen verschillen waargenomen. Voor de tijd die besteed wordt aan het begeleiden van leerlingen, hetzij individueel of in groepjes, werd een effect van de tijdsfactor gevonden (Wilks'  $\lambda = .93$ ,  $F_{(1,56)} = 4.21$ ,  $p = .045$ ) en een effect van groep ( $F_{(2,56)} = 4.36$ ,  $p = .017$ ). Beide effecten worden in Figuur 19 geïllustreerd.

Het is duidelijk dat de tijd die wordt besteed aan het begeleiden van leerlingen tussen voor- en nameting in zowel de experimentele groep als de controlegroep is toegenomen. Het verschil tussen groepen wordt veroorzaakt door de vrij vanzelfsprekend lagere percentages in de groep "anders". Uit paarsgewijze vergelijkingen blijkt dat deze groep significant minder tijd aan leerlingbegeleiding besteedt dan beide andere groepen, terwijl het verschil tussen de experimentele groep en de controlegroep niet significant is. Aan het ontwikkelen van lesmateriaal en voorbereiden van lessen wordt ook minder tijd besteed in de groep "anders" dan in de experimentele groep en controlegroep ( $F_{(2,56)} = 5.29$ ,  $p = .008$ , zie Figuur 19).

Opnieuw is het verschil tussen de laatstgenoemde twee groepen niet statistisch significant. De experimentele groep besteedt meer tijd aan communicatie over vorderingen van leerlingen dan de groep "anders", maar niet meer dan de controlegroep ( $F_{(2,56)} = 3.83$ ,  $p = .028$ , zie Figuur 19). ten slotte spenderen respondenten die niet bij de experimentele groep of de controlegroep zijn ondergebracht significant meer tijd aan activiteiten in de categorie "anders" ( $F_{(2,56)} = 6.24$ ,  $p = .004$ , zie Figuur 19). Dit ligt opnieuw erg voor de hand; deze functionarissen hebben meestal veel andere taken naast lesgeven, als ze dat al doen.



*Figuur 19 Tijdsbesteding in percentages van de werkweek*

Al met al zijn de gevonden verschillen in tijdsbesteding nogal triviaal. Het gaat meestal om het feit dat de respondenten in de experimentele groep en de controlegroep andere dingen doen dan de respondenten in de categorie “anders”. Wel is het opvallend dat er aan het einde van het schooljaar meer tijd gaat zitten in het begeleiden van leerlingen dan in het begin van het kalenderjaar, zowel in de experimentele groep als in de controlegroep.

## 7 Conclusies en reflectie

*In dit laatste hoofdstuk vatten we eerst de onderzoeksbevindingen samen op basis van de centrale onderzoeksvragen: wat is het effect van de ingevoerde onderwijsvernieuwingen op de leerlingen en wat is het effect op de docenten. Daarna blikken we terug op het project ‘Leren met meer effect’ en kijken we kritisch naar het verloop van de invoering van de innovaties en –in het verlengde daarvan- het onderzoek daarnaar. Op basis van deze lessons learned formuleren we ten slotte een aantal aanbevelingen voor het vervolgtraject.*

### 7.1 Effecten op leerlingen

#### De schooloverstijgende doelen en operationalisaties

De centrale doelstelling van de regeling ‘Leren met meer effect’ (LMME) is te stimuleren dat ict op een effectieve en efficiënte wijze wordt ingezet in het VO en tegelijkertijd onderzocht kan worden welke bijdrage ict levert aan de verbetering van de efficiency en kwaliteit in het onderwijs. Elk van de tien geselecteerde projecten heeft daarvoor een eigen vernieuwing ingezet en in relatie daarmee de centrale doelstelling specifieker ingevuld. De beoogde effecten bij leerlingen betroffen:

- Intrinsieke motivatie, competentie en autonomie
- Epistemologische opvattingen ten aanzien van leren
- De houding ten opzicht van wiskunde of Engels
- Prestaties

We lichten ze hieronder verder toe.

#### *Autonomie, competentie en intrinsieke motivatie*

Verwacht wordt dat leerlingen door de inzet van ict in het onderwijs betere, i.e., positievere percepties van hun eigen competenties zullen ontwikkelen. Dat zou moeten worden weerspiegeld in de perceptie van hun eigen autonomie, competentie en intrinsieke motivatie (Ryan & Deci, 2000). In de zogenoemde zelfdeterminatietheorie van deze auteurs vormt intrinsieke motivatie een centraal begrip. Intrinsieke motivatie is indicatief voor een positieve attitude tegenover leren, waarbij externe beloningen minder belangrijk worden gevonden dan de opbrengsten van het leerproces voor de eigen competentieontwikkeling. Intrinsieke motivatie zou leiden tot meer inzet en vooral ook tot strategisch leren, waardoor inzicht wordt verdiept (*deep level learning*).<sup>6</sup>

#### Epistemologische opvattingen

Er wordt verwacht dat de experimentele leerlingen nieuwe ideeën ontwikkelen omtrent leren en studeerbaarheid. Doordat zij beschikken over eigen instrumenten om hun leren te plannen en te reguleren zouden hun *epistemological beliefs* moeten gaan verschillen ten opzichte van die van de controlegroepen. Deze *epistemological beliefs* hebben onder andere betrekking op opvattingen over de wendbaarheid en veranderbaarheid van capaciteiten die benodigd zijn voor het kunnen leren op school of in andere contexten.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Voor de meting van *intrinsieke motivatie en verwante motivationele disposities* is een uitgebreid standaardinstrumentarium voorhanden (zie website Ryan & Deci: <http://www.psych.rochester.edu/SDT/measures/index.html>). Ook in het Nederlands vertaalde versies blijken goed bruikbaar.

<sup>7</sup> Voor het meten van dergelijke opvattingen hebben we gebruik gemaakt van het instrumentarium, dat is ontwikkeld door Molenaar (2003, zie ook Sins, 2006; De Brabander & Roozendaal, 2007).

### *Vakspecifieke motivatie*

Er worden ook effecten verwacht op de motivatie van leerlingen ten aanzien van specifieke vakken. Voor wiskunde wordt gebruik gemaakt van de *Wiskundebelevingsschaal*.<sup>8</sup> Subschalen zijn: inzet, plezier, angst en waargenomen nut of relevantie. Voor Engels was een vergelijkbaar instrument beschikbaar, subschalen zijn hier: werkwijze, plezier, nut, en integratief.

### *Prestaties*

Voor het in kaart brengen van prestaties worden *rapportcijfers* gebruikt, maar ook *prestaties op standaardtoetsen*. Het gaat hier steeds om toetsen die in verschillende klassen in verschillende condities door de school worden afgenomen.

### **Effecten bij leerlingen**

Bij acht van de tien projecten zijn effecten bij leerlingen onderzocht. Op de twee overige scholen is het niet gelukt binnen de looptijd van het project de geplande vernieuwing te realiseren (zie ook 7.3).

### *Intrinsieke motivatie, autonomie en competentie (IMI)*

Er zijn zes scholen die met hun vernieuwing willen bereiken dat de leerlingen zich competentier voelen, meer greep hebben op hun leren en intrinsieker gemotiveerd zijn. Daar is de IMI afgenomen.

De bevindingen zijn niet eenduidig. Er zijn twee scholen waar helemaal geen effect op deze leerlingkenmerken kon worden gevonden, namelijk de school waar een ELO als planningstool voor de leerlingen wordt ingezet en de school waar wordt geëxperimenteerd met extensief onderwijs m.b.v. de ELO Teletop. Op de school waar ict wordt ingezet in een internationaliseringsproject blijken de leerlingen uit de controleconditie hoger op intrinsieke motivatie te scoren dan de leerlingen in de experimentele conditie, terwijl geen effect wordt gevonden op autonomie en competentie. Overigens is dit een school waar het project door externe factoren voor de leerlingen nogal teleurstellend is verlopen.

Op één school, de school waar de ELO Moodle wordt ingezet om de leerlingen zelfstandiger te laten werken en leren zien we inderdaad effecten op intrinsieke motivatie en autonomie. Op gestructureerde wijze vervaardigd materiaal op de ELO hangt samen met sterkere intrinsieke motivatie en autonomie dan materiaal dat via een ongestructureerde wijze tot stand is gekomen. Op een andere school, waar wordt gewerkt met digitale portfolio's binnen de ELO Frontier, zien we effecten op zowel intrinsieke motivatie en autonomie als competentie bij leerlingen die afwisselend met en zonder ict hebben gewerkt (experimenteel – controle en controle – experimenteel). Een mogelijke verklaring hiervoor is dat die leerlingen juist door de afwisseling van werkwijze het gevoel hebben in verschillende omstandigheden grip te hebben op hun leren, en dat dat motiveert. Op één school, ten slotte, zijn de effecten van de vernieuwing op competentie, autonomie en intrinsieke motivatie niet eenduidig en lastig te interpreteren; dat is de school waar wiskunde zonder boek wordt aangeboden

### *Opvattingen over leren en studeerbaarheid (EPIST)*

Er zijn drie scholen die van de inzet van ict in het kader van “Leren met meer effect” verwachten dat de leerlingen nieuwe ideeën ontwikkelen omtrent leren en studeerbaarheid. Daarbij gaat het om opvattingen over de wendbaarheid en veranderbaarheid van capaciteiten die benodigd zijn voor het kunnen leren op school of in andere contexten.

---

<sup>8</sup> Deze *Wiskundebelevingsschaal* is ontwikkeld en gevalideerd door het Cito (Martinot et al, 1988).

Ook hier zijn de bevindingen wisselend. Op één van deze drie scholen, de school waar leerlingen zijn gaan werken met een planningstool binnen de ELO, is inderdaad sprake van een significant effect van de vernieuwing op de epistemologische beliefs van de leerlingen. Op de school waar extensief onderwijs wordt aangeboden via de ELO vinden we geen effect. Op de derde school is het effect onduidelijk en moeilijk te interpreteren; dit is de school waar leerlingen, gecoacht door hun docenten, werken met een digitaal portfolio.

#### *Wiskunde-attitude (BSW)*

Twee scholen hebben zich een positievere attitude van de leerlingen ten aanzien van wiskunde ten doel gesteld. Dit is in beide gevallen gelukt.

Op de ene school, waar de leerlingen altijd met digitale schoolborden wiskundeles kregen hebben ze meer plezier gekregen in wiskunde en hebben ze minder wiskunde-angst dan de leerlingen die afwisselend traditioneel les en les met digitale borden kregen. En de leerlingen op de school waar is geëxperimenteerd met wiskunde zonder boek, hebben meer inzet voor het vak en plezier in het vak gekregen dan de leerlingen die wel een boek hebben gebruikt.

#### *Attitude ten aanzien van Engels (BSE)*

Op de school waar leerlingen in het Engels zouden communiceren in een internationaal project, zien we dat de leerlingen in de experimentele conditie een negatiever attitude tegenover Engels ontwikkelen dan de leerlingen in de controleconditie. De eerder genoemde problemen bij dit project zijn hier wellicht debet aan.

#### *Prestaties*

Ook het effect van de inzet van ICT op prestaties blijkt wisselend. Er zijn vijf scholen die expliciet doelen op prestaties hadden geformuleerd. Op drie scholen presteren de leerlingen in de experimentele condities inderdaad beter. Dit betreft de school waar een ELO wordt ingezet als planningstool voor de leerlingen en hun docenten, de school waar extensief onderwijs wordt gegeven met de ELO, en de school waar leerlingen wiskunde krijgen zonder boek. Op de school waar leerlingen wiskunde krijgen met behulp van een digitaal schoolbord, zien we geen effect op prestaties. Ook op de school waar leerlingen in een digitale omgeving werken aan de verbetering van hun taalvaardigheid, kon voorsnog geen effect worden aangetoond op de toetsprestaties van leerlingen bij begrijpend lezen en spellen. Wel is het in het laatste geval zo, dat de leerlingen die spellen en begrijpend lezen digitaal oefenden, dit deden onder begeleiding van een onderwijsassistent, die geen inhoudelijke hulp bood. Desalniettemin werden geen slechtere resultaten behaald in verhouding tot de controleconditie, waar begeleiding door een bevoegd docent plaats had.

#### *Overige effecten*

Daarnaast zijn projectspecifieke opbrengsten onderzocht; de bevindingen zijn wisselend, soms 'scoren' de leerlingen in de vernieuwde aanpak inderdaad beter, soms is er geen effect te vinden. Zo blijkt ondersteuning met een digitaal planningsinstrument juist tot meer tijdsoverschrijding te leiden dan een traditionele agenda en lijkt waardering voor het werken met een ELO niet afhankelijk van de gestructureerdheid van het materiaal dat er op staat, maar meer persoonsgebonden en vrij constant in de diverse door leerlingen uitgevoerde projecten.

## 7.2 Docenten

De doelstelling van de regeling ‘Leren met meer effect’ is te stimuleren dat ict op een effectieve en efficiënte wijze wordt ingezet in het VO en tegelijkertijd onderzocht kan worden welke bijdrage ict levert aan de verbetering van de efficiency en kwaliteit in het onderwijs en/of het werkplezier van de docent bevordert.

Op docentniveau zijn dus twee soorten doelen te onderscheiden: effecten op aard en omvang van de tijd die docenten aan hun onderwijs besteden en effecten op hun gevoel van competentie, motivatie, plezier in het werk, ict-competenties, en dergelijke.

De aantallen leraren waar het hier om ging, zijn te klein om op het niveau van de afzonderlijke projecten verschillen tussen experimentele en controlecondities te analyseren.

Bovendien dienen we ons het volgende te realiseren: al zou inzet van ict op termijn tijdsbesparing opleveren, ontwikkelwerk en professionalisering zullen aanvankelijk veel tijd kosten.

De gevonden verschillen in tijdsbesteding blijken nogal triviaal. Wel is het opvallend dat er aan het einde van het schooljaar relatief meer tijd gaat zitten in het begeleiden van leerlingen dan in het begin van het kalenderjaar, zowel in de experimentele groep als in de controlegroep.

De motivatie van docenten in de experimentele groep wat betreft de aspecten intrinsieke motivatie en autonomie is tijdens het project toegenomen. Bij de controlegroep wordt hier een daling geconstateerd. Het meedoen aan het experiment blijkt motiverend te werken maar dan wel in de experimentele conditie. Het meedoen aan de controleconditie is in het algemeen als demotiverend ervaren.

Daarnaast krijgen de docenten lopende het project een positiever houding tegenover ict in het onderwijs. Dit geldt zowel voor de docenten in de experimentele- en controlecondities als voor de andere betrokkenen, zoals projectleiders en directieleden. Die houding omvat zowel appreciatie voor ict in het onderwijs als zelf gerapporteerde competentie ten aanzien van het inzetten van ict in het onderwijs.

## 7.3 De invoering van de vernieuwingen

De doelstelling van de regeling ‘Leren met meer effect’ is te stimuleren dat ict op een effectieve en efficiënte wijze wordt ingezet in het VO en tegelijkertijd onderzocht kan worden op welke manieren ict kan worden gebruikt om deze doelstelling te bereiken. Duidelijk moet worden wat wel en niet werkt zodat de scholen zelf, maar ook andere scholen op basis van ‘evidence’ beslissingen kunnen nemen over de inzet van ict bij de verdere ontwikkeling van hun onderwijs. Een eis voor deelname aan de regeling was dan ook dat de vernieuwing op een zodanige wijze werd vorm gegeven dat het mogelijk was op een verantwoorde wijze onderzoek te doen naar de effecten van de vernieuwing.

Niet op alle scholen is het gelukt binnen de looptijd van het project de geplande vernieuwing te realiseren. Dat betreft ten eerste de school die wilde gaan werken met ouderejaars leerlingen als e-coaches voor leerlingen uit lagere leerjaren. De organisatie was rond, de e-coaches geschoold, maar er bleek (vooralsnog) weinig belangstelling en onvoldoende bekendheid bij de eerste- en tweedejaars leerlingen, hun ouders en wellicht ook, hun docenten. In dit project zijn op basis van die ervaringen door de betrokken partijen

aanbevelingen geformuleerd voor een betere introductie en een breder draagvlak van het project.

Een ander project wilde om de communicatie van de school met de ouders te bevorderen ouders een ouderaccount voor de ELO geven waarmee zij een beter beeld konden krijgen van de leeractiviteiten en de leerresultaten van hun kinderen.

De opstartperiode binnen de regeling “Leren met meer effect” was erg kort. De scholen diende hun plannen in augustus/september in en ze kregen pas definitief groen licht na afloop van de audits, dat wil zeggen omstreeks eind oktober.

Dit betekende dat het schooljaar al liep, roosters waren ingevuld en taakuren waren toegekend. De onderwijsvernieuwing moest starten in januari, maar op sommige scholen was die al ingezet. Er was dus weinig tijd voor een zorgvuldige implementatie, voor het creëren van draagvlak voor de vernieuwing, voor professionalisering van de deelnemende docenten en in sommige gevallen het uitvoeren van een adequate voormeting.

En er was niet alleen weinig tijd voor creëren van draagvlak voor de vernieuwing maar ook voor draagvlak voor het onderzoek en wat dat betekende voor de school. Daarop gaan we nader in in paragraaf 7.4.

Uit het beperkte implementatie-onderzoek dat we in het kader van dit project konden uitvoeren, kwamen dit type problemen naar voren:

- De vernieuwing was op twee scholen helemaal niet of niet in de beoogde vorm gerealiseerd door technische problemen;
- De vernieuwing op één school was niet uitgevoerd door onvoldoende voorlichting en introductie bij de betrokkenen;
- De vernieuwing werd nog in zeer elementaire vorm, weinig uitgekristalliseerd, toegepast;
- De vernieuwing ‘hing’ erg aan één trekker;
- Docenten voelden zich onvoldoende geprofessionaliseerd om op de nieuwe manier te werken;
- Docenten hadden onvoldoende ‘ontwikkeltijd’;
- Docenten werkten niet binnen de afgesproken condities;
- Docenten in de controleconditie hebben dat ervaren als belemmerend voor hun ontwikkeling; ze wilden mee met de vernieuwing.

Ook bleken er soms - ondanks dat dit een aandachtspunt is geweest in de begin-audits - onvoorziene technische problemen op te treden die het werken met de nieuwe aanpak belemmerden. Overigens bleken die in de meeste gevallen wel oplosbaar.

## **7.4 Onderzoek**

Zoals we hiervoor al aangaven, heeft de grote tijdsdruk die op het project stond, belemmerend gewerkt op een stevige implementatie van de vernieuwing. Dit heeft ook zijn weerslag gehad op het onderzoek. Doordat de toekenning van het project lopende het schooljaar plaatsvond, was het soms niet mogelijk tot een onderzoekstechnisch optimale indeling van leerlingen in experimentele- en controlecondities te komen; we gaan daar later uitgebreider op in. Ook was er onvoldoende aandacht voor het creëren van draagvlak voor het onderzoek. Docenten bleken lang niet altijd het belang in te zien van het ‘strak werken binnen de conditie’, en ook niet van het invullen van de vragenlijsten van de voor- en nameting met als gevolg dat de bruikbare respons op de vragenlijsten, met name van docenten in de controleconditie, zeer beperkt was. Dit maakte het onmogelijk op het niveau van de afzonderlijke projecten zinvolle uitspraken te doen over de effecten ervan op de leraren.



Ondanks de inspanningen van de onderzoekers en de projectleiders was de voorbereidingstijd voor de voormeting kort en niet altijd afgestemd op wat er op de scholen gebeurde. De verrichte analyses bevestigen de indruk dat op sommige scholen de leerlingen al met de vernieuwing aan het werk waren op het moment dat de voormeting plaatsvond.

Bij de interpretatie van de resultaten van het onderzoek moeten we met deze beperkingen rekening houden. Verder is het de vraag of het realistisch is resultaten te willen meten van een zo kort lopende vernieuwing. Enerzijds kun je je afvragen of leerlingen niet langer moeten werken met een nieuwe ict-toepassing om daarvan optimaal te profiteren, anderzijds kan het ook zo zijn dat leerlingen juist beter werken, vanwege het nieuwe en de extra aandacht, maar dat die effecten na verloop van tijd weg-ebben. In beide gevallen zou het aanbeveling verdienen op een later tijdstip nogmaals een effectmeting uit te voeren. Dit laatste is ook relevant voor die scholen, die met hun vernieuwing eigenlijk effecten beoogden op langere termijn, bijvoorbeeld als leerlingen naar de bovenbouw doorstromen, effecten die in dit onderzoek niet konden worden meegenomen.

Hieronder worden puntsgewijs nog een aantal knelpunten bij het onderzoek aangegeven.

#### *De vergelijkbaarheid van de condities*

Leerlingen in de experimentele groep en de controlegroep waren niet altijd vergelijkbaar. Zij verschilden soms van studierichting, van type opleiding, van samenstelling qua sekse, en van overwegend schooladvies. Er is daar waar mogelijk wel gecontroleerd voor dergelijke verschillen door het gebruik van covariaten, maar dit vormt toch een beperking wat betreft de generaliseerbare conclusies die kunnen worden getrokken.

Soms was de werkwijze in de experimentele en controleconditie slecht vergelijkbaar, bijvoorbeeld een ander aantal opdrachten, zoals op de school waar de ELO als planningstool werd ingezet. Er is dan ook sprake van een ander soort opdrachten, andere criteria voor kwaliteit en een andere kans op te laat inleveren. In een ander geval was de volgorde van de leerstof in het boek wellicht anders dan in het computerprogramma.

In het geval van de school met de digitale schoolborden viel de experimentele conditie samen met één docent, waardoor het mogelijk effect van conditie en het mogelijk docenteffect niet te onderscheiden zijn.

#### *De instrumenten*

De prestaties in de controlegroep en de experimentele groep zijn in sommige gevallen inderdaad duidelijk in het voordeel van de experimentele groep. In een enkel geval, op de school waar men het onderwijs heeft trachten te extensiveren met behulp van de ELO, is het duidelijk dat dit een valide effect is: de toetsen werden immers computergestuurd afgenomen en de scores werden automatisch gegenereerd. Daar kwam dus geen beoordelaar aan te pas. In andere gevallen zijn toetsscores wellicht niet beoordelaar-onafhankelijk. Alleen al de wetenschap dat men lesgeeft in een experimentele conditie kan bij de docent tot partijdigheid leiden, in de zin dat hij of zij hogere cijfers gaat geven, zonder zich daarvan noodzakelijkerwijs bewust te zijn.

Een ander probleem betreft het plafondeffect bij enkele toetsen, waarvan de spellingstoetsen bij het project Taaltuin het duidelijkste voorbeeld zijn. Dit kan de resultaten hebben vertekend, eenvoudigweg omdat leerlingen nauwelijks hoger kunnen scoren op de nameting, als zij op de voormeting ook al redelijk hoog hebben gescoord. Dit geldt dus met name voor de relatief betere leerlingen.

#### *Methodologische tekortkomingen en kanttekeningen bij de analyses*

In tegenstelling tot de oorspronkelijke bedoeling is het niet mogelijk gebleken ware experimenten met aselechte toewijzing aan condities te realiseren. Voor de scholen was het niet

mogelijk om hun klasindelingen en lesroosters op korte termijn zodanig te wijzigen dat een dergelijke opzet tot de mogelijkheden behoorde. Daardoor hebben we onze toevlucht moeten nemen tot quasi-experimenten. In de kwantitatieve analyses kon voor het overgrote deel gebruik worden gemaakt van covariaten. In het algemeen waren dat voormetingen van de afhankelijke variabelen of achtergrondkenmerken van leerlingen, zoals Citotoetsscores.

In de meeste gevallen is multivariaat getoetst, zodat alle variabelen in één keer bij de analyse konden worden betrokken. In enkele gevallen zijn univariaat getoetste significante verschillen tussen groepen gerapporteerd, terwijl uit een multivariate analyse was gebleken dat er geen verschillen tussen de groepen waren. Dergelijke resultaten dienen met terughoudendheid te worden geïnterpreteerd. Strikt genomen is het uitvoeren van univariate toetsen bij een multivariaat niet-significant resultaat methodologisch niet aanvaardbaar.

### *Implementatie-onderzoek*

De randvoorwaarden waaronder het onderzoek moest worden uitgevoerd hebben ertoe geleid dat het verrichte implementatie-onderzoek zeer globaal is geweest. Dat kan betekenen dat in enkele gevallen niet aan het licht gekomen is of aan bepaalde voorwaarden voor een adequate implementatie van de interventies is voldaan. Ofschoon de auditrapportages als aanvullend kunnen worden beschouwd, is besloten om deze niet te verwerken in de onderzoeksrapportage.

Zeker bij “onderzoek op enige afstand”, zoals in het onderhavige project, is implementatie van groot belang. Kennisnet en de onderzoekers hebben vanzelfsprekend uitvoerig gecorrespondeerd met de vertegenwoordigers van de scholen, maar na de fase van vraagverheldering is er nauwelijks gelegenheid geweest om direct poolshoogte te nemen op de scholen. Het is dus mogelijk dat er in sommige opzichten afgeweken is van de oorspronkelijke onderzoeksopzet. In het algemeen hebben de projectleiders de onderzoekers daar overigens wel attent op gemaakt (zie bijvoorbeeld de school waar gestructureerd casu quo ongestructureerd materiaal op de ELO is gezet).

## **7.5 Aanbevelingen**

De projecten hebben meer opbrengsten dan vastgesteld in de kwantitatieve analyses. In de meeste gevallen heeft het onderzoek geleid tot meer affiniteit met het doen van onderzoek en een toename van ambities op het gebied van ict in het onderwijs en meer algemeen, onderwijsvernieuwing. De projecten dragen zo bij aan schoolontwikkeling.

De verzamelde gegevens zijn niet alleen relevant in het kader van dit specifieke project maar kunnen worden benut bij het ‘verbeteren’ van de aanpak, dat wil zeggen ten bate van kwaliteitszorg en schoolontwikkeling

Het ligt voor de hand om het project met het oog op schoolontwikkeling te continueren. Daarbij kan worden gedacht aan het uitvoeren van retentiemetingen of het evalueren van de herziening van een bepaalde interventie. Er kan bijvoorbeeld worden nagegaan of de digitale schoolborden pas op langere termijn effect op wiskundeprestaties hebben. Bij het project Taaltuin wordt met de gedachte gespeeld om de interventie aan te passen aan de leerstijl van de leerling en het effect daarvan vast te stellen.

Uit de afnemende motivatie van docenten in de controlecondities blijkt de noodzaak om alle bij de projecten betrokkenen ruim van te voren uitvoerig in te lichten over de bedoeling van het onderzoek. Daarbij kan gewezen worden op de noodzaak van de onderzoeksopzet ten

aanzien van het verkrijgen van evidentie omtrent het effect van een interventie en op het risico van investeringen in zaken die uiteindelijk toch geen meeropbrengst zullen blijken op te leveren.

## Literatuur

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York: Academic Press.
- Balanskat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2006). *The ICT impact report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. Brussel: European Schoolnet.
- Bastiaens, T. J. (2007). *Onderwijskundige innovatie: Down to Earth. Over realistische elektronische ondersteuning bij leren en instructie*. Heerlen: Open Universiteit Nederland.
- Boogaard, M., Blok, H., Van Eck, E., & Schoonenboom, J. (2004). *Ander onderwijs, minder leraren*. Amsterdam: SCO-Kohnstamm Instituut. Universiteit van Amsterdam.
- De Brabander, C. J., & Rozendaal, J. S. (2007). Epistemological Beliefs, Social Status, and School Preference: An exploration of relationships. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 51(2), 141-162.
- Dynarski, M., Agodini, R., Heaviside, S., Novak, T., Carey, N., Campuzano, L., et al. (2007). *Effectiveness of reading and mathematics software products: findings from the first student cohort*. Washington, DC.: U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences.
- Eck, E. van, Kral, M., Sligte, H., & Volman, M. (2006). *Samen Deskundiger. Eindrapportage onderzoek ten behoeve van de Stichting Ict op School*. Amsterdam/Nijmegen: SCO-Kohnstamm Instituut & Vrije Universiteit /HAN.
- Ewell, Y. (1982). Use Technology to Cope with the Scarcity of Math and Science Teachers. *American School Board Journal*, 169(9), 26.
- Goldstein, H., Rasbash, J., Plewis, I., Draper, D., Browne, W., Yang, M., et al. (1998). *A user's guide to MLwiN*. London: Institute of Education, University of London.
- Judd, C. M., Smith, E. R., & Kidder, L. H. (1991). *Research Methods in Social Relations*. Orlando: Harcourt Brace Jovanovich.
- Kuhlemeier, H., Bergh, H. v. d., & Teunisse, F. (1990). Interne structuur en constructvaliditeit van belevingsschalen voor wiskunde en Engels. *Tijdschrift voor Onderwijsresearch*, 15(2), 110-122.
- Kyriacou, C., & Kunc, R. (2007). Beginning teachers' expectations of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 23, 1246-1257.
- Leeuw, L. de., & Meijer, J. (1989). Coaching Students During Computer Guided Transfer Problem Solving: The construction of a transfer test containing items with incremental help. In P. Span, E. De Corte & B. Van Hout Wolters (Eds.), *Onderwijsleerprocessen; Strategieën voor de verwerking van informatie* (pp. 37-45). Amsterdam, Lisse: Swets & Zeitlinger ; Vereniging voor Onderwijsresearch.
- Löhner, S. (2005). *Computer based modeling tasks. The role of external representation.*, University of Amsterdam, Amsterdam.
- Martinot, M. J., Kuhlemeier, H. B., & Feenstra, H. J. M. (1988). Het meten van affectieve doelen: de validering en normering van de belevingsschaal voor wiskunde (BSW). *Tijdschrift voor Onderwijsresearch*, 13(2), 65-76.
- Meijer, J., & Elshout-Mohr, M. (1999). *Validering van AlvaBavo: een toets voor Algemene Vaardigheden in de Basisvorming*. Amsterdam: SCO-Kohnstamm Instituut.
- Meijer, J., & Elshout, J. J. (2001). The Predictive and Discriminant Validity of the Zone of Proximal Development. *British Journal of Educational Psychology*, 71, 93-113.
- Meijer, J., Elshout-Mohr, M. E., & Van Hout-Wolters, B. H. A. M. (2001). An instrument for the assessment of cross curricular skills. *Educational Research and Evaluation*, 7(1), 79-108.

- Meijer, J., Oostdam, R., & Sluis, S. v. d. (2002). A feasibility study into incremental predictive validity of dynamic assessment of verbal-reasoning ability. In G. M. v. d. Aalsvoort, W. C. M. Resing & A. J. J. M. Ruijsenaars (Eds.), *Learning Potential Assessment and Cognitive Training: actual research and perspectives in theory building and methodology* (Vol. 7, pp. 273-291). Oxford: Elsevier.
- Meijer, J., & Riemersma, F. (2002). Teaching and testing mathematical problem solving by offering optional assistance. *Instructional Science*, 30(3), 187-220.
- Meijer, J., & Van Gelderen, A. (2002). *Lezen voor het leven*. Amsterdam: SCO-Kohnstamm Instituut.
- Meijer, J. (2007). Cross-curricular skills testing in the Netherlands. *The Curriculum Journal*, 18(2), 155-173.
- Molenaar, I. (2003). *Knowledge exchange from citizens to learners through online collaboration*. Paper presented at the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (Edmedia), Honolulu, Hawaii, USA.
- O'Dwyer, L. M., Carey, R., & Kleiman, G. (2007). A Study of the Effectiveness of the Louisiana Algebra I Online Course. *Journal of research on technology in education*, 39(3), 289-306.
- O'Keefe, D. J. (2007). Post hoc power, observed power, a priori power, retrospective power, prospective power, achieved power: sorting out appropriate uses of statistical power analysis. *Communication methods and measures*, 1(4), 291-299.
- Oostdam, R., Peetsma, T., Derriks, M., & Van Gelderen, A. (2006). *Leren van het nieuwe leren: casestudies in het voortgezet onderwijs*. Amsterdam: SCO-Kohnstamm Instituut.
- Resing, W. C. M. (1993). Leerpotentieelonderzoek: een bijdrage aan de diagnostiek van jonge kinderen met leesproblemen. In E. Van Aarle, Henneman, K. (Ed.), *Dyslexie '92* (pp. 39-51). Amsterdam: Swets & Zeitlinger.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Saab, N. (2005). *Chat and explore. The role of support and motivation in collaborative scientific discovery learning.*, University of Amsterdam, Amsterdam.
- Stichting ICT op School (2004). *Vier in Balans Plus. Actualisering van kennis en inzichten over effectief en efficiënt gebruik van ict in het onderwijs*. Den Haag: Stichting ICT op School.
- Sins, P. (2006). *Students' reasoning during computer-based scientific modeling. The impact of epistemology, motivation and communication mode.*, University of Amsterdam, Amsterdam.
- Sleeman, D., & Brown, J. S. (1982). *Intelligent tutoring systems*. New York: Academic Press.
- Van Lehn, K. (1983). On the Representation of Procedures in Repair Theory. In H. P. Ginsburg (Ed.), *The Development of Mathematical Thinking* (pp. 201-252). New York: Academic Press.
- Volman, M., Janssen, J., m.m.v. Kunneman, M. (2001). *Een breed scala van rollen voor een nieuw type docent. Ict in het onderwijs en de arbeidsmarkt voor leraren*. Amsterdam: Instituut voor de Lerarenopleiding. Universiteit van Amsterdam.
- Vrieling, S., Kloosterman, R. & Kessel, N. van (2004). *Arbeidssatisfactie in de loopbaan. Een nadere analyse van gegevens uit het personeelsonderzoek 2003 en het mobiliteitsonderzoek 2002*. Eindrapport. BAPO-reeks 111/ Den Haag: Ministerie van OCW.
- Vygotsky, L. S., Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S., & Souberman, E. (1978). *Mind in Society The development of higher psychological processes*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Wang, M. C., Haertel, G. D., & Walberg, H. J. (1990). What Influences Learning? A Content Analysis of Review Literature. *Journal of Educational Research*, 84(1), 30-43.



## Bijlage 1

### De lerarenvragenlijst

#### **WEBENQUÊTE LEREN MET MEER EFFECT**

Beste leraar,

Uw school doet mee aan Leren met meer effect. In dat project voeren scholen vernieuwingen in hun onderwijs in met gebruik van ict. Kennisnet heeft aan het SCO-Kohnstamm Instituut gevraagd onderzoek te doen naar de wijze van invoering en de effecten van de vernieuwingen op de deelnemende scholen.

Deze webenquête is een van de onderdelen van het onderzoek. We gebruiken deze als een zogeheten ‘nulmeting’; we willen daarmee in kaart brengen hoe de stand van zaken is op de scholen voorafgaand aan de invoering van de vernieuwing. We willen u daarom vragen de enquête op korte termijn in te vullen.

Aan het eind van het schooljaar zullen we u nog een keer benaderen met een vragenlijst. Daarin vragen wij u dan terug te kijken naar de invoering van de vernieuwing en gaan we na in hoeverre de beoogde effecten zijn opgetreden.

De enquête is bewust niet anoniem: we willen de resultaten van deze meting kunnen koppelen aan die van de meting aan het eind van het schooljaar. Uw naam wordt alleen daarvoor gebruikt; de resultaten worden geanonimiseerd en zullen niet te herleiden zijn tot individuele respondenten. Voor meer informatie over de ontkoppeling van persoonsgegevens en vragenlijstdata verwijzen we u naar de instructie voor afname van de vragenlijsten aan de leerlingen.

In deze vragenlijst komen de volgende onderwerpen aan de orde.

- Algemene gegevens
- Tijdsbesteding
- Visie op het leraarschap en plezier in het werk
- Ict-competenties en Ict-gebruik

De vragen zijn meestal gesloten, u hoeft alleen het antwoord van uw keuze aan te klikken. U kunt aan de balk onderaan het scherm zien hoe ver u gevorderd bent in het beantwoorden van de enquête. We gaan er van uit dat u ongeveer 20 minuten tot een half uur nodig zult hebben om alle vragen te beantwoorden.

We vragen u alle vragen te beantwoorden en dat in één keer te doen.

Hartelijk dank voor uw medewerking,

Joost Meijer (J.Meijer@uva.nl)

Edith van Eck (E.vanEck@uva.nl)

SCO-Kohnstamm Instituut





## Algemene gegevens

Wat is de omvang van uw aanstelling in fte?

..... fte

Hoe is uw aanstellingstijd momenteel verdeeld over lesuren, taakuren en overig?

*Omwille van de vergelijkbaarheid vragen we u deze gegevens om te rekenen naar klokuren*

Lesuren    uur

Taakuren    uur

Overig    uur

Wat is uw bevoegdheid?

1 = 1e graads,

2 = 2e graads,

3 = overig nl.....

Wat is uw leeftijd?

.....jaar

Bent u man of vrouw?

1 = man,

2 = vrouw

Hoeveel jaren bent u als docent werkzaam?

.....jaar

Wat is uw naam?

..... (zie toelichting op vorige pagina)

Op welke wijze bent u bij het project 'Leren met meer effect' betrokken?

1= als docent in de experimentele conditie

2=als docent in een controleconditie

3=anders, namelijk .....

## Tijdsbesteding

Hoeveel tijd besteedt u in een **gemiddelde** werkweek in totaal aan al uw werkgerelateerde taken? Hiermee bedoelen we alle activiteiten die u in het kader van uw werk verricht, dus ook bijvoorbeeld het werk dat u thuis voor school doet.

..... uur

Kunt u dit uitsplitsen naar verschillende taken die u als leraar verricht? We vragen u dit te doen door 100% te verdelen over de volgende activiteiten:

activiteiten	Percentage van de werktijd
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Klassikaal lesgeven</li><li>▪ Begeleiden van individuele leerlingen of groepjes leerlingen</li><li>▪ Voorbereiden lessen, ontwikkelen lesmateriaal</li><li>▪ Ontwikkelen toetsen</li><li>▪ Nakijken/beoordelen van toetsen en opdrachten</li><li>▪ Administreren van leerlingresultaten/monitoren van het leerproces van leerlingen (voortgang en resultaten)</li><li>▪ Communicatie over vorderingen van leerlingen</li><li>▪ Overleg met/afstemming met collega's</li><li>▪ Professionalisering</li><li>▪ Begeleiding van onderwijsondersteunend personeel (onderwijsassistent, mediathecaris)</li><li>▪ Een andere activiteit, nl .....</li><li>.....</li></ul>	
Totaal	100%

## Uw visie op het leraarschap

Met de volgende uitspraken willen we in beeld krijgen hoe u kijkt naar uw werk als leraar

1. Ik heb er vertrouwen in dat alles op school gaat lukken.
2. De lessen op school zijn leuk om te doen.
3. Ik heb genoeg controle over hoe ik mijn lessen inricht.
4. Ik vind lesgeven vervelend.
5. Ik vind lesgeven plezierig.
6. Op school heb ik vaak het gevoel dat ik geen keus heb hoe ik les kan geven.
7. Ik ben tevreden met mijn prestaties als leraar.
8. Als docent ben ik niet zo goed.
9. Ik vind dat ik zelf kan beslissen hoe ik mijn lessen uitvoer.
10. Tijdens het lesgeven op school bedenk ik me hoe leuk ik dat vind.
11. Het zal mij lukken om mijn doelen op school te halen.
12. Ik ben behoorlijk vaardig als docent.
13. Ik zou lesgeven omschrijven als erg interessant.
14. Op school kan ik zelf beslissen hoe ik mijn lessen inricht.
15. Tijdens het lesgeven kan ik zelf bepalen hoe ik het doe.
16. Ik denk dat ik behoorlijk goed ben als leraar.
17. Ik vind lesgeven saai.
18. Het lukt mij om als leraar goed beoordeeld te worden.
19. Ik vind dat ik het goed doe op school.
20. Ik ben vaak met mijn vak bezig omdat ik dat zelf wil.
21. Ik kan mijn aandacht er niet bijhouden tijdens het lesgeven.
22. Ik ga de uitdaging aan en denk dat ik als docent goed ga presteren.
23. Ik ben alleen met mijn vak bezig omdat het moet.
24. Ik denk dat ik vergeleken met andere leraren erg goed ben.

Helemaal mee oneens 1-----5-helemaal mee eens

In hoeverre bent u tevreden over de volgende aspecten van uw werk?

1. Inhoud van het werk
2. Reistijd
3. Looptijd van het contract
4. Ondersteuning van de schoolleiding

5. Mogelijkheden voor taakdifferentiatie
6. Werkzaamheden die ik op termijn kan gaan doen
7. Werkplek/fysieke arbeidsomstandigheden
8. Mogelijkheden om te leren van collega's
9. Algemeen personeelsbeleid
10. Algemeen beleid van de organisatie
11. Financiële doorgroeimogelijkheden
12. Mogelijkheden voor samenwerking
13. Administratieve ondersteuning
14. Mate van zelfstandigheid
15. Sfeer op het werk
16. Mogelijkheden om mij via cursussen te ontplooiën
17. Visie op de inzet van ICT in het onderwijs op school
18. Beloning
19. Wijze van leidinggeven
20. Ondersteuning bij het primaire proces
21. Faciliteiten op/via de werkplek
22. Werkdruk

Heel ontevreden-1-----5-heel tevreden

De volgende uitspraken betreffen uw houding ten aanzien van het leraarschap. In hoeverre bent u het eens met deze uitspraken.

1. Het leraarschap is maatschappelijk waardevol
2. Ik heb genoeg tijd om mijn vak naar behoren uit te voeren
3. Ik heb een goede verstandhouding met mijn leerlingen
4. Onderwijs geven voldoet aan mijn persoonlijke behoefte
5. De administratieve taken rondom het leraarschap zijn essentieel
6. Ik ben trots op de prestaties van mijn leerlingen
7. Mijn opleiding heeft mij voldoende voorbereid op het leraarschap
8. Het leraarschap is voor mij het ware beroep
9. Het lesgeven zelf is belangrijker voor mij dan het vak waarin ik lesgeef
10. Ik beleef plezier aan het leraarschap
11. Ik ben tevreden over mijn beroep als leraar
12. Ik ben tevreden over mijn competenties als leraar

13. Elk beroep kent positieve en negatieve kanten.

Hoe vaak ervaart u de negatieve kanten van het leraarschap?

Nooit 1-----5 heel vaak

14. Hoe vaak denkt u er aan om het leraarschap te ruilen voor een ander beroep?

Nooit 1-----5 heel vaak

## Het gebruik van ict in het onderwijs

Tot slot leggen we u een aantal stellingen over het werken met ict in het onderwijs voor; in hoeverre zijn deze op u van toepassing?

1. Ik kan ict inzetten zodat leerlingen gemotiveerd zijn om te leren
2. Ik kan mijn leerlingen zo begeleiden bij het gebruik van internet dat zij zelf relevante informatie leren vinden en beoordelen
3. Ik kan leerlingen feedback geven na het werken op de computer
4. Ik kan bij het geven van computeropdrachten rekening houden met verschillen in niveau, interesse en tempo van mijn leerlingen
5. Ik vind ict meerwaarde aan mijn onderwijs geven
6. Ik kan educatieve software installeren op mijn lerarencomputer
7. Ik kan een e-mail sturen naar een collega om hem advies te vragen over een project
8. Ik kan software beoordelen op bruikbaarheid voor mijn lessen
9. Ik kan websites beoordelen op geschiktheid voor mijn onderwijs
10. Ik kan opdrachten, lesmaterialen en bronnen klaarzetten op het netwerk
11. Ik kan het ict-gebruik in mijn lessen zodanig voorbereiden dat de benodigde computerprogramma's startklaar zijn
12. Ik kan gebruik maken van ict voor samenwerking
13. Ik kan schoolbeleid voor gebruik van ict vertalen naar afspraken in de les
14. Ik kan de tijd waarin leerlingen gebruik maken van ict optimaal organiseren door bijvoorbeeld een rooster of rolatieschema te maken
15. Ik ken de regels die gelden voor computergebruik op school en pas ze ook toe
16. Ik weet welke onderwijssituaties in mijn klas geschikt zijn om gebruik te maken van computers
17. Ik weet welke lichaamshouding mijn leerlingen moeten aannemen als ze achter de computer werken
18. Ik weet hoe lang mijn leerlingen per dag in de klas achter de computer mogen werken
19. Ik kan ict-gebruik structureel inpassen in mijn les- en activiteitenplanning
20. Ik kan bij storingen op de computer zodanig handelen dat de les er zo min mogelijk door wordt verstoord
21. Ik kan onderwijskundige informatie op internet zoeken voor mijn eigen professionalisering als leraar
22. Ik kan kennis en ervaringen uitwisselen met leraren in een community / gebruikerskring op internet
23. Het lukt me aardig de ict-ontwikkelingen op mijn vakgebied bij te houden
24. Ik heb voldoende zelfvertrouwen om te experimenteren met ict in de klas
25. Ik durf de methode los te laten en ict in plaats daarvan in te zetten
26. Ik heb zelf een duidelijke visie op de meerwaarde die ict in mijn onderwijs kan bieden
27. Ik draag in ons team actief bij aan de verdere visieontwikkeling op leren en onderwijs en de rol van ict daarbij
28. Ik kan mijn ideeën over en ervaringen met ict in mijn onderwijs zodanig delen met mijn collega's dat zij ervan leren
29. Ik kan in de klas in een coachrol mijn leerlingen begeleiden bij hun werk op de computer
30. Ik kan een balans vinden tussen sturend en niet-sturend handelen wanneer mijn leerlingen zelfstandig op de computer aan het werk zijn
31. Ik kan ict gebruiken om mijn onderwijs af te stemmen op verschillen tussen leerlingen

32. Ik kan ict-opdrachten maken die leerlingen stimuleren tot kennisproductie/ontwikkeling
33. Ik vind dat leerlingen meer leren met inzet van ict dan zonder
34. Ik vind de computer een belangrijk hulpmiddel bij de organisatie van het onderwijs
35. Ik vind de computer een belangrijk hulpmiddel bij het in kaart brengen van de leervorderingen van de leerlingen

Helemaal niet op mij van toepassing 1-----5 in sterke mate op mij van toepassing

Wilt u nog iets opmerken over de vragenlijst of het project 'Leren met meer effect'?

Hartelijk dank voor uw medewerking!



## **Bijlage 2 Het leerlinginstrumentarium**

## Intrinsieke Motivatie Inventaris (IMI)

Kun je bij elk van de volgende uitspraken aangeven in hoeverre hij bij jou past? Gebruik daarvoor de volgende schaal:

1	2	3	4	5	6	7
Past helemaal niet bij mij			Past een beetje bij mij			Past helemaal bij mij

Een voorbeeld:

Ik voel me op school prettig.

Als dit helemaal bij je past, klik je de 7 aan. Past het een beetje bij je, klik dan de 4 aan. De andere getallen kun je gebruiken als het ergens tussen in zit. Past een uitspraak bijvoorbeeld niet helemaal bij jou, maar wel behoorlijk, klik dan de 5 of de 6 aan. Je mag geen uitspraken overslaan.

1. Ik heb er vertrouwen in dat alles op school gaat lukken.
2. De lessen op school zijn leuk om te doen.
3. Ik heb genoeg controle over hoe ik opdrachten voor school aanpak.
4. Ik vind de lessen op school vervelend.
5. Ik vind de lessen op school plezierig.
6. Op school heb ik vaak het gevoel dat ik geen keus heb hoe ik een opdracht kan maken.
7. Ik ben tevreden met mijn prestaties op school.
8. Op school ben ik in de meeste vakken niet zo goed.
9. Ik vind dat ik zelf kan beslissen hoe ik opdrachten voor school uitvoer.
10. Tijdens het volgen van de lessen op school bedenk ik me hoe leuk ik ze vind.
11. Het zal mij lukken om mijn doelen op school te halen.
12. Ik ben behoorlijk vaardig op school.
13. Ik zou de lessen op school omschrijven als erg interessant.
14. Op school kan ik zelf beslissen hoe ik opdrachten aanpak.
15. Tijdens het maken van opdrachten voor school kan ik zelf bepalen hoe ik het doe.
16. Ik denk dat ik behoorlijk goed ben op school.
17. Ik vind de lessen op school saai.
18. Het lukt mij om geen onvoldoendes op mijn rapport te halen.
19. Ik vind dat ik het goed doe op school.
20. Ik ben vaak met school bezig omdat ik dat zelf wil.
21. Ik kan mijn aandacht er niet bijhouden tijdens de lessen op school.
22. Ik ga de uitdaging aan en denk dat ik op school goed ga presteren.
23. Ik ben alleen met school bezig omdat het moet.
24. Ik denk dat ik vergeleken met andere leerlingen op school erg goed ben.

## Epistemologische opvattingen (EPIST)

### Naam:

In deze vragenlijst staan een aantal uitspraken over 'leren' en 'kennis'. Jij moet aangeven of je het met de uitspraken eens bent of niet. Bij elke vraag kun je kiezen uit de volgende mogelijkheden:

helemaal niet    niet mee eens            niet mee eens    mee eens            helemaal mee eens  
mee eens    of oneens



In dit voorbeeld is "helemaal mee eens" aangeklikt.  
Deze leerling is het er dus helemaal mee eens dat hij/zij op een leuke school zit.

Je mag geen uitspraken overslaan.

### Let op: Elk antwoord is goed, als het maar jouw eigen mening is!!

Begin als de docent dit zegt.

1. Om iets goed te leren moet je het vaak herhalen .
2. Leerlingen halen goede cijfers als ze alles uit hun hoofd leren.
3. Ik vind het fijn om bij elke opdracht zoveel mogelijk uitleg te krijgen.
4. Alléén als een proefwerk gemakkelijk is, kun je een voldoende halen.
5. Ik wil zoveel mogelijk uitleg bij een opdracht, want dat is gemakkelijk.
6. Volgens mij maak ik opgaven vaak niet op een goede manier.
7. Als je hard werkt kun je altijd goede cijfers halen.
8. Om moeilijke stukken tekst te begrijpen kun je het beste proberen om de tekst in eigen woorden na te vertellen.
9. Het is heel belangrijk dat je de feiten die je leert goed controleert.
10. Er is één goed antwoord op elke vraag.
11. Ik vind dat elke leraar precies moet aangeven wat wel of niet belangrijk is om te weten.
12. Ik kan voor de rest van mijn leven vertrouwen op de feiten die in mijn schoolboeken staan.
13. Een leraar moet altijd voorbeeldvragen geven, zodat je weet wat je op een proefwerk kunt verwachten.
14. Ik werk het liefst alléén omdat andere leerlingen andere manieren gebruiken dan ik.
15. Bij het maken van opdrachten kun je meestal een bepaald truckje gebruiken.
16. Schoolboeken kloppen altijd
17. Als je aan het leren bent, moet je altijd nadenken over welke dingen van de les bij elkaar horen.
18. Leren is alles precies onthouden zoals het in het boek staat.
19. Alles wat ik vandaag weet is over 10 jaar nog waar
20. Bij de informatie die je op Internet vindt moet je goed controleren of het klopt
21. Wat voor de ene persoon waar is, hoeft voor de andere

persoon niet waar te zijn

22. Leren is eigenlijk hetzelfde als onthouden.

23. Als je iets denkt, hoeft het niet perse waar te zijn

24. Volgens mij is het beter om tijdens het leren alles te begrijpen dan het proberen te onthouden.

25. De leraar spreekt altijd de waarheid

26. Om goede cijfers te halen, kun je het beste zoveel mogelijk uit je hoofd leren.

27. Ik werk het liefst samen met andere leerlingen.

28. Ik vind het fijn als ik een moeilijk probleem kan oplossen door er echt hard aan te werken.

29. Ik heb het liefst dat de leraar me precies vertelt wat ik moet doen.

30. Ik probeer tijdens het leren altijd voorbeelden te bedenken die over de les gaan.

31. Je moet gewoon geluk hebben om een proefwerk goed te maken.

32. Als je huiswerk opkrijgt, moet je de les zo vaak herhalen dat je die uit het hoofd kent.

33. Ik wil graag van andere leerlingen tips krijgen hoe je het beste kunt leren.

34. Mensen kunnen verschillend over iets denken en allebei gelijk hebben.

35. Om na te gaan of ik de les goed ken, wil ik altijd dat iemand mij overhoort.

36. Tijdens het leren moet je altijd verder nadenken over wat je gelezen hebt.

37. Volgens mij moet je je tijdens het leren dingen over de les proberen voor te stellen.

38. Als twee wetenschappers het niet eens worden over een antwoord heeft één het fout.

39. Ik vind alleen werken fijner dan samenwerken.

40. Als je heel lang leert voor een proefwerk, kun je eigenlijk altijd een goed cijfer halen

41. Ik vind het belangrijk om te weten hoe andere leerlingen denken en leren.

42. Het lukt me vaak niet om de stof te leren, omdat ik niet weet hoe ik het moet aanpakken

43. Er is één duidelijk antwoord op elke vraag

44. Ik vind het heel belangrijk om te leren samenwerken.

45. Als wetenschappers hard hun best doen, kunnen zij de waarheid uitvinden.

46. Om goede cijfers te halen moet je het heel leuk vinden om diep over de stof na te denken.

47. Ik moet de les altijd begrijpen, anders lukt het me niet om die goed te leren.

48. Tijdens het leren moet je altijd zelf bedenken wat je op een proefwerk kun krijgen.

49. Ik werk het liefst in een groepje met leerlingen

*Bedankt voor de moeite!*

## Uitsprakenlijst Belevingsschaal voor wiskunde

### Instructie

De volgende vragen gaan over wat jij vindt van het vak wiskunde. Voor het invullen van deze vragen maakt het niet uit hoe goed je bent in wiskunde. Het gaat alleen om jouw eigen mening. Elk antwoord is dus goed, als je het maar echt meent. Niemand komt te weten welke antwoorden jij nou precies hebt gegeven.

Er staan allerlei uitspraken die gaan over het vak wiskunde. Een voorbeeld van zo'n uitspraak staat hieronder:

Het vak wiskunde interesseert me.

Jij moet aangeven of je het met de uitspraken eens bent of niet. Bij elke vraag kun je kiezen uit de volgende mogelijkheden:

helemaal niet mee eens	niet zo mee eens	dat weet ik niet	wel een beetje mee eens	helemaal niet mee eens
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Jij kunt nu laten merken wat je van een uitspraak vindt door  
- eerst één antwoord te kiezen dat jouw mening het beste weergeeft  
- dan dit antwoord aan te klikken.

Als jij het bijvoorbeeld wel een beetje eens bent met de eerste uitspraak dan klik je '*wel een beetje mee eens*' aan. Zo:

helemaal niet mee eens	niet zo mee eens	dat weet ik niet	wel een beetje mee eens	helemaal niet mee eens
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Je mag geen uitspraken overslaan.

Denk bij je antwoord steeds aan het vak wiskunde. Denk niet té lang na. Het gaat ons erom te weten wat **jouw eigen mening** is.

### Begin als de docent dit zegt

- 1 Wiskunde zal niet gauw een hobby van mij worden.
- 2 Op de een of andere manier kan ik die wiskunde maar niet onder de knie krijgen.
- 3 Voor wiskunde doe ik niet meer dan nodig is.
- 4 Ik ben best goed in wiskunde.
- 5 Vooral bij wiskunde ben ik blij als het lesuur voorbij is.
- 6 Ik denk dat je in weinig beroepen iets aan wiskunde hebt.
- 7 Ik weiger veel vrije tijd aan wiskunde te besteden.
- 8 Onze wiskundelessen zijn vaak boeiend en interessant.

- 9 Voor wiskundeproefwerken ben ik zenuwachtiger dan voor andere proefwerken.
- 10 Ik merk aan andere vakken dat ik wat aan wiskunde heb.
- 11 Wiskunde is van belang om later een baan te krijgen.
- 12 Tijdens de wiskundelessen voel ik me haast nooit zenuwachtig.
- 13 In je latere leven kun je best zonder wiskunde.
- 14 Ik vind wiskunde een leuk vak.
- 15 Ik zou later best een baal willen waarbij je wiskunde gebruikt.
- 16 Het interesseert mij niet zo wat er in de wiskundelessen wordt verteld.
- 17 In mijn vrije tijd doe ik wel eens spelletjes die iets met wiskunde te maken hebben.
- 18 Zonder wiskunde zou het op school veel leuker zijn.
- 19 Wiskunde hangt mij meters de keel uit.
- 20 Ik maak wel eens meer huiswerk voor wiskunde dan we opgekregen hebben.
- 21 Ik geloof dat wiskunde maar weinig nut heeft.
- 22 Meestal begrijp ik wat er in de wiskundelessen behandeld wordt.
- 23 Bij wiskunde ben ik bang om fouten te maken dan bij andere vakken.
- 24 Buiten school heb je weinig aan wat je in de wiskundelessen leert.
- 25 Ik voel me zeker van mezelf wanneer ik een beurt krijg met wiskunde.
- 26 In de wiskundeles gaat de tijd snel voorbij.
- 27 Het grootste gedeelte van de wiskunde kun je later goed gebruiken.
- 28 Van onze wiskundelessen begrijp ik meestal niet zoveel.
- 29 Ik hou me ook in mijn vrije tijd wel eens met dingen uit de wiskundelessen bezig.
- 30 Bij veel dingen die je iedere dag tegenkomt heb je wat aan wiskunde.
- 31 Eigenlijk zou ik liever geen wiskunde volgen.
- 32 Ik vind het fijn om zelf een wiskundevraagstuk op te lossen.

## Uitsprakenlijst Belevingschaal voor Engels

### Instructie

De volgende vragen gaan over wat jij vindt van het vak Engels. Voor het invullen van deze vragen maakt het niet uit hoe goed je bent in Engels. Het gaat alleen om jouw eigen mening. Elk antwoord is dus goed, als je het maar echt meent. Niemand komt te weten welke antwoorden jij nou precies hebt gegeven. Er staan allerlei uitspraken die gaan over het vak Engels. Een voorbeeld van zo'n uitspraak staat hieronder:

Het vak Engels interesseert me.

Jij moet aangeven of je het met de uitspraken eens bent of niet. Bij elke vraag kun je kiezen uit de volgende mogelijkheden:

helemaal	niet zo	dat weetwel een beetje	helemaal
niet mee eens	mee eens	ik niet	mee eens
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Jij kunt nu laten merken wat je van een uitspraak vindt door  
- eerst één antwoord te kiezen dat jouw mening het beste weergeeft  
- dan dit antwoord aan te klikken.

Als jij het bijvoorbeeld wel een beetje eens bent met de eerste uitspraak dan klik je 'wel een beetje mee eens' aan. Zo:

helemaal	niet zo	dat weetwel een beetje	helemaal
niet mee eens	mee eens	ik niet	mee eens
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Je mag geen uitspraken overslaan.

Denk bij je antwoord steeds aan het vak Engels. Denk niet té lang na. Het gaat ons erom te weten wat **jouw eigen mening** is.

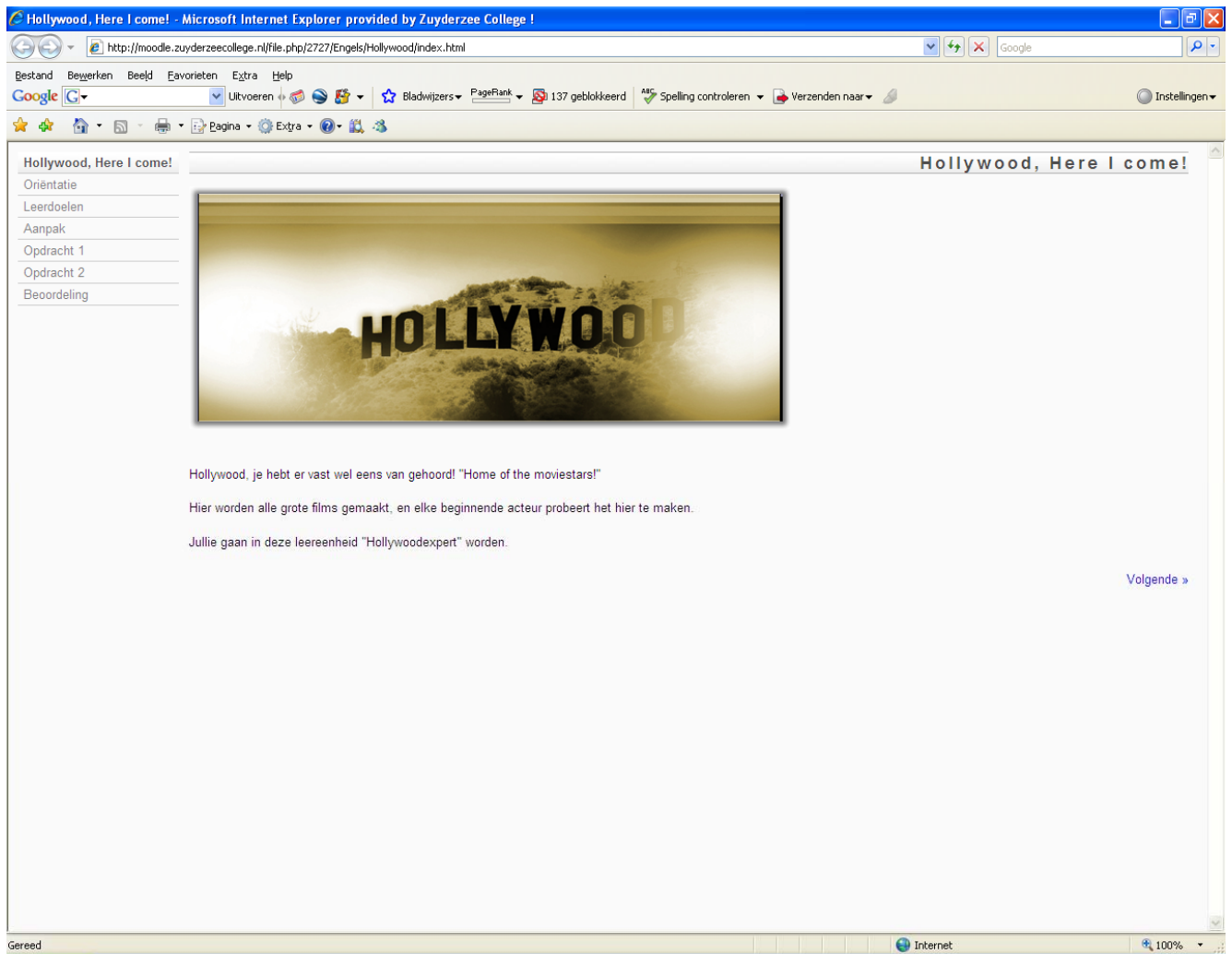
*Begin als de docent dit zegt*

- 1 Ik leer weinig van het boek dat we gebruiken bij Engels.
- 2 Ik heb een hekel aan Engels.
- 3 Als ik Engelse tv-programma's kijk, dan merk ik dat ik er wat aan heb om Engels te leren.
- 4 Er moet minder Engels gesproken worden tijdens de Engelse les.
- 5 In de lessen Engels gaat de tijd snel voorbij.
- 6 Buiten school kan ik met Engels weinig doen.

- 7 Een vakantie in Londen lijkt me vervelend.
- 8 De docent(e) Engels gaat te snel door het boek heen.
- 9 De boeken die we gebruiken bij Engels zijn leuk.
- 10 Als ik mocht kiezen zou ik geen Engels meer volgen.
- 11 Als ik de kans kreeg zou ik best een tijdje in Engeland of Amerika willen wonen.
- 12 Engels heb je nodig voor veel vervolgoopleidingen.
- 13 Engelse liedjes zijn leuk.
- 14 Engels is een leuk vak.
- 15 Engelse jongens en meisjes zijn vervelend.
- 16 Je maakt met een goede kennis van het Engels meer kans op een baan.
- 17 Het is fijn als de docent(e) mij meteen verbetert als ik een fout maak.
- 18 Je hebt geen Engels nodig om verder te leren.
- 19 Engels leren is nuttig omdat ik in andere vakken wel eens Engelse woordjes tegenkom.
- 20 De docent(e) Engels helpt mij te weinig als ik problemen heb met Engels.
- 21 Ik doe wel eens meer aan Engels dan voor de les nodig is.
- 22 Engels is een lelijke taal.
- 23 De docent(e) Engels probeert de les afwisselend te maken.
- 24 In weinig beroepen heb je iets aan Engels.
- 25 Vooral bij Engels is het fijn als het lesuur voorbij is.
- 26 Engels is onbelangrijk voor je toekomstige werk.
- 27 Als ik problemen met de leerstof heb dan helpt de docent(e) Engels mij vooruit.
- 28 Hoe Engelsen en Amerikanen leven interesseert mij weinig.
- 29 Ik doe erg mijn best voor het vak Engels.
- 30 Voor proefwerken Engels ben ik zelden zenuwachtig.
- 31 In het dagelijkse leven heb ik geen Engels nodig.



- 32 Ik kom vaak onvoorbereid naar de Engelse les.
- 33 Het is vreselijk als ik iemand Engels hoor spreken.
- 34 In het Engelse boek worden de meeste dingen onduidelijk uitgelegd.
- 35 Tijdens de lessen Engels voel ik me meestal op mijn gemak.
- 36 De docent(e) Engels doet soms onaardig tegen me.
- 37 Het is leuk om tijdens de Engelse les, gesprekjes in het Engels te voeren.
- 38 Als je geen Engels in je pakket kiest kun je niet verder leren.
- 39 Ik zou net zo goed Engels willen spreken als een Engelsman/Engelse.
- 40 Ik span me voor Engels alleen in omdat het moet.
- 41 De docent(e) Engels legt duidelijk uit.
- 42 Voor het vak Engels doe ik niet meer dan nodig is.
- 43 De docent(e) Engels geeft goed les.
- 44 Het is fijn om in de Engelse les iets over Engeland te weten te komen.
- 45 Ook zonder Engels in je pakket kom je voor veel vervolgopleidingen in aanmerking.
- 46 Ik zou beste een Engelse correspondentie-vriend(in) willen hebben.
- 47 Als ik in de klas iets moet zeggen in het Engels dan ben ik onzeker.
- 48 Engels is een moeilijk vak.
- 49 Engels is nodig om later een baan te krijgen.



De afgelopen weken heb je voor de taak “**Hollywood, here I come!**” gewerkt met Moodle. We willen graag van je weten wat je vond van Moodle en het werken op die manier. Hieronder staat daar een aantal uitspraken over. Wil je aangeven in hoeverre je het er mee eens of oneens bent?

Let op: de vragen gaan alléén over de taak “**Hollywood, here I come!**” in Moodle, niet over de andere taken die ook in Moodle staan. Je mag geen vragen overslaan.

Wil je, voor je begint, eerst je naam, klas en stamnummer invullen?

Naam:

Ik zit in klas:   , 3ZW Emmeloord   , 3ZW Lemmer   , 3ICT  
                           , 4ZW                                   , 4ICT

Stamnummer:

	helemaal niet mee eens	niet mee eens	niet mee oneens, niet mee eens	mee eens	helemaal mee eens
1. Het lesmateriaal dat in Moodle staat, is duidelijk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. De taak " <b>Hollywood, here I come!</b> " in Moodle heeft te maken met het dagelijks leven	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. In Moodle kan je zelfstandig met je werk aan de slag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Via Moodle reageert de docent op je werk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. In Moodle kan je gemakkelijk informatie vinden die je nodig hebt voor de taak " <b>Hollywood, here I come!</b> "	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. In Moodle kan je zelf bepalen in welke volgorde je de opdrachten wilt doen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. De opdrachten in Moodle passen bij wat je al kan en weet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Je kan op Moodle gemakkelijk vinden wat je zoekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Bij het werken in Moodle kan je gemakkelijk een werkplan maken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. In Moodle werk je bij de taak " <b>Hollywood, here I come!</b> " niet alleen met tekst maar ook met foto's, tekeningen, filmpjes en dergelijke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. In Moodle kan je gemakkelijk zien wat je hebt gedaan en wat je nog moet doen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Moodle helpt bij het vinden van websites met bruikbare informatie voor de taak " <b>Hollywood, here I come!</b> "	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Met Moodle kan je ook werken zonder dat de docent in de buurt is	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. In Moodle kan je je eigen resultaten bekijken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. In Moodle kan je samenwerken met andere leerlingen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Op Moodle kan je gemakkelijk dingen terugzoeken die je niet meer weet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Met Moodle kan je vragen stellen aan andere leerlingen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Ik vind het leuk om in Moodle te werken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Er zijn veel verschillende activiteiten in Moodle, waarvan je kan leren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Moodle ziet er mooi uit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. In Moodle kan je uit een aantal opdrachten kiezen welke je het leukst vindt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. In Moodle kan je vragen stellen aan docenten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. In Moodle kan je zelf kiezen hoe je een opdracht aanpakt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	helemaal niet mee eens	niet mee eens	niet mee oneens, niet mee eens	mee eens	helemaal mee eens
24. Als je vragen hebt, kan je de meeste antwoorden zelf vinden op Moodle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. In Moodle kan je op je eigen manier leren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Je kan je eigen weg uitstippelen bij het werken in Moodle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Je kan veel leren van het lesmateriaal in Moodle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



SCO-KOHNSTAMM INSTITUUT

De afgelopen tijd hebben jullie gewerkt aan twee projecten, te weten “Respect” en “Animaties”. Sommigen van jullie hebben beide projecten op papier gedaan, sommigen hebben één van de projecten in Fronter gedaan en het andere project op papier, en enkelen onder jullie hebben beide projecten in Fronter gedaan.

Hieronder staat een aantal stellingen over het werken aan deze projecten, waarvan jij moet aangeven in hoeverre je het er mee eens bent. Omdat we graag van allebei de projecten willen weten wat jullie er van vonden, vragen wij jullie om elke vraag voor beide projecten, los van elkaar, te beantwoorden. Daarom staan er achter elke vraag twee kolommen, één voor “Respect” en één voor “Animaties”. Voorbeeld:

**RESPECT**

**ANIMATIES**

helemaal niet mee eens	niet mee eens	niet mee oneens, niet mee eens	mee eens	helemaal mee eens	helemaal niet mee eens	niet mee eens	niet mee oneens, niet mee eens	mee eens	helemaal mee eens
------------------------------	------------------	---	-------------	----------------------	------------------------------	------------------	---	----------	----------------------

Ik vond het werken in dit project leuk.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------

Degene die deze vraag heeft beantwoord, vond het werken in Respect dus niet zo leuk, maar het project Animaties erg leuk.

Wil je eerst hier je naam, klas en stamnummer invullen?

Naam:

Klas:

Stamnummer:

**RESPECT****ANIMATIES**

	helemaal niet mee eens	niet mee eens	niet mee oneens, niet mee eens	mee eens	helemaal mee eens	helemaal niet mee eens	niet mee eens	niet mee oneens, niet mee eens	mee eens	helemaal mee eens
1. Mijn leraren hebben een goed beeld van mijn prestaties.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Met de informatie bij de projecten was het makkelijk om mijn leren te plannen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Met de informatie in de projecten was het makkelijk om mijn resultaten bij te houden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Aan de projecten hebben wij zelfstandig kunnen werken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. In de projecten konden wij zelf bepalen in welke volgorde wij opdrachten wilden doen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. De opdrachten die wij in de projecten uitvoerden, pasten bij wat wij al kunnen en weten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Wij konden voor de opdrachten in de projecten gemakkelijk vinden wat we zochten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Wij konden in de projecten gemakkelijk een werkplan maken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Bij het maken van onze opdrachten in de projecten werkten wij niet alleen met tekst maar ook met foto's, tekeningen, filmpjes en dergelijke.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**RESPECT****ANIMATIES**

	helemaal niet mee eens	niet mee eens	niet mee oneens, niet mee eens	mee eens	helemaal mee eens	helemaal niet mee eens	niet mee eens	niet mee oneens, niet mee eens	mee eens	helemaal mee eens
10. Bij het maken van onze opdrachten in de projecten konden wij gemakkelijk zien wat we al hadden gedaan en wat we nog moesten doen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Wij konden in de projecten gemakkelijk bruikbare informatie vinden die we voor onze opdrachten nodig hadden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. In de projecten konden wij ook aan onze opdrachten werken zonder dat de docent in de buurt was.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Wij hadden inzage in onze eigen resultaten in de projecten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Bij het maken van onze opdrachten in de projecten konden wij samenwerken met elkaar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Wij konden in de projecten gemakkelijk dingen terugzoeken die we niet meer wisten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Ik stelde bij het maken van mijn opdrachten in de projecten vaak vragen aan andere leerlingen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**RESPECT****ANIMATIES**

	helemaal niet mee eens		niet mee eens	niet mee oneens, niet mee eens	mee eens	helemaal mee eens	helemaal niet mee eens	niet mee eens	niet mee oneens, niet mee eens	mee eens	helemaal mee eens
17. Wij hebben veel geleerd van de verschillende activiteiten die we bij het maken van onze opdrachten in de projecten uitvoerden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Wij konden uit een aantal opdrachten in de projecten kiezen welke we het leukst vonden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Wij stelden vaak vragen aan onze docenten bij het werken aan opdrachten in de projecten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Wij konden zelf kiezen hoe we opdrachten met behulp van de projecten aanpakten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Als we vragen hadden, konden we de meeste antwoorden zelf vinden in de projecten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Wij konden in de projecten op onze eigen manier leren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Wij konden onze eigen weg uitstippelen bij het werken aan opdrachten in de projecten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Wij hebben veel geleerd van het lesmateriaal dat we bij de projecten gebruikten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Ik vond het werken in de projecten omslachtig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Het werken in de projecten kostte erg veel tijd.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Hartelijk dank voor het invullen van de vragenlijst !**



### Bijlage 3 Overzicht van onderzoeksresultaten

<b>A scholen</b>					
School	Onafhankelijke variabele(n)	Afhankelijke variabele(n)	Covaria(a)t(en)	Effect	Opmerkingen
Da Vinci	Digitale opdrachten (E) versus papieren opdrachten (C)	Proportie goede beoordelingen		Meer in E	
		Proportie voldoende beoordelingen		Meer in C	
		Proportie tijdsoverschrijdingen		Meer in E	Geen effect sekse; geen verschil tussen E en C wat betreft Cito
		Nametingen epistemologische opvattingen	Voormetingen epistemologische opvattingen	“Diep” en “oppervlakkig” hoger in E	
CSG Bogerman	Les met digitaal schoolbord (nooit, soms, altijd)	Nameting van beleving van het vak wiskunde	Voormetingen beleving wiskunde	Conditie “altijd les met digibord” scoort lager op angst en hoger op plezier dan conditie “soms”	
		Docent	Nameting van beleving van het vak wiskunde	Voormetingen beleving wiskunde	Niet significant (multivariate toetsing)
	Les met digitaal	Toetsresultaten	Citotoetsscore	Niet significant	

	schoolbord (nooit, soms, altijd)	wiskunde	(eindtoets basisonderwijs)	(multivariate toetsing)	
Helen Parkhurst	Internationalisering; uitwisseling met Aruba (E1) of geen deelname (C)	Nameting inventaris intrinsieke motivatie	Voormeting inventaris intrinsieke motivatie	Niet significant (multivariate toetsing)	Univariate toetsing: C scoort hoger dan E1 op schaal voor intrinsieke motivatie
	Internationalisering; uitwisseling met Aruba (E1) of Macedonië (E2) of geen deelname (C)	Nameting inventaris intrinsieke motivatie	Voormeting inventaris intrinsieke motivatie	C scoort hoger dan E1, verschil met E2 niet significant	
	Internationalisering; uitwisseling met Aruba (E1) of geen deelname (C)	Nameting beleving van het vak Engels	Voormeting beleving van het vak Engels	C scoort hoger op “nut” en “werkwijze” dan E1	
	Internationalisering; uitwisseling met Aruba (E1) of Macedonië (E2) of geen deelname (C)	Nameting beleving van het vak Engels	Voormeting beleving van het vak Engels	E1 scoort lager op “werkwijze” dan C en E2; E1 scoort lager op “nut”, “integratief” en “plezier” dan C	Project met Aruba deels mislukt
	Internationalisering; uitwisseling met Aruba (E1) of Macedonië (E2) of geen deelname (C)	Scores op toets voor algemene vaardigheden	Citotoetsscore (eindtoets basisonderwijs)	E2 scoort hoger dan E1 en C	E2 leerlingen zijn vierdeklassers; overigen zijn tweedeklassers

Stedelijk Lyceum	Geen kwantitatieve data				
------------------	-------------------------	--	--	--	--

### B scholen

Twents Carmel College	Computerondersteund oefenen van spelling onder begeleiding van onderwijsassistent en docentlessen begrijpend lezen (E1),	Voor- en nametingen van spellingvaardigheid	Citotoetsscore (eindtoets basisonderwijs)	Effect conditie niet significant; E en C beide hogere scores op natoets dan op voortoets	Plafondeffecten op toetsen voor spellingvaardigheid
-----------------------	--	---	---	--	---

	computerondersteund begrijpend lezen en docentlessen spelling (E2), spelling én begrijpend lezen computerondersteund (E3) Als boven aangegeven	Voor-, tussen- en nametingen van spellingvaardigheid in didactisch leeftijd equivalenten (DLE)	Citotoetsscore (eindtoets basisonderwijs)	Effect conditie niet significant; E en C beide hogere scores op tussentoets en natoets dan op voortoets	DLE-scores afgeleid uit normering van de toetsen in groep 8 basisonderwijs; versterkt plafondeffect
	Als boven aangegeven	Voor- en nametingen van vaardigheid in begrijpend lezen	Citotoetsscore (eindtoets basisonderwijs)	Alleen significant interactie-effect, i.e., E1 en E2 scoren hoger op natoets dan op voortoets, E3 niet	
Zuyderzee College	Gestructureerd tot stand gekomen lesmateriaal op ELO versus ongestructureerde werkwijze bij tweede project	Waardering van lesmateriaal op ELO door leerlingen bij tweede project	Waardering van lesmateriaal op ELO door leerlingen bij eerste project	Geen effect	Zonder covariaat wel hogere waardering voor gestructureerd materiaal
	Gestructureerd tot stand gekomen lesmateriaal op ELO versus ongestructureerde werkwijze bij tweede en vierde project	Waardering van lesmateriaal op ELO door leerlingen bij vierde project	Waardering van lesmateriaal op ELO door leerlingen bij derde project	Geen effect	Zonder covariaat positief effect van structuur tweede project
	Gestructureerd tot stand gekomen	Nameting inventaris intrinsieke motivatie	Voormeting inventaris intrinsieke	Multivariaat getoetst geen effect	Univariaat positief effect van structuur

	lesmateriaal op ELO versus ongestructureerde werkwijze bij tweede project		motivatie		op autonomie en intrinsieke motivatie
	Gestructureerd tot stand gekomen lesmateriaal op ELO versus ongestructureerde werkwijze bij tweede en vierde project	Nameting inventaris intrinsieke motivatie	Voormeting inventaris intrinsieke motivatie	Multivariate toetsing wijst op effect structuur in tweede project	Univariate toetsen: geen effect op competentie, wel op autonomie en intrinsieke motivatie
Hermann Wesselink College	Wiskunde zonder boek, i.e., hele curriculum op de computer (E) versus traditioneel (C)	Nameting van beleving van het vak wiskunde	Voormeting van beleving van het vak wiskunde	E scoort hoger op inzet en plezier dan C	
	Wiskunde zonder boek, i.e., hele curriculum op de computer (E) versus traditioneel (C)	Voor- en nametingen van beleving van het vak wiskunde		Daling scores op inzet, plezier en relevantie, stijging angstscores; inzet en plezier blijven gelijk in E, dalen in C. Minder angst in C.	C-leerlingen volgen tweetalig onderwijs
	Algebra op de computer (E) versus traditioneel (C)	Nameting van beleving van het vak wiskunde	Voormeting van beleving van het vak wiskunde	Multivariate toetsing: geen effect conditie	Univariaat positief effect van E op angst en plezier
	Algebra op de computer (E) versus traditioneel (C)	Voor- en nametingen van beleving van het vak wiskunde		Hogere scores op plezier en inzet in E; E-leerlingen worden minder angstig, C-leerlingen sterker angstig tussen voor- en nameting	

Wiskunde zonder boek, i.e., hele curriculum op de computer (E) versus traditioneel (C)	Nameting inventaris intrinsieke motivatie	Voormeting inventaris intrinsieke motivatie	Multivariate toetsing: geen effect conditie	
Wiskunde zonder boek, i.e., hele curriculum op de computer (E) versus traditioneel (C)	Voor- en nametingen inventaris intrinsieke motivatie		E en C: dalingen competentie, intrinsieke motivatie en autonomie. C hoger op competentie en autonomie. Sterkere afname intrinsieke motivatie en autonomie in C dan in E	C-leerlingen volgen tweetalig onderwijs
Algebra op de computer (E) versus traditioneel (C)	Nameting inventaris intrinsieke motivatie	Voormeting inventaris intrinsieke motivatie	Multivariate toetsing: geen effect conditie	
Algebra op de computer (E) versus traditioneel (C)	Voor- en nametingen inventaris intrinsieke motivatie		Hogere scores E op intrinsieke motivatie en autonomie; scores op autonomie dalen tussen voor- en nameting	
Algebra op de computer (E) versus traditioneel (C); brugklassen	Toetscijfers wiskunde	Citotoetsscore (eindtoets basisonderwijs)	Gemiddeld hogere toetscijfers in E (multivariate toetsing)	Univariate toetsing: E scoort op helft toetsen hoger dan C
Algebra op de computer (E) versus traditioneel (C); tweede en derde klassen	Toetscijfers wiskunde	Citotoetsscore (eindtoets basisonderwijs)	Gemiddeld hogere toetscijfers in E (multivariate toetsing)	Univariate toetsing: E scoort op 2 van 8 toetsen hoger dan C, C scoort op 1 toets hoger dan E
Algebra op de	Toetscijfers wiskunde	Citotoetsscore	Gemiddeld hogere	Univariate toetsing: E

	computer (E) versus traditioneel (C); derde klassen		(eindtoets basisonderwijs)	toetscijfers in E (multivariate toetsing)	scoort op 3 van 4 toetsen hoger dan C
Penta College	Volledig gedigitaliseerd aardrijkskundeonderw ijs op experimentele locatie (E); traditioneel aardrijkskunde onderwijs op twee andere locaties (C)	Nametingen epistemologische opvattingen	Voormetingen epistemologische opvattingen	Geen significante effecten	
	idem	Nameting inventaris intrinsieke motivatie	Voormeting inventaris intrinsieke motivatie	Geen significante effecten	
	idem	Toetsscores aardrijkskunde	Citotoetsscore (eindtoets basisonderwijs) en periodekwalificatiecij fer Nederlands	Leerlingen in E- conditie scoren hoger op 2 van 3 toetsen, verschil op andere toets niet significant	Beoordelaareffect uitgesloten, toetsen worden automatisch gescoord
Picasso Lyceum	Gebruik digitaal portfolio (DP) bij twee projecten; onderzoeksontwerp met twee factoren: DP bij eerste (E+-) of tweede project (E-+); DP bij beide projecten (E++) of papieren portfolio bij beide projecten (C)	Voor- en nametingen inventaris intrinsieke motivatie		Interactie-effect: competentie, intrinsieke motivatie en autonomie in E+- en E-+ consistent hoger dan in E++ en C	
	idem	Voor- en nametingen epistemologische opvattingen		Voor alle leerlingen gestage daling van positieve evaluatie	

	idem	Waardering van beide projecten	van prestaties Waardering in E++ en C- conditie hoger dan waardering in E+- en E-+ condities	Waardering heeft wellicht meer te maken met gemakzucht dan met uitdaging
College Vos	Leerlingen brugklassen met e-coaches versus brugklasleerlingen zonder e-coaches; interventie grotendeels mislukt door gebrek aan belangstelling		Data niet geanalyseerd	