

Studyflow: een online en adaptieve rekenmodule voor voortgezet onderwijs

Een onderzoek naar de gemeten en ervaren
opbrengsten onder docenten en leerlingen

Eliane Smits van
Waesberghe
Freek Hermens

Studyflow: een online en adaptieve rekenmodule voor voortgezet onderwijs

Een onderzoek naar de gemeten en ervaren opbrengsten onder docenten en leerlingen

Eliane Smits van Waesberghe
Freek Hermens
Met medewerking van Julius Blaisse

Oktober 2015

6 *Inhoud*

1	Inleiding	5
2	Opzet onderzoek	7
2.1	Inleiding Studyflow	7
2.2	Doel onderzoek en onderzoeksvragen	8
2.3	Methoden van onderzoek	10
3	Studyflow in de klas	15
3.1	Inleiding	15
3.2	Methoden van het kwalitatieve onderzoek	16
3.3	Doel en verwachtingen van Studyflow	17
3.4	Leeromgeving van Studyflow	19
3.5	Goede ervaringen en knelpunten van Studyflow	20
3.6	ICT-gebruik in de onderwijssituatie	21
3.7	Pedagogische aanpak voor Studyflow	22
3.8	Motivatie van leerlingen	25
3.9	Ouderbetrokkenheid bij Studyflow	28
3.10	Verwachte en ervaren opbrengsten van Studyflow	29
3.11	Pedagogische en materiële randvoorwaarden voor Studyflow	30
3.12	Samenvatting	31
4	Resultaten interventiemeting	35
4.1	Inleiding	35
4.2	Methodiek	35
4.3	Onderzoeksgroep	37
4.4	Resultaten enquête leerlingen	38
4.5	Buitenschools leren	42
4.6	Samenvatting	45
5	Samenvattende conclusies	47
	Literatuur	53
	Bijlagen:	
1	Resultaten controlegroep	55
2	Items schalen	61
3	Regressieanalyse	65

1 *Inleiding*

Digitaal leermateriaal en de inzet van ICT kunnen veel mogelijkheden bieden in de aansluiting bij individuele leerbehoeften. In het kader van passend onderwijs is het voor docenten nog meer nodig om kundig om te gaan met verschillen tussen individuele leerlingen in de klas. Zij hebben didactische instrumenten en handreikingen nodig om op verschillende leerbehoeften in te kunnen spelen.

Studyflow is een van de digitale leeromgevingen waarin leerlingen in het voortgezet onderwijs aan hun rekenvaardigheden kunnen werken. Het digitale rekenprogramma draait nu op ongeveer 80 scholen in het voortgezet onderwijs. Naar schatting gaat het om 30.000 leerlingen en 700 docenten. Studyflow stelt de leerkracht in staat te monitoren welke vorderingen leerlingen individueel en collectief maken op de verschillende deelgebieden van rekenen. Studyflow en het Verwey-Jonker Instituut zijn vanaf oktober 2013 een samenwerkingsverband aangegaan waarin Studyflow de rekenmodule verder ontwikkelt en implementeert en het Verwey-Jonker Instituut de opbrengsten van Studyflow voor docenten en leerlingen in kaart brengt. De opgedane inzichten worden vervolgens weer teruggekoppeld aan Studyflow om zo deze digitale leeromgeving in kwaliteit en gebruiksvriendelijkheid te kunnen optimaliseren.

In dit onderzoek hebben we onder docenten en leerlingen gekeken naar wat Studyflow hen oplevert. Docenten in het voortgezet onderwijs vormden de primaire doelgroep van dit onderzoek. Tijdens het onderzoek is hen gevraagd of zij met behulp van Studyflow meer inzicht verkrijgen in de resultaten van leerlingen op het gebied van rekenen en of zij vervolgens hun didactische werkplan en pedagogische aanpak hierop aanpassen. Ook beoogde dit onderzoek inzicht te geven in de randvoorwaarden, pedagogisch en materieel, die nodig zijn om Studyflow succesvol te implementeren in samenwerking met docenten in het voortgezet onderwijs. Dit onderzoek geeft inzicht hoe leerlingen leren met behulp van Studyflow (kerngebied rekenen) en hoe docenten het programma ervaren.

Leeswijzer

Deze rapportage is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 beschrijven wij de opzet en methoden van het onderzoek. Vervolgens bespreken wij in hoofdstuk 3 de resultaten van het kwalitatieve onderzoeksdeel. Dit deel bestond uit interviews en een focusgroep met docenten en uit vijftien lesobservaties van docenten en leerlingen op scholen in het voortgezet onderwijs die met Studyflow werken. In hoofdstuk 4 gaan we vervolgens in op de interventiemeting die we hebben gedaan onder leerlingen en docenten die Studyflow gebruiken en onder een controlegroep, bestaande uit leerlingen die nooit met Studyflow hebben gewerkt. Ten slotte beschrijven we in het hoofdstuk 4 de conclusies van beide onderzoeksdelen en relateren we die aan de aanpassingen binnen Studyflow die op basis van het voortschrijdende inzicht tijdens het lopende onderzoek zijn gemaakt.

2 *Opzet onderzoek*

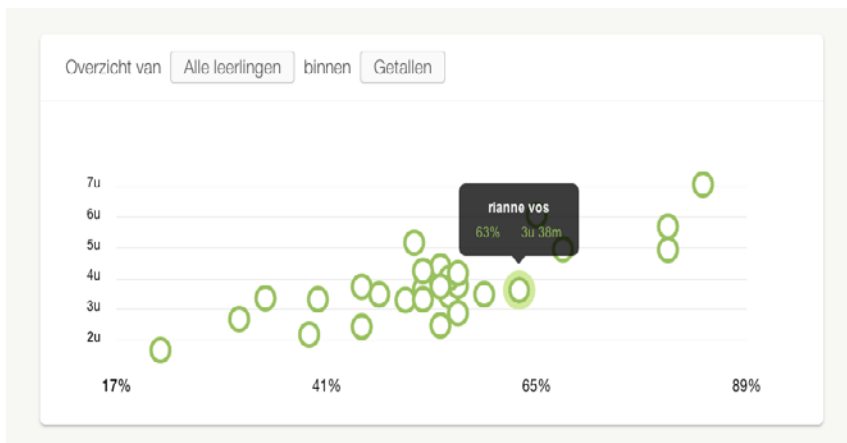
2.1 *Inleiding Studyflow*

De digitale rekenmodule Studyflow is sinds september 2012 operationeel op verschillende scholen in het voortgezet onderwijs en middelbaar beroepsonderwijs. Commitment ten aanzien van Studyflow en de inzet en deelname aan deze digitale rekenmodule verloopt via de schoolbesturen. Voor dit onderzoek hebben we gewerkt met vijf nieuwe scholen die in september 2013 startten met Studyflow. In dit onderzoek wilden we een interventiemeting op basis van een nulmeting en een eindmeting doen, in zowel een interventiegroep als in een controlegroep. In de interventiegroep startten de leerlingen met Studyflow; de controlegroep bestond uit leerlingen die niet met Studyflow werkten.

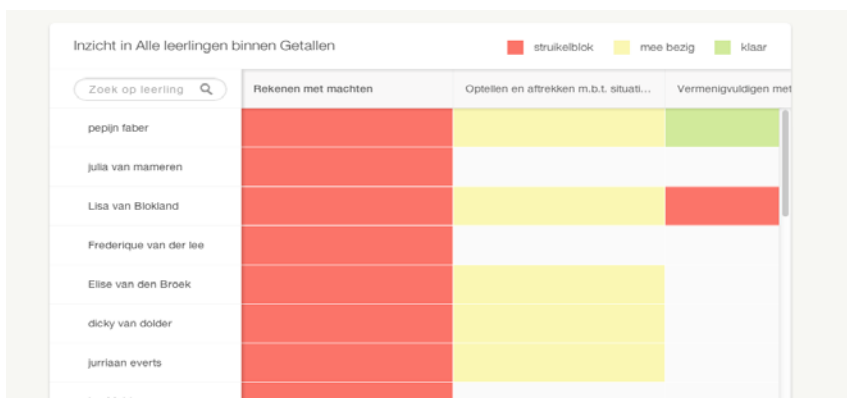
Onderdelen van rekenen in Studyflow zijn: Getallen, verhoudingen, meten en meetkunde, en verbanden. Daarnaast kan het digitale programma specifieke, gemeten opbrengsten van leren in kaart brengen zodat docenten makkelijker hun leerlingen kunnen monitoren. Deze gemeten opbrengsten geven informatie over wat er wordt geleerd met Studyflow en op welke manier. Binnen de digitale omgeving van Studyflow kan de docent (coach) de vorderingen van leerlingen op de voet volgen (zie figuur 2.1). De docent kan zien hoeveel tijd de leerling aan welk thema binnen de rekenmodule heeft besteed (bijv. het thema getallen of rekenen met machten) en wat de vooruitgang binnen dit thema is (100% staat gelijk aan klaar met dit thema). Afbeelding 2.2 toont dat de docent in één oogopslag kan overzien welk thema voor welke leerling een struikelblok is, met welk thema een leerling bezig is en welk thema is afgerond. Aan de hand hiervan kan de docent zijn of haar didactische aanpak (her)formuleren en ervoor kiezen aan bepaalde lesstof nog eens extra aandacht te besteden, voor individuele leerlingen, subgroepen of de hele klas. Het overzicht van leerresultaten is zowel op individueel- als op klassenniveau inzichtelijk. Ook kan het programma in kaart brengen waar leerlingen leren met Studyflow en op welke tijdstippen zij leren (op school of elders, overdag of ook 's avonds en in het weekend). Al deze gegevens zijn door Studyflow

voor de vijf scholen aangeleverd en hebben we in dit onderzoek geanalyseerd (zie hoofdstuk 3).

Figuur 2.1



Figuur 2.2¹



2.2 Doel onderzoek en onderzoeksvragen

Het doel was de gepercipieerde en gemeten opbrengsten van Studyflow te onderzoeken onder docenten en leerlingen. We willen spreken van een onderzoekspilot, omdat Studyflow zelf nog in volle ontwikkeling is. Bovendien was het niet mogelijk de ervaringen van leerlingen en docenten binnen zo'n korte tijd volledig in beeld te brengen, omdat zij nog bezig waren met Studyflow toen dit onderzoek moest worden afgerond.

¹ De namen in de tabel 2.2 zijn fictief.

De digitale leeromgeving van Studyflow wordt steeds bijgesteld aan de hand van hoe de digitale leermodule in de praktijk (op de scholen) werkt. Studyflow heeft een interactieve feedbackomgeving waarin leerlingen en docenten continue commentaar, suggesties en tips direct aan de ontwikkelaars kunnen mailen. In de conclusies van dit onderzoek bespreken we ook de aanbevelingen van docenten (en leerlingen) die alweer zijn verwerkt in het programma, in de vorm van inhoudelijke en interface aanpassingen. Naast de opbrengsten voor de docenten en leerlingen vormen ook het gebruik van ICT en de leerervaringen met Studyflow een belangrijk aandachtspunt in het onderzoek, evenals de voor toepassing noodzakelijke randvoorwaarden.

Het onderzoek deden we samen met de docenten en leerlingen in het voortgezet onderwijs die de rekenmodule van Studyflow toepassen (en er zelf mee werken). We wilden tijdens dit onderzoek meer te weten komen over drie hoofdthema's: ICT-gebruik in de onderwijssituatie, de ervaren en gemeten opbrengsten van Studyflow en de randvoorwaarden die nodig zijn voor het gebruik van Studyflow.

In het onderzoek kwamen de volgende vragen aan bod.

ICT-gebruik in de onderwijssituatie

- Waarom wordt Studyflow door de docenten gebruikt? Met welk doel?
- Op welke manier wordt er in de praktijk met behulp van Studyflow geleerd?
- Welke rol heeft de leerkracht binnen Studyflow? Wat vinden docenten en leerlingen daarvan?
- Welke andere leermaterialen en didactische werkvormen gebruiken docenten en leerlingen nog meer naast Studyflow? Is er sprake van 'blended learning'? Wat vinden docenten en leerlingen daarvan?
- Vinden docenten dat Studyflow als ICT-toepassing goed aansluit bij het huidige curriculum en de leeromgeving?
- Waar wordt geleerd met Studyflow en op welke tijdstippen (overdag of ook 's avonds en in het weekend)?
- Hoe worden leerlingen begeleid die voor of achter liggen in Studyflow en hoe handelen docenten in dergelijke situaties?

Ervaren en gemeten opbrengsten van Studyflow

- Wat zijn de verwachte opbrengsten van Studyflow voor de docenten (tijdsbesparing, efficiëntie begeleiding, sneller inzicht in hoe leerlingen (begrijpend) leren), beter inspelen op individuele behoeften, leermotivatie, enz.)?
- Wat zijn de ervaren opbrengsten van Studyflow voor de docenten?

- Wat zijn de verwachte opbrengsten van Studyflow voor de leerlingen (bv. in termen van leermotivatie, zelfvertrouwen en zelfredzaamheid, gebruiksvriendelijkheid en voortgang)?
- Wat zijn de gemeten opbrengsten voor de leerlingen die Studyflow gebruiken, zoals voortgang op individueel- en klasseniveau, de hoeveelheid tijd die leerlingen aan (de verschillende thema's binnen) Studyflow besteden?

Randvoorwaarden voor het gebruik van Studyflow

- Wat zeggen docenten en leerlingen over het gebruiksgemak van de digitale leeromgeving Studyflow?
- Wat zijn de materiële en sociale randvoorwaarden voor toepassing van Studyflow?
- Welke kennis en vaardigheden (zoals functioneel begrip van ICT) hebben docenten nodig om Studyflow goed te kunnen gebruiken?
- Wat voor invloed heeft Studyflow op de pedagogische setting, zoals verhouding tussen leerkracht en leerling, verhouding tussen leerlingen onderling (leerling als peer educator)?
- Wat zijn werkzame factoren en knelpunten ten aanzien van het gebruik van Studyflow voor docenten en leerlingen?

2.3 Methoden van onderzoek

Leerlingenenquête

Aan de nulmeting hebben 563 leerlingen uit de Studyflowgroep deelgenomen. De nulmeting werd afgenomen bij 222 leerlingen uit de controlegroep. Aan de eindmeting hebben 441 leerlingen uit de Studyflowgroep deelgenomen en 131 leerlingen van de controlegroep.

In dit onderdeel moesten we een minimale respons van 300 leerlingen behalen, voor zowel de nulmeting als de eindmeting. Om op beide meetmomenten tot deze respons te komen, werden de vragen aan 563 leerlingen voorgelegd met behulp van een online vragenlijst. De respons was relatief hoog, omdat de docent erop toe zag dat de leerlingen voor aanvang van de reguliere les de enquête gezamenlijk digitaal invulden. De leerlingen konden de vragen met vier ordinale antwoordcategorieën beantwoorden. De vragen gaan o.a. over hun motivatie (bijv. vinden zij rekenen nu leuker door het gebruik van Studyflow?), de gebruiksvriendelijkheid van Studyflow, hun tevredenheid over de aansluiting tussen de verschillende didactische werkvormen, wat zij vinden van de 'nieuwe' rol van de docent en of zij veranderingen ervaren in de begeleiding van de docent.

Voor de analyse van de onderzoeksresultaten konden we uiteindelijk werken met 372 leerlingen die Studyflow hebben gebruikt (interventiegroep) en met 77 leerlingen in de controlegroep. Deze groepen waren in beide metingen identiek op basis van achtergrondkenmerken, motivatie en leerprestaties voor wiskunde. De nulmeting vond begin oktober 2013 plaats en de eindmeting eind mei 2014. Studyflow werd in deze periode gemiddeld genomen een keer per week door de docenten ingezet. Voor een dergelijke interventie is dit een relatief korte meetperiode gebleken. Bovendien hadden veel leerlingen en docenten in mei 2014 Studyflow nog niet afgerond. In hoofdstuk 3 is te lezen dat het o.a. om deze redenen moeilijk is gebleken significante verschillen aantoonbaar te maken voor de interventiegroep Studyflow.

Controlegroep

Om mogelijke verschillen tussen de nul- en eindmeting toe te kunnen schrijven aan het werken met Studyflow, is het gebruik van een controlegroep gewenst. Hiervoor werden leerlingen ingezet die geen Studyflow tot hun beschikking hadden, maar op alle andere vlakken zeer vergelijkbaar waren met de leerlingen die wel met Studyflow werkten. Door in zowel de Studyflow-groep als in de controlegroep op dezelfde momenten metingen uit te voeren, kon met een bepaalde zekerheid vastgesteld worden of eventuele verschillen tussen de meetmomenten toe te schrijven zijn aan het gebruik van Studyflow. Eventuele ontwikkelingseffecten (bijvoorbeeld omdat leerlingen ouder worden en hierdoor studievoordigheden verbeteren en kennis vergroten), worden hierdoor niet onterecht aangezien als effecten van Studyflow. Omdat de leerlingen in de controlegroep niet met Studyflow werkten, was het binnen deze groep alleen mogelijk om vragen voor te leggen die betrekking hebben op motivatie voor rekenonderwijs, de (tevredenheid met de) huidige vorm waarin het rekenonderwijs wordt aangeboden, hun leerprestaties en eventuele achtergrondkenmerken.

Aanvankelijk bestond de controlegroep uit 222 leerlingen in de nulmeting. In de eindmeting deden 131 leerlingen mee, maar uiteindelijk bleken 77 leerlingen aan beide metingen te hebben meegedaan. In principe was dit voldoende om beide metingen tegen elkaar af te zetten.

Face-to-face interviews en focusgroep met docenten

Uitgaande van de kwantitatieve onderzoeksgegevens van docenten (zie deel A) zijn we dieper ingegaan op het door hen ervaren gebruik en de opbrengsten van Studyflow, evenals op de randvoorwaarden voor het gebruik van Studyflow, zoals de gevolgen voor hun pedagogisch handelen. We hebben met vijf docenten diepte-interviews gehouden om verder door te kunnen vragen op de bevindingen uit het kwantitatieve onderzoek. Tijdens het verloop van het onderzoek bleken deze een-op-een interviews

minder aan data op te leveren dan verwacht. Dit had vooral te maken met het feit dat de docenten die werden geïnterviewd nog niet zo lang met Studyflow werkten en nog weinig ervaringen konden uitwisselen over het gebruik van het programma. Om deze reden is vervolgens een focusgroep georganiseerd met tien docenten die al langer bezig waren met Studyflow. In hoofdstuk 3 beschrijven we de uitkomsten van dit kwalitatieve gedeelte van het onderzoek.

Tussentijdse klas observaties

Gedurende het onderzoek hebben we tussentijdse klasobservaties uitgevoerd onder leerlingen en docenten die met Studyflow werkten. In totaal hebben we vijftien lesobservaties op acht scholen uitgevoerd. Op basis van twee observatie checklists, één voor docenten en één voor leerlingen, zijn de lessen Studyflow geanalyseerd. Tijdens de klasobservaties is vooral gelet op het gedrag van de docent en de leerlingen tijdens de inzet van Studyflow in de les.

Vervolgens gebruikten we de zogenaamde *stimulated recall* methode. Door docenten en leerlingen direct na de lesobservaties geobserveerde situaties voor te leggen, bijvoorbeeld over specifieke gebeurtenissen of interacties tijdens het werken met Studyflow, en aan de hand daarvan te vragen naar hun perceptie van de aard van de betreffende gebeurtenis, de aanleiding/reden ervan, en hun ervaring ermee en mening erover, kon de perceptie van de docenten en leerlingen van het werken met Studyflow aan de hand van concrete gebeurtenissen worden achterhaald. Daarmee werd voorzien in een belangrijke kwalitatieve aanvulling op de docenteninterviews.

Bijeenkomst ‘Leren van elkaar’ (uitwisseling van kennis en kunde)

Tijdens de focusgroep is ook een ‘leren van elkaar’ aspect ingezet voor de uitwisseling van kennis en kunde tussen de docenten onderling. Ook zijn de ervaringen van docenten met Studyflow teruggekoppeld aan de ontwikkelaars van Studyflow. De ontwikkelaars hebben direct kunnen reageren op vragen en verzoeken van docenten. De resultaten van deze bijeenkomst, onder andere in de vorm van ‘werkzame factoren’, zijn beschreven in hoofdstuk 3 en in de conclusies. In de conclusies staat uitgebreider beschreven wat de ontwikkelaars van Studyflow hebben gedaan met de feedback van docenten en leerlingen o.a. op basis van dit onderzoekstraject.

Analyse van de onderzoeksgegevens

De kwantitatieve gegevens die we van de interventie- en de controlegroep verzamelden, zijn in twee fasen geanalyseerd. In de eerste fase hebben we op basis van de nulmeting bekeken in hoeverre de interventiegroep

vergelijkbaar was met de controlegroep op basis van achtergrondkenmerken, motivatie en leerprestaties voor wiskunde. Na het uitvoeren van de nul- en de eindmeting hebben we gebruik gemaakt van zogenoemde matching. Van de controlegroep hebben we alleen die leerlingen geselecteerd die op de genoemde kenmerken goed vergelijkbaar zijn met leerlingen die Studyflow hebben gebruikt. In de tweede fase zijn we aan de slag gegaan met de analyse van de gegevens. In dit rapport gebruiken we beschrijvende statistieken om de resultaten van de nul- en eindmeting inzichtelijk te maken. Vervolgens hebben we regressie-analyses uitgevoerd, waarin het verschil tussen de nul- en eindmeting gemodelleerd en gecorrigeerd wordt voor de effecten van de achtergrondkenmerken. De analyse van de interventiemeting is beschreven in hoofdstuk 4.

De interviews met de vijftien docenten, zoals die verzameld zijn met de face-to-face interviews en de focusgroep, zijn door middel van trefwoorden geanalyseerd.

De analyse van de klasobservaties is deels kwantitatief uitgevoerd. Dit kon aan de hand van de ingevulde (voor)gestructureerde observatie checklists. De kwalitatieve gegevens afkomstig van de klasobservaties en de gesprekken erna met de docenten (*stimulated recall* methode) zijn in de analyse gekoppeld aan de data verkregen uit de interviews met de docenten en de focusgroep met de docenten. De kwalitatieve gegevens beschrijven we in hoofdstuk 3.

3 *Studyflow in de klas*

3.1 *Inleiding*

De digitale rekenmodule van Studyflow is sinds september 2002 operationeel op verschillende scholen in het voortgezet onderwijs en middelbaar beroepsonderwijs. De vijf scholen die wij hebben benaderd voor dit onderzoek waren nog niet begonnen met Studyflow. Dit was van belang aangezien wij een nulmeting hebben gehouden onder leerlingen en docenten, voordat zij met Studyflow waren begonnen.

Naast kwantitatieve metingen hebben we in het onderzoek gebruik gemaakt van interviews met docenten, een focusgroep met docenten en lesobservaties van leerlingen en docenten. In dit hoofdstuk beschrijven we de kwalitatieve data aan de hand van de interviews, focusgroep en lesobservaties. We gaan in op het doel en de verwachtingen van Studyflow die de docenten en de deelnemende scholen hadden. Ook zetten we uiteen hoe de leeromgeving van Studyflow functioneert en hoe docenten en leerlingen daar tegenaan kijken. Goede ervaringen met en knelpunten van het digitale rekenprogramma lichten we in dit hoofdstuk verder toe. Een belangrijk onderdeel van het kwalitatieve onderzoek was uit te diepen voor welke pedagogische aanpak docenten kiezen en te beschrijven welke rol zij en leerlingen vervolgens aannemen. Studyflow zorgt voor een specifieke dynamiek in de klas. Deze hebben we geobserveerd in de klas en uitgevraagd tijdens de interviews en de focusgroep. Ook hebben we naar aanleiding van onderzoek bevindingen gedaan over de motivatie van leerlingen en gelet op hoe Studyflow de motivatie van leerlingen beïnvloed. Als laatste gaan we in op buitenschools leren en ouderbetrokkenheid: hoeveel tijd besteden leerlingen buiten schoolse uren aan Studyflow en hoe worden ouders betrokken bij deze digitale leeromgeving?

3.2 *Methoden van het kwalitatieve onderzoek*

Interviews en focusgroep met docenten

In totaal hebben we vijf interviews met docenten afgenomen waarin o.a. werd gevraagd naar het doel van de inzet van Studyflow, de pedagogisch-didactische aanpak en de rol van de docent en die van de leerling binnen Studyflow. Hierbij vroegen we vooral door op hoe de docent zichzelf percipieert: ziet hij zichzelf nog steeds als docent of meer als coach? Hoe begeleidt de docent leerlingen die het goed doen en diegenen die meer moeite hebben met de lesstof? Ook hebben we de docent gevraagd of hij leerlingen als peer educator zou inzetten of dat mogelijk al doet. Met betrekking tot het ICT-gebruik in de onderwijssituatie hebben wij docenten ook gevraagd aan te geven welke andere leermaterialen en didactische werkvormen zij inzetten en of zij vinden dat Studyflow als ICT-toepassing aansluit bij het huidige curriculum en de leeromgeving.

Vervolgens hebben we in de interviews docenten bevroegd op het buitenschools leren van leerlingen waarbij vooral werd gekeken naar waar en op welke tijdstippen leerlingen leren met Studyflow. Als laatste hebben we docenten ook bevroegd over de manier waarop leerlingen met Studyflow leren en hoe zij dit konden monitoren.

Na vijf interviews met docenten moesten we constateren dat veel docenten nog zoekende waren met Studyflow en dat een een-op-een interview niet zoveel interessante bevindingen opleverde. Na beraad bedachten we dat een focusgroep als methode waarschijnlijk meer zou kunnen opleveren. Een focusgroep zou de mogelijkheid bieden door te vragen op de bevindingen van docenten over de digitale leeromgeving van Studyflow. We hebben we een focusgroep georganiseerd waaraan tien docenten deelnamen. In een tijdsbestek van twee uur hebben we deze docenten bevroegd op het doel van het gebruik van Studyflow, de goede ervaringen en knelpunten, de pedagogisch-didactische aanpak, de rol van de docenten en hoe zij tegen ouderbetrokkenheid in het kader van een digitale leeromgeving aankijken. Ook hebben wij de docenten gevraagd te reflecteren op de motivatie van leerlingen en de inzet van leerlingen als peer educator.

Tijdens de bijeenkomst met de focusgroep van docenten hebben we ook aandacht besteed aan de vraag hoe docenten het beste ondersteund kunnen worden bij het gebruik van Studyflow. De ontwerpers/makers van Studyflow waren tijdens deze focusgroep aanwezig zodat

ontwikkelings- en ervaringsdeskundigheid kon worden uitgewisseld. Dit had als doel de verdere ontwikkeling en implementatie van Studyflow te vergemakkelijken.

Lesobservaties

Gedurende het hele onderzoek zijn lesobservaties uitgevoerd. Tijdens dit deel van het onderzoek hebben onderzoekers geobserveerd hoe Studyflow wordt gebruikt door docenten en leerlingen. Tijdens de lesobservaties werd zowel op het gedrag van de docent als op het gedrag van leerlingen gelet.

Bij het gedrag van de docent werd gelet op:

- Interactie tussen docent en leerling(en). Wat is de aard van de interactie (frontaal, interactief)?
- Didactische werkvormen: in hoeverre is er bijvoorbeeld sprake van 'blended learning' waarbij gebruik wordt gemaakt van verschillende didactische werkvormen? En in hoeverre maken docenten gebruik van de inzet van peers?

Bij het gedrag van leerlingen werd gelet op:

- Motivatie (werkhouding).
- Participatie in de les/ actieve werkhouding ten aanzien van Studyflow.
- Interactie tussen leerling(en) en docent, en tussen leerlingen onderling.

Aan het begin van de lesobservaties hebben we een checklist voor leerlingen en voor docenten ontwikkeld aan de hand waarvan we de observatiedata konden registreren. Verder hebben we gebruik gemaakt van de *stimulated recall* methode door docenten direct na de lesobservaties de geobserveerde situaties voor te leggen, bijvoorbeeld over specifieke gebeurtenissen of interacties tijdens het werken met Studyflow. Aan de hand daarvan vroegen we door naar hun perceptie van de aard van de betreffende gebeurtenis, de aanleiding/reden ervan, hun ervaring ermee en mening erover. Op deze wijze kon de perceptie van de docenten van het werken met Studyflow aan de hand van concrete gebeurtenissen worden achterhaald, waarmee voorzien werd in een belangrijke kwalitatieve aanvulling op de docenteninterviews.

3.3 Doel en verwachtingen van Studyflow

Tijdens de interviews en de focusgroep met docenten hebben we hen gevraagd met welk doel de school de digitale leeromgeving van Studyflow

wilde inzetten. Verschillende docenten zeiden dat Studyflow is ingezet om leerlingen beter voor te bereiden op de rekentoets in het voortgezet onderwijs. 'Op deze manier kan ik de voortgang van de leerlingen beter in de gaten houden', zo geeft een docent aan. Sommige scholen boekten slechte resultaten op de rekentoets en zijn naar aanleiding daarvan gaan inventariseren hoe ze dit konden aanpakken. Vervolgens hebben zij Studyflow ingezet om leerlingen beter te kunnen ondersteunen met het rekenonderwijs. 'Rekenen leek ons erg geschikt om digitaal aan te bieden, waarbij kinderen in hun eigen tempo en op hun eigen niveau kunnen werken. Toen we van Studyflow hoorde, waren wij daarom meteen enthousiast'. Een groot voordeel van het programma, zo geven meerdere docenten aan, is dat leerlingen in hun eigen werktempo hun rekenvaardigheden kunnen verbeteren. De scholen die Studyflow inzetten waren ook op zoek naar een digitale methode die de mogelijkheid biedt om buiten de les, tijdens tussen- of invaluren, aan rekenen te kunnen werken. Studyflow biedt die mogelijkheid.

Een andere reden om Studyflow in te zetten is bijvoorbeeld dat scholen ontevreden waren over de manier waarop ze eerder rekenonderwijs gaven. Sommige scholen gebruikten een reader, maar dat vonden leerlingen saai. Bovendien was het voor een docent met 30 leerlingen bijna een onhaalbare taak om alle leerlingen te begeleiden. Met Studyflow kunnen zij relatief zelfstandig werken, omdat het programma de leerling uitleg biedt op de sommen. Leerlingen kunnen op individuele basis of in groepjes leerlingen werken, waarbij zij mogelijk elkaar ondersteunen.

Docenten geven aan dat het voor hen belangrijk is om alle leerlingen op niveau te houden in het rekenonderwijs. Studyflow biedt de mogelijkheid dat leerlingen een sneltoets kunnen maken waarmee je direct het niveau van de rekenvaardigheden kunt bepalen. Aan de hand daarvan kan je als docent goed bepalen op welke onderdelen van rekenen de leerling goed is en op welke hij nog extra oefening en begeleiding nodig heeft. De docenten kunnen zien hoeveel tijd de leerlingen aan Studyflow hebben besteed, maar niet of zij het relatief goed of slecht doen. Er bestaat nog geen zogenaamde benchmark van bijvoorbeeld een gemiddelde leerling. Docenten zijn wel in staat om te zien op welke onderdelen van rekenen leerlingen moeite hebben en welke onderdelen goed verlopen. Docenten zeggen met behulp van Studyflow makkelijker hun leerlingen te kunnen volgen.

3.4 *Leeromgeving van Studyflow*

Randvoorwaarden voor het gebruik

Wat betreft de leeromgeving van Studyflow hebben wij tijdens de interviews docenten de vraag voorgelegd wat de randvoorwaarden zijn voor het gebruik van Studyflow en hoe deze digitale leeromgeving in de praktijk werkt. Ook hebben we in de lesobservaties gelet op de randvoorwaarden voor het gebruik van Studyflow. Bij zowel docenten als leerlingen is waar te nemen dat Studyflow een gebruiksvriendelijke leeromgeving is. Tijdens de lesobservaties deden zich weinig gebruiksproblemen voor en het is voor de leerlingen duidelijk wat van hen verwacht wordt. Voor een goed gebruik van Studyflow zijn bepaalde randvoorwaarden vereist. De docent moet beschikken over een functioneel begrip van ICT en de vereiste rekenkundige vaardigheden. De leerlingen moeten allen een eigen laptop tot hun beschikking hebben en verbonden zijn met het internet. Studyflow is een digitaal leerprogramma dat op individuele basis werkt waarbij leerlingen de ruimte zouden moeten krijgen en ervaren om eigen keuzes te maken in het leerproces. Studyflow leent zich ook voor een werkvorm in groepsverband waarbij de leerlingen leren van elkaar door elkaar te corrigeren en dingen uit te leggen.

Tijdens de lesobservaties bleek dat docenten Studyflow inzetten op individuele basis. Dit betekent dat leerlingen mogen overleggen, maar op zachte toon en doorgaans alleen met de buurman/vrouw. Er wordt niet in klassikaal verband gewerkt en van leerlingen wordt verwacht dat zij zelfstandig eigen keuzes maken in het leerproces.

Docenten geven duidelijk aan dat zij geen specifieke deskundigheidsbevordering en/of ondersteuning missen bij het gebruik en de inzet van Studyflow. Een enkele school heeft Studyflow in beginsel verkeerd ingezet door de lessen te laten begeleiden door docenten die niet over de vereiste rekenkundige kennis beschikken, maar extra ondersteuning op specifieke vaardigheden acht geen enkele school nodig. Rekenen staat bij veel scholen vooralsnog niet hoog op de agenda, omdat resultaten van de rekentoets niet meetellen voor de eindexamens. Scholen willen om deze reden niet te veel tijd in Studyflow investeren. Zij geven aan dat Studyflow in deze context goed werkt, omdat het een gebruiksvriendelijk programma is dat zich vanzelf wijst.

3.5 *Goede ervaringen en knelpunten van Studyflow*

In de vorm van interviews en een focusgroep hebben we ook expliciet gevraagd naar welke goede ervaringen en knelpunten docenten ervaren bij het inzetten van Studyflow. De docenten halen verschillende werkzame factoren en knelpunten naar voren ten aanzien van het gebruik van Studyflow. Waar sommige docenten bepaalde aspecten als een probleem ervaren, zien andere docenten daar juist positieve punten in. Er zijn verschillende perspectieven naar voren gekomen wat betreft de uitleg die Studyflow geeft bij de opdrachten. Het grootste gedeelte van de docenten is positief over de uitleg bij de opdrachten. Zij stellen dat de uitleg duidelijk en overzichtelijk is. De uitleg stelt leerlingen in staat beter de context van een opgave te begrijpen en zij hebben ook meer plezier in het maken van de rekenopgaven. Het programma geeft tevens een goede voorbereiding op de rekentoets. 'Eigenlijk is Studyflow een soort examentraining'.

Een enkele docent heeft problemen met de uitleg. 'Aangezien Studyflow op individuele basis werkt moet je kunnen vertrouwen op de uitleg van Studyflow. Deze is soms te lang, waardoor leerlingen de uitleg overslaan, of waardoor je als docent niet weet of de leerling de uitleg begrepen heeft. Wij maken als school gebruik van andere methoden dan Studyflow waardoor leerlingen de uitleg niet herkennen en nonchalant kunnen worden' (docent, 3 havo). Ook zeggen docenten dat Studyflow wel aangeeft dat een antwoord fout is, maar niet uitlegt waarom dat antwoord fout is. 'Het geeft niet aan wat de leerlingen fout hebben gedaan'.² Een van de docenten geeft aan dat dit bij smartrekenen.nl, een ander digitaal rekenprogramma, wel goed ontwikkeld is. Daarop vult zij aan dat zij Studyflow qua leeromgeving wel aantrekkelijker vindt voor leerlingen in het voortgezet onderwijs.

Docenten zijn het erover eens dat Studyflow voornamelijk een programma is dat goed werkt voor de gemiddelde tot goede leerling. 'De gemotiveerde leerling kan veel kanten op met Studyflow'. Het programma is interactief, uitdagend en leuk en leerlingen kunnen zichzelf meteen controleren. De minder goede leerling is moeilijk te motiveren, en omdat het een individueel programma is loopt de minder goede leerling vaak achter. Het verschil in niveau tussen verschillende vragen vinden veel docenten te groot. Het begint te makkelijk, waarna er al snel (te) moeilijke vragen volgen. Een goede opbouw naar de moeilijke vragen ontbreekt. Indien een

2 Aangezien Studyflow een online, adaptief programma is, hebben de ontwikkelaars dit later aangepast. Er staan nu uitwerkingen vermeld bij een opgevraagd antwoord.

leerling een vraag fout beantwoordt wordt de leerling volledig terug gezet in de opdracht.³ Dit kan voor de minder sterke of minder gemotiveerde leerling een demotiverende werking tot gevolg hebben. Ook zoeken sommige docenten naar een pragmatische benadering om dit verschil tussen goede en minder goede leerlingen goed te kunnen aansturen tijdens het inzetten van Studyflow. 'Voor de gemiddelde leerlingen is Studyflow een leuk en interactief programma waarbij zij meteen hun antwoord kunnen inzien. De zwakke leerlingen hebben toch echt een docent nodig, en hoe je dat dan tegelijkertijd organiseert vind ik moeilijk'.

3.6 *ICT-gebruik in de onderwijssituatie*

Onderzoek wijst uit dat ICT-gebruik leerlingen extra kan motiveren voor bepaalde lesstof (Heemskerk e.a., 2011). Studyflow is een digitale leeromgeving waarin leerlingen in het voortgezet onderwijs aan hun rekenvaardigheid kunnen werken en die hen van extra motivatie kan voorzien. Docenten leven vaak nog met vragen over de meerwaarde van een digitale leeromgeving in vergelijking tot het reguliere lesmateriaal.

Docenten zeggen over het algemeen dat de digitale leeromgeving een stimulerende werking heeft op de prestaties van de scholieren. Van Studyflow wordt verwacht dat het op individuele basis inzichten geeft in de prestaties en voortgang van scholieren, zodat docenten gerichter les kunnen geven. De digitalisering van de leeromgeving levert docenten naar eigen zeggen inderdaad tijd op om op individuele basis en gerichter les te geven. Inzicht in de prestaties van iedere leerling op individuele basis geeft docenten handvatten om beter in te kunnen spelen op de individuele leerbehoeften van leerlingen. Echter, in de praktijk zijn veel docenten zoekende en wordt Studyflow lang niet altijd maximaal benut. Studyflow kan de docent ondersteunen gerichter les te geven, maar het is geen vervanger van de docent. Het is van belang dat de aanwezige docent tijdens het gebruik van Studyflow beschikt over zowel rekenkundige vaardigheden- als een functioneel begrip van ICT.

De meeste scholen maken naast het gebruik van Studyflow geen gebruik van andere leermaterialen en/of didactische werkvormen. Er zijn scholen die op rekenkundig niveau experimenteren met andere leermaterialen, maar allen maken zij onderscheid tussen de verschillende klassen. Zij

3 Ook dit is aangepast in een recente versie van het programma. Het is nu duidelijk aangegeven hoeveel vragen een leerling nog goed moet beantwoorden, wil hij/zij door kunnen met de volgende paragraaf.

laten verschillende klassen ook gebruik maken van verschillende leermaterialen. Enkele andere scholen gebruiken naast Studyflow ook nog andere (digitale) leerprogramma's of methoden, zoals Smartrekenen. Sommige leerlingen krijgen les uit de rekenmethode of er worden examenopgaven van rekenen geoefend. Ook wordt gebruik gemaakt van ffrekenen.nl en de DWO (digitale wiskunde omgeving). De docenten laten weten dat deze manier van 'blended learning', ook in combinatie met Studyflow, prima kan werken.

3.7 *Pedagogische aanpak voor Studyflow*

Rol van de docent

Studyflow is een digitaal leerprogramma dat invloed heeft op de pedagogische setting. De lessen vinden niet klassikaal plaats. Leerlingen werken op individuele basis en de docent heeft zicht op de individuele prestaties en voortgang van de leerlingen. Om deze reden neemt de docent een coachende rol aan. 'Je bent meer een coach. Je moet snel kunnen denken en schakelen. Ik leer met de kinderen mee.' (docent, 2 vwo) Docenten werken met Studyflow in principe meer vraaggestuurd voor leerlingen. 'Ik weet vooraf welk onderdeel van rekenen leerlingen niet beheersen en kan leerlingen daardoor apart coachen. Ook kan ik een leerling die het wel begrijpt naast een leerling zetten die het niet begrijpt'. De meeste docenten geven aan dat hierdoor hun eigen rol in de klas erg veranderd is. Het verschil zit vooral in het feit dat de docent makkelijker en sneller inzicht heeft in het niveau en tempo van de individuele leerling.

De digitale leeromgeving van Studyflow zorgt ervoor dat leerlingen op hun eigen tempo en niveau hun rekenvaardigheden kunnen ontwikkelen en onderhouden. Door de digitale werkvorm verandert de setting in de klas en de manier van leren. Studyflow wordt niet frontaal gedoceerd door de docent, maar de leerlingen werken op individuele basis waar zij allen toegang hebben tot een eigen laptop. De rol van de docent verandert ook door deze setting. De docent loopt rond, beantwoordt vragen, reageert op opgestoken vingers en motiveert de leerlingen zichzelf uit te dagen hun eigen competenties te verleggen. 'Ik blijf natuurlijk docent, maar ik voel me een coach als we werken met Studyflow' (docent, 2 havo). Ook uit de tussentijdse lesobservaties blijkt dat docenten de leerlingen ondersteunen en proberen uit te dagen. Docenten sturen aan op een werksfeer waarbij de leerlingen zichzelf uitdagen hun eigen rekenvaardigheden te verkennen. Vaak benoemen zij rumoer van leerlingen expliciet, vragen zij hen

door te werken op hun eigen tempo en gaan zij, lopend door de klas, in op vragen van de leerlingen.

De docent heeft inzicht in de prestaties van de leerlingen waardoor de docent kan ingrijpen indien een leerling te weinig voortgang in zijn of haar rekenvaardigheid boekt. Vrijwel alle docenten zijn erg positief over de werkvorm. 'Ik heb veel meer inzicht in wat de leerling doet. Ik weet nu bij welke onderwerpen leerlingen problemen hebben en dat zorgt ervoor dat ik veel beter op mijn leerlingen in kan spelen' (docent, vmbo-kader). Toch ervaart een enkele docent problemen met deze werkvorm. 'Voordat wij gebruik maakten van Studyflow gaf ik klassikaal les. Door de interactie met de klas wist ik wat hun niveau is. Nu het zo individueel is, heb ik het gevoel dat ik veel minder zicht heb op wat mijn leerlingen allemaal doen' (docent, 3 vmbo).

Waar de verhouding tussen de docent en de leerling een andere vorm heeft aangenomen, blijft de verhouding tussen de leerlingen onderling redelijk gelijk. Een enkele docent zet zijn of haar leerlingen in als *peer educator*. 'Ik probeer iemand met veel zelfvertrouwen naast iemand neer te zetten zonder zelfvertrouwen'. Dan kan de goede leerling de minder goede leerling ondersteunen met de opgaven. Docenten geven aan dat dit een natuurlijk proces is dat vaak vanzelf gebeurt. 'Leerlingen weten van elkaar wie er goed is in rekenen en wie niet. Leerlingen moeten ook een bepaalde klik hebben om elkaar iets uit te leggen, en het feit dat je goed bent in rekenen betekent niet dat je het ook goed kunt uitleggen. Daarom zet ik geen leerling die goed presteert in om het de andere leerling uit te leggen, maar ik laat het wel toe als dat vanzelf gebeurt' (docent, 4 havo).

Vraaggestuurd onderwijs en Studyflow

Een aantal scholen in Nederland werkt met de onderwijsmethode QUEST. Door middel van vraaggestuurd lesgeven probeert deze methode beter aan te sluiten bij de belevingswereld van leerlingen. Deze methode is gebaseerd op de pijlers kennis, vaardigheden en persoonlijke kwaliteiten. De leerlingen worden getoetst op deze pijlers. Men kijkt niet naar de positie van de leerling ten opzichte van de rest van de groep, maar naar de leerling zelf ten opzichte van zijn of haar vorige prestatie. De methode kenmerkt zich door een grote mate van keuzevrijheid die leerlingen krijgen in het leerproces. Daarmee is de methode ook vergelijkbaar met de leeromgeving van Studyflow. Deze vergelijking kreeg vorm tijdens de tussentijdse klasobservaties. Een school die betrokken is bij het onderzoek naar Studyflow maakt al enkele jaren gebruik van de QUEST-methode. De leerlingen die deze methode gewend zijn voelen zich vertrouwd binnen een digitale leeromgeving waarbij zij veel keuzevrijheid

krijgen in het leerproces. Zij zijn gewend zichzelf uit te dagen en het niveau van hun competenties te verbeteren waardoor zij de voordelen van Studyflow in grote mate konden benutten. De leerlingen die vertrouwd zijn met de QUEST-methode toonden een serieuze werkhouding waarbij zij zich meer uitgedaagd voelden zichzelf te verbeteren. De keuzevrijheid die de leerlingen krijgen in het leerproces maakt de lesstof uitdagender, maar dit is tevens de valkuil van de methode. De verantwoordelijkheid ligt grotendeels bij de leerlingen zelf. Dus de leergierige en gemotiveerde leerling kan veel voortgang boeken binnen deze methode. Leerlingen die snel zijn afgeleid en over minder zelfdiscipline beschikken, ontwikkelen zich minder snel. Deze kritiek op Studyflow is meerdere keren door docenten gegeven. ‘De grote mate van keuzevrijheid waar leerlingen over beschikken tijdens het werken met Studyflow leidt ertoe dat de gemiddelde tot goede leerling veel voortgang kan boeken, maar dat de zwakke leerling achterblijft in het leerproces’, aldus een docent (2 havo).⁴ De gemiddeld tot goede leerling maakt met Studyflow grote stappen, alleen de zwakke leerling kan achterblijven en gedemotiveerd raken. De docent zou door de verkregen inzichten en extra tijd beter moeten kunnen inspelen op de zwakke leerling, maar in praktijk is dat nog te weinig het geval. In de praktijk krijgen zwakke leerlingen vaak extra huiswerk mee. Extra individuele aandacht krijgen zij niet altijd.

Rol van de leerling

Door de digitale leeromgeving verandert ook de rol van de leerling. Studyflow probeert beter aan te sluiten bij de belevingswereld van de leerlingen. Zij luisteren niet klassikaal naar de docent, maar maken zelf opdrachten en krijgen veel keuzevrijheid in het maken van deze opdrachten. Tijdens de lesobservaties van de leerlingen is hen ook gevraagd wat ze van Studyflow vinden. ‘Ik vind rekenen niet leuk, maar Studyflow maakt het wel leuker. Ik mag nu meer zelf doen en dat vind ik leuk’ (leerling, 3 Havo). De leerlingen ervaren niet altijd de vrijheid die zij krijgen, maar dat geldt voornamelijk voor de jongere klassen. De bovenbouw ervaart de verworven vrijheid wel en gebruikt deze door zelfstandig opdrachten te maken, zo blijkt uit de interviews met de docenten. De grote mate van keuzevrijheid zorgt ervoor dat leerlingen gemotiveerder zijn, meer plezier beleven aan het rekenen en niet te lang bezig zijn met opdrachten die ze al begrijpen.

Tijdens de les ondersteunen leerlingen elkaar onderling. Dit gebeurt vrijwel altijd in tweetallen. De leerlingen zitten doorgaans in tweetallen

4 Ook de keuzevrijheid binnen het programma van Studyflow is aangepast, zodat leerlingen duidelijker gestuurd worden in het doorlopen van het online rekenprogramma.

naast elkaar en overleggen indien nodig. Vrijwel alle docenten laten deze werkvorm toe. De leerlingen werken weinig in groter groepsverband samen en geen enkele docent gebruikt goed presterende leerlingen als *peer educator*. Sommige docenten zeggen dat een goede en een zwakke leerling niet direct een goede combinatie is. ‘Goed kunnen rekenen betekent niet dat je het goed kunt uitleggen’ (docent, 2 havo). Zij stellen ook dat leerlingen elkaar weten te vinden als zij vragen hebben. Ook de leerlingen zelf geven aan dat zij met vragen bij elkaar terecht kunnen, maar dat zij hier niet vaak gebruik van maken. ‘Soms vraag ik wat aan een klasgenoot, maar meestal werk ik gewoon zelf. Ik kan wel met mijn buurman overleggen’ (leerling, 3 vwo). Tijdens het observeren viel het op dat leerlingen snel afgeleid raken. Overleg werd al snel een gesprek en de activiteiten in het weekend leken dan snel interessanter dan de activiteiten voor Studyflow. Vanuit dit oogpunt is het begrijpelijk dat leerlingen niet in groepsverband werken, aangezien het een serieuze en geconcentreerde werkhouding in de weg kan zitten.

Verband tussen rekenen met Studyflow en andere bètavakken

De docenten die Studyflow inzetten leggen aan leerlingen vaak het verband uit tussen rekenen en wiskunde en andere bètavakken zoals scheikunde, natuurkunde, biologie en economie. Op de meeste scholen die in dit onderzoek deelnamen, werd de rekentoets uitgevoerd. Op sommige scholen telt het cijfer van de reken-toets niet alleen mee voor rekenen, maar bijvoorbeeld ook voor het rapportcijfer van scheikunde. Dit creëert volgens de docenten ook meer draagvlak voor het vak rekenen en draagt op die manier bij aan de motivatie voor Studyflow. Een docent geeft ook aan dat het aantonen van de waarde van rekenen in een multidisciplinair verband, zoals het wijzen op overeenkomsten met de genoemde vakken, leerlingen ook beter motiveert.

3.8 *Motivatie van leerlingen*

Zoals eerder aangegeven kan ICT-gebruik leerlingen extra motiveren voor bepaalde lesstof (Heemskerk e.a., 2011). Tijdens de tussentijdse klas observaties kwam duidelijk naar voren ‘dat rekenen voor de leerlingen een noodzakelijk kwaad is’, zo geeft een docent aan, maar dat de digitale leeromgeving een positieve en motiverende werking heeft op de leerlingen. Vrijwel alle leerlingen gaven aan dat zij moeite hebben met rekenen en dat zij moeite ondervinden zich te motiveren om te gaan oefenen met rekenen, maar dat Studyflow daar als digitaal leerprogramma wel een verschil in aanbrengt. Niet alleen de digitale leeromgeving zelf, maar ook de spelelementen binnen Studyflow hebben een motiverende werking op

de leerlingen. Bij goede antwoorden kunnen de leerlingen visjes verdienen en groeit hun balkje dat voortgang weer geeft. ‘Die visjes vind ik heel leuk. Ik wil er zoveel mogelijk hebben en daarom vind ik Studyflow ook wel leuk’ (leerling, 2 vmbo-kader). Het spelelement (op schoolniveau) motiveert de leerlingen actiever en soms buiten schooltijden om met Studyflow te werken. De leerlingen kunnen muntjes winnen en alleen de beste tien in Nederland worden door Studyflow in beeld gebracht. ‘Dat landelijke spel vonden leerlingen fantastisch. Je zag alleen maar de top tien, waardoor sommige leerlingen echt iedere avond met Studyflow bezig waren om zoveel mogelijk muntjes te winnen. Ze werkten wel alleen maar aan opdrachten die ze al goed begrepen, maar ze waren in ieder geval met Studyflow bezig’ (docent 3 havo). Motivatie speelt een grote rol bij het bereiken van een serieuze werkhouding van de leerlingen. Echter, het is van belang dat het niet de verkeerde reacties uitlokt. ‘Het is van belang dat leerlingen zichzelf motiveren, uitdagen en hun eigen competenties verkennen, zij moeten niet zoveel mogelijk makkelijke opdrachten maken om zoveel mogelijk visjes te winnen’, zo geeft een docent aan. Een spelelement kan ook onbedoeld een demotiverende werking hebben. ‘Het balkje van de leerlingen groeit bij het invullen van de juiste antwoorden, maar krimpt als er een verkeerd antwoord wordt ingevuld’. De zwakke leerling die zijn of haar balkje ziet krimpen kan op deze wijze de motivatie verliezen om verdere opdrachten te maken.⁵

De docent neemt tijdens het werken met Studyflow voornamelijk een coachende rol aan. Studyflow geeft de docent inzicht in de persoonlijke voortgang van de leerlingen, waardoor de docent de leerlingen kan indelen op leerbehoefte. Hierdoor kan de docent de leerlingen beter ondersteunen en hen motiveren zichzelf uit te dagen. De coachende rol die de docent aanneemt zou op deze wijze kunnen leiden tot een sterkere motivatie van de leerlingen. Het is de taak van de docent de leerling uit te dagen zichzelf te verbeteren. De leerlingen krijgen tijdens het werken keuzevrijheid in de manier waarop zij de opdrachten uitvoeren door zelf te bepalen welke opdrachten zij maken. Tijdens alle lesobservaties kregen en namen de leerlingen deze keuzevrijheid. Ook uit gesprekken met de leerlingen kwam naar voren dat de leerlingen deze keuzevrijheid prettig vonden. In geen van de observaties werd de leerlingen een werktempo opgelegd door opdrachten te maken met een beperkte tijdsomvang. Wel spoorde de docent de leerlingen doorgaans aan om door te werken. Sommige docenten hadden een computer waarmee zij de andere laptops konden controleren en besturen. Door middel van bijvoorbeeld kleine prijzen, uitdagingen of weddenschappen probeerden docenten een

5 Ook dit aspect is inmiddels aangepast zodat leerlingen niet worden gedemotiveerd bij elke foute vraag.

stimulerende werking te hebben op de motivatie van de leerlingen. Doorgaans lieten de docenten overleg op een rustige toon toe. Op deze manier konden leerlingen elkaar corrigeren en van elkaar leren. Het nadeel van overleggen is dat het gespreksonderwerp vaak al vrij snel niet meer over Studyflow ging. Bij vijftien lesobservaties hebben we slechts een klas geobserveerd waar het volledig stil moest zijn en waar er voor de leerlingen geen ruimte was te overleggen met elkaar. Tijdens de overige lessen sprak de docent de leerlingen op rumoerig gedrag expliciet aan, maar was overleg over sommen toegestaan.

Buitenschools leren

Docenten willen graag dat Studyflow het buitenschoolse leren van leerlingen inzichtelijker maakt. Dit kan bijvoorbeeld door aan te geven hoeveel tijd de leerling heeft besteed aan het maken van sommen binnen het programma. 'Ik zou dit ontzettend fijn vinden als instrument om te kunnen controleren. Tijdens de les is ook niet iedereen met Studyflow bezig, en als ik hen huiswerk opgeef moet ik natuurlijk wel kunnen controleren of zij het ook echt gemaakt hebben' (docent, 2 vwo). Een andere docent (4 havo) zegt: 'Om inzicht te krijgen in de uren die de leerlingen buiten schooltijden aan Studyflow besteden moet ik de uren van het totale aantal uren afhalen. Ik moet het zelf bijhouden en dat is erg veel werk'. De meeste docenten stellen dat zij het erg handig zouden vinden om een beter inzicht te hebben in de tijden dat de leerlingen buiten schooluren om met Studyflow werken. Een aantal docenten zegt tijdens de lesobservaties nog niet precies te weten wat de mogelijkheden zijn met Studyflow, omdat zij nog niet de tijd hebben gehad om dit uit te zoeken.

Tijdens dit onderzoek hebben we wel door de kwantitatieve gegevens kunnen bepalen hoeveel uren de leerlingen besteden aan buitenschools leren (zie hoofdstuk 4). Deze informatie heeft Studyflow binnen het systeem voorhanden en gaat zij hoogstwaarschijnlijk in de verdere ontwikkeling van het programma inzichtelijk maken in de coachomgeving.

Samenwerken tussen leerlingen

Uit de tussentijdse lesobservaties is naar voren gekomen dat Studyflow voornamelijk op individuele basis wordt gebruikt. Overleg tussen de leerlingen onderling was tijdens veertien van de vijftien geobserveerde lessen toegestaan, maar leerlingen werkten nauwelijks met elkaar samen. Tijdens verschillende interviews met de docenten brachten zij allen naar voren dat goed presterende leerlingen niet worden ingezet als *peer educator*, maar dat de leerlingen van elkaar weten wie goed is in rekenen en wie niet. 'Dit is een didactische vraag. Wie laat je met wie samenwerken? Een sterke en een zwakke leerling is niet vanzelfsprekend een goede

combinatie. Je leert vaak meer van iemand die niet veel beter is. Je leert meer van uitleggen dan van uitgelegd krijgen. Een werkvorm waarin ik een leerling gebruik als *peer educator* is interessant en ga ik wellicht toepassen, maar het programma Studyflow heeft mij daar niet expliciet toe uitgenodigd' (docent, 3 Havo). Hoewel alle docenten hebben aangegeven dat de leerlingen van elkaar weten wie er goed is in rekenen en elkaar weten te vinden, is dit tijdens de lesobservaties niet expliciet naar voren gekomen. De leerlingen geven zelf aan dat zij soms een antwoord aan medeleerlingen vragen, maar uit de meeste observaties bleek niet dat sommige leerlingen expliciet fungeren als *peer educator*.

De rol van de docent met betrekking tot het samenwerken tussen de leerlingen nam tijdens de observaties voornamelijk een controlerende vorm aan. Tijdens alle observaties werkten de leerlingen op individuele basis of werd er in tweetallen overlegd. De leerlingen hebben niet in groepjes gewerkt waar samenwerken expliciet is toegestaan. Tijdens de observaties werd luid gedrag van leerlingen vrijwel altijd expliciet benoemd en rumoer tegen gegaan. 'Ik vind het lastig om leerlingen te laten samenwerken. Met Studyflow kan ik dat niet goed faciliteren. Leerlingen zijn eigenlijk individueel aan het werk, ik kan wel zien of zij vooruitgang boeken' (docent, 3 vwo). Studyflow is een individueel gestuurd programma en werkt als programma minder faciliterend voor samenwerking op groepsniveau bij leerlingen.

3.9 *Ouderbetrokkenheid bij Studyflow*

Een van de onderzoeksvragen betrof of het gebruik van Studyflow het contact tussen leerkrachten en ouders en tussen leerlingen en ouders zou beïnvloeden. Dat zou vooral de voortgang van de leerlingen moeten betreffen. De docenten zeiden tot nu toe dat zij niet meer of minder contact hadden met ouders naar aanleiding van het gebruik van Studyflow. Voor wat het contact tussen leerlingen en ouders betreft, zeiden docenten dat leerlingen thuis wel overleggen met hun vader, moeder, broer of zus. Dit konden docenten globaal zeggen op basis van de oudergesprekken. Sommige docenten vonden dat een goede ontwikkeling. 'Het gaat erom dat ze die onderdelen doornemen, en als ze dan in plaats van mij of van een leerling of van hun vader of moeder uitleg krijgen, dan ben je ook goed bezig'. Een andere docent geeft aan dat hij Studyflow graag zou toevoegen aan het ouderportaal, zodat ouders meer inzicht hebben in het functioneren van hun kind en daardoor ook meer medeverantwoordelijkheid gaan voelen. Op deze manier zouden ouders hun kinderen kunnen ondersteunen hun planning voor rekenen gemakkelijker te realiseren. Een enkele docent is het hier niet mee eens. 'Ouders hebben op zeer

verschillende manieren leren rekenen op de basisschool. Als ouders gaan helpen, komen daar ook weer verschillende manieren van rekenen uit voort'. Deze docent heeft hiervan problemen ondervonden. Sommige leerlingen leerden weer op een totaal andere manier rekenen. Studyflow heeft in de nabije toekomst wel het plan ouders meer inzicht te willen geven in de resultaten van hun kind, maar dit is meer op de betrokkenheid van de ouders gericht dan op het bepalen van de beste rekenstrategie. Het gaat er dan vooral om dat ouders hun kind kunnen motiveren om thuis ook aan de slag te gaan.

3.10 Verwachte en ervaren opbrengsten van Studyflow

De verwachte opbrengsten voor docenten zijn dat zij door Studyflow hun leerlingen beter en sneller begrijpen. Door het klassikaal lesgeven houden docenten weinig tijd over voor persoonlijke aandacht, terwijl sommige leerlingen deze aandacht nodig hebben. Studyflow moet de docent een beter overzicht geven, en de resultaten van de leerlingen inzichtelijker maken. Door beter inzicht in de voortgang van de leerlingen kunnen docenten beter inspelen op de persoonlijke behoeften van de leerlingen. Op deze wijze kan er efficiënter les worden gegeven waardoor de langzamere leerling de persoonlijke begeleiding kan krijgen die ze vaak nodig hebben.

Docenten hebben doorgaans de opbrengsten ervaren die zij verwachtten van Studyflow. Zij hebben een beter inzicht in de voortgang die de leerling boekt, zodat zij beter op het niveau van de leerlingen kunnen inspelen tijdens de les. Zij kunnen zien welke specifieke onderdelen van rekenen problemen opleveren en die vervolgens klassikaal nog eens uitleggen. 'Ik kan zien welke opdrachten de leerlingen maken, en met welke opdrachten zij problemen hebben. Dat is fijn omdat ik nu beter kan lesgeven aan grote groepen' (docent, 2 havo/vwo).

De grote mate van keuzevrijheid voor leerlingen wordt door docenten positief beoordeeld, mits zij kunnen controleren hoe leerlingen hiermee omgaan. 'De vrijheid heeft voor- en nadelen. Ze moeten het ook wel echt gaan doen natuurlijk. Als zij foute antwoorden geven, krijgen ze over dat onderwerp meer vragen. Er zit dus een bepaalde vorm van intelligentie in het programma. Als zich dat verder ontwikkelt, is het een erg sterk programma' (docent, 4 havo). 'Studyflow is een programma dat erg goed werkt voor de redelijk gemotiveerde leerling. Dan komt het goed tot z'n recht. Voor de ongemotiveerde leerling werkt het minder goed' (docent, 4 Havo).

3.11 Pedagogische en materiële randvoorwaarden voor Studyflow

Studyflow kan er voor docenten aan bijdragen dat zij meer inzicht verkrijgen in hoe leerlingen leren en daarop kunnen zij hun didactische werkplan voor leerlingen zo mogelijk aanpassen, zowel op individueel als op collectief niveau. De digitale leeromgeving moet docenten in staat stellen het onderwijs af te stemmen op verschillen binnen de klas (individuele leerbehoeften van leerlingen) en opbrengstgericht te werken. Het onderzoek richt zich specifiek op de mate waarin docenten actief proberen om ICT in het onderwijs te integreren. Een ander aandachtspunt is dat leraren de resultaten van eigen beslissingen op het gebied van ICT evalueren en op basis daarvan activiteiten ondernemen.

In dit onderzoek hebben we ook gekeken naar de pedagogische en materiële randvoorwaarden die docenten in het voortgezet onderwijs nodig hebben om Studyflow succesvol te implementeren. De docenten die met Studyflow werken, zijn op twee momenten bevraagd over de gebruiksvriendelijkheid, hun 'nieuwe' rol als coach en over verwachte opbrengsten van Studyflow. De vragenlijsten zijn door elf docenten ingevuld. De docenten die de vragenlijst hebben ingevuld geven les op diverse scholen.

De docenten zijn over overwegend positief over de meerwaarde van ICT voor het onderwijs en voor de leerlingen. De meeste willen ICT graag in de les gebruiken en ICT kan volgens hen leerlingen helpen begrip en inzicht te ontwikkelen. Het gebruik van ICT binnen de les met behulp van een programma als Studyflow maakt het voor een docent mogelijk goed zicht te hebben op wat er met ICT is geleerd. De opbrengsten van de les zou door ICT zeker niet worden beperkt en een goede voorbereiding voor de lessen evenmin. De effecten van het werken met ICT zien docenten eerder op lange termijn dan op korte termijn.

Toch maken sommige docenten enkele kanttekeningen. Zo zegt een aantal van hen dat ICT berekeningen en handelingen niet perse gemakkelijker maakt. Bovendien zou een les met ICT niet per sé effectiever zijn dan een reguliere les. Over de mate waarin ICT-werkzaamheden blijven hangen, of leerlingen door het werken met ICT systematischer worden in hun aanpak en het gebruik van ICT in de les de vrijheid van een docent beperkt, houden de docenten er verschillende meningen op na.

Een duidelijk punt dat de docenten maken is dat de afwisseling tussen ICT en andere werkvormen van belang is. De docenten merken op dat gebruik van ICT met zich meebrengt dat je als docent heel anders moet gaan

werken. Naar eigen zeggen hebben docenten voldoende vaardigheden om goed om te kunnen gaan met ICT. Voldoende tijd om met ICT te werken is wenselijk, terwijl meerdere docenten aangeven dat zij zelf en collega's niet genoeg tijd hebben om ICT in hun les op te nemen. Een andere voorwaarde is dat de docent leerlingen duidelijk moet vertellen wat zij met ICT moeten doen.

In de vragenlijst hebben we ook gevraagd naar hoe het docenten vergaat in de wiskundeles, aangezien de meeste docenten die Studyflow inzetten ook wiskundedocent (of rekendocent) zijn. De meeste docenten geven leerlingen die minder goed zijn in wiskunde extra aandacht in de les. Het contact met leerlingen over de voortgang in het vak wiskunde is goed. Docenten zijn tevreden over de lesmaterialen die zij kunnen inzetten tijdens de les. Zij krijgen van leerlingen de indruk dat zij gemotiveerd zijn voor het vak wiskunde.

Voorafgaand aan de inzet van Studyflow waren de verwachtingen bij docenten over dit programma niet altijd duidelijk. Als docenten bepaalde verwachtingen hadden, dan waren deze overwegend positief. Bijvoorbeeld de verwachting dat zij door Studyflow beter kunnen inspelen op individuele leerbehoeften van leerlingen en dat zij sneller overzicht krijgen in de voortgang van leerlingen met rekenen. Verwachtingen van docenten op deze genoemde aspecten zijn ook waargemaakt, zo geven zij aan.

3.12 Samenvatting

Op basis van het kwalitatieve onderzoek in de vorm van interviews, vragenlijsten en een focusgroep met docenten, en lesobservaties van leerlingen/docenten, kunnen we zeggen dat leerlingen en docenten overwegend positief zijn over Studyflow. In de analyse van het kwalitatieve onderzoek komt een belangrijk aandachtspunt naar voren. Dit gaat over het feit dat docenten zoeken naar een pragmatische benadering om het verschil tussen goede en minder goede leerlingen goed te kunnen aansturen tijdens het inzetten van Studyflow. De gemiddeld tot goede leerling maakt met Studyflow grote stappen, maar de zwakke leerling kan achterblijven en gedemotiveerd raken. De docent zou door de verkregen inzichten en extra tijd beter moeten kunnen inspelen op de zwakke leerling, maar tijdens deze onderzoeksperiode was dat nog te weinig het geval. In de praktijk krijgen zwakke leerlingen vaak extra huiswerk mee. Extra individuele aandacht van docenten krijgen zij niet altijd.

Studyflow is een digitaal rekenprogramma dat zich op basis van de feedback van leerlingen en docenten met voortschrijdend inzicht ontwikkelt. In principe staat Studyflow ervoor om het programma samen met leerlingen en docenten te ontwikkelen en te verbeteren. Om de motivatie van de zwakke leerling niet te verliezen is het programma aangepast. Na deze aanpassingen is het mogelijk voor een leerling te zien wat en waarom hij/zij een fout heeft gemaakt. Voorheen was de vooruitgang van de leerling alleen lineair progressief te zien. Als een leerling het goed deed, ging hij vooruit. Dit is aangepast, omdat dit systeem de zwakke leerling demotiveerde. Het programma toont nu een tijdlijn die aangeeft waar leerlingen zijn in de opdracht en hoeveel opdrachten zij nog moeten maken om de paragraaf af te ronden. De zwakke leerling heeft hierdoor meer inzicht in wat hij/zij goed of fout doet en waarom. De zwakke leerling wordt door het programma op deze manier meer aan de hand meegenomen en het programma voorkomt dat deze leerling verder gedemotiveerd raakt.

Nagenoeg alle docenten vonden dat Studyflow als digitaal rekenprogramma een goede aanvulling kan zijn op de bestaande lesstof voor rekenen en wiskunde. Zij zien het als een aanvulling op hun reguliere lesprogramma waarin leerlingen op een zelfstandige en individuele manier door de lesstof kunnen gaan. Het voordeel van Studyflow is dat leerlingen goed hun eigen tempo kunnen bepalen en daardoor geen groepsdruk ervaren om bepaalde rekenopdrachten sneller te doen dan nodig is. Een andere opvallende uitkomst heeft betrekking op de pedagogische aanpak van de docenten. Uit het onderzoek blijkt dat docenten die werken met Studyflow op een gemakkelijke manier een vraaggestuurde pedagogische aanpak kunnen ontwikkelen voor hun leerlingen. 'Ik weet vooraf welk onderdeel van rekenen leerlingen niet beheersen en kan leerlingen daardoor apart coachen. Ook kan ik een leerling die het wel begrijpt naast een leerling zetten die het niet begrijpt'. De meeste docenten geven aan dat hierdoor hun eigen rol in de klas erg veranderd is. Het verschil zit vooral in feit dat de docent makkelijker en sneller inzicht heeft in het niveau en tempo van de individuele leerling. Studyflow ondersteunt het zelfstandig werken van leerlingen en de meeste leerlingen ervaren dit zeer positief. Vooral leerlingen in de bovenbouw ervaren de verworven vrijheid en gebruiken deze door zelfstandig opdrachten te maken. De grote mate van keuzevrijheid zorgt ervoor dat leerlingen gemotiveerder zijn, meer plezier beleven aan het rekenen en niet te lang bezig zijn met opdrachten die ze al begrijpen. Ook vinden de leerlingen het prettig dat als ze een rekenopdracht niet goed begrijpen, ze dan wel een-op-een begeleiding krijgen van de docent.

In dit onderzoek hebben we ook een korte inventarisatie gedaan van de ouderbetrokkenheid in de context van Studyflow. Sommige docenten vinden het handig om ouders bij Studyflow te betrekken, omdat zij ook op de planning van de leerling kunnen bijsturen om deze te realiseren. Studyflow heeft in de nabije toekomst het plan ouders meer inzicht te willen geven in de resultaten van hun kind. Het gaat er dan vooral om dat ouders hun kind kunnen motiveren om thuis ook aan de slag te gaan. Ouders kunnen op deze manier beter inzicht krijgen hoe hun zoon of dochter op school presteert en op welke thema's hij of zij nog extra aandacht behoeft.

Ten slotte waren de docenten overwegend positief als het gaat om het inzetten van ICT tijdens de les, maar - zo geven zij aan - een les met ICT is niet per sé effectiever dan een reguliere les waarin gebruikt wordt van andere leermaterialen zoals boeken. Voorafgaand aan de inzet van Studyflow waren de verwachtingen bij docenten over dit digitale rekenprogramma niet altijd duidelijk. Zij wilde Studyflow vooral eerst uitproberen om te zien of het zou werken bij de leerlingen die zij les geven. Zij hadden aanvankelijk verwacht dat zij door Studyflow beter zouden kunnen inspelen op de individuele leerbehoeften van leerlingen en sneller inzicht zouden hebben in de voortgang van leerlingen met rekenen. Docenten zeggen dat het programma op deze aspecten aan hun verwachtingen heeft voldaan.

4 *Resultaten interventiemeting*

4.1 *Inleiding*

Om de ervaren opbrengsten van de digitale leeromgeving Studyflow te onderzoeken is op twee meetmomenten een enquête uitgevoerd onder leerlingen. Dit hoofdstuk beschrijft de uitkomsten van deze metingen. Het geeft een beschrijving van de analyse van een nul- en eindmeting onder leerlingen die met Studyflow hebben gewerkt, en die van de nul- en eindmeting onder een controlegroep. De eindmeting vond plaats ruim een half jaar na de nulmeting. Toch is dit, achteraf bezien, te kort gebleken om de resultaten van Studyflow goed in kaart te brengen. Vooral vanwege het feit dat, als leerlingen en docent er maximaal een keer per week bezig zijn het met programma, er doorgaans een heel schooljaar nodig is om het programma te doorlopen.

Na de beschrijving van de enquêteresultaten presenteren we de resultaten van regressie-analyses. In deze analyse wordt het verschil tussen de nul- en eindmeting gemodelleerd en gecorrigeerd voor de effecten van de achtergrondkenmerken. Daarna volgt een overzicht van de gemeten opbrengsten. Dit overzicht komt uit een systematische verwerking van de gegevens uit de digitale omgeving van Studyflow, zoals specifieke, gemeten opbrengsten van leren, de hoeveelheid tijd die leerlingen aan specifieke onderdelen van rekenen besteden, hoeveel tijd zij besteden aan Studyflow en op welke tijdstippen. Deze laatste gegevens gaven indicaties voor het buitenschools leren van leerlingen met Studyflow.

4.2 *Methodiek*

Om de ervaren opbrengsten van de digitale leeromgeving Studyflow te onderzoeken is bij dit onderzoek gebruikgemaakt van een interventiegroep (de Studyflowgroep) en een controlegroep. Deze controlegroep heeft als functie mogelijke verschillen tussen de voor- en nameting toe te kunnen schrijven aan het werken met Studyflow. De interventiegroep

heeft gedurende het schooljaar met Studyflow gewerkt. De controlegroep bestaat uit leerlingen die nooit gebruik hebben gemaakt van Studyflow, maar verder vergelijkbaar zijn met de interventiegroep.

De enquête die is uitgezet onder leerlingen (vmbo-kader, havo en vwo) bevat vragen over motivatie, competentie, autonomie, zelfsturend vermogen, tevredenheid over de aansluiting tussen de verschillende didactische werkvormen, de meerwaarde van het gebruik van ICT en de begeleiding en rol van de docent. Aangezien de leerlingen in de controlegroep niet in aanraking komen met Studyflow, zijn vragen over gebruiksvriendelijkheid van de digitale rekenmodule niet aan hen voorgelegd. Door in zowel de interventiegroep als de controlegroep op dezelfde momenten nul- en eindmetingen uit te voeren, is met een bepaalde zekerheid vast te stellen dat eventuele verschillen in de resultaten tussen beide groepen te maken hebben met het gebruik van Studyflow. De nulmeting heeft plaatsgevonden in december 2013. De eindmeting vond in mei 2014 plaats. Dit is een relatief korte tijd voor een interventiemeting en zeker voor het meten van de effecten van een dergelijk digitaal rekenprogramma dat incidenteel tijdens een les wordt ingezet.

Via een enquête hebben we ook tien docenten bevraagd die gebruik maken van Studyflow. Deze docenten zijn ook december 2013 en ongeveer zes maanden daarna bevraagd over de meerwaarde van ICT, de gebruiksvriendelijkheid, hun 'nieuwe' rol als coach en over verwachte opbrengsten van Studyflow.

Voor het ontwikkelen van de vragenlijst hebben we zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande, gevalideerde vragenlijsten. Een voorbeeld daarvan is de IMI (Intrinsic Motivation Inventory) vragenlijst waarmee de motivatie van leerlingen voor Studyflow konden meten. In de zelfdeterminatietheorie van Ryan & Deci (2000) vormt intrinsieke motivatie een centraal begrip. Intrinsieke motivatie is in deze theorie leidend voor een positieve houding voor leren, waarbij externe beloningen minder belangrijk zijn dan de opbrengsten van het leerproces voor de eigen competentieontwikkeling. In dit onderzoek hebben we gekeken of Studyflow een positieve invloed heeft op de intrinsieke motivatie van leerlingen.

Voor vragen over zelfsturend vermogen en zelforganisatie is gekeken naar de MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) vragenlijst (Pintrich et al, 1991)

4.3 Onderzoeksgroep

Aan de nulmeting hebben 563 leerlingen uit de Studyflowgroep deelgenomen. De controlegroep in de nulmeting bestaat uit 222 leerlingen. Aan de eindmeting hebben 441 leerlingen uit de Studyflowgroep deelgenomen en 131 leerlingen van de controlegroep. De verschillen in aantal tussen de nul- en eindmeting zijn te verklaren door het feit dat scholen het tijdens de eindmeting te druk hadden met de reguliere werkzaamheden. Gezien de korte duur van dit interventieonderzoek was er geen mogelijkheid de eindmeting uit te stellen naar een ander moment.

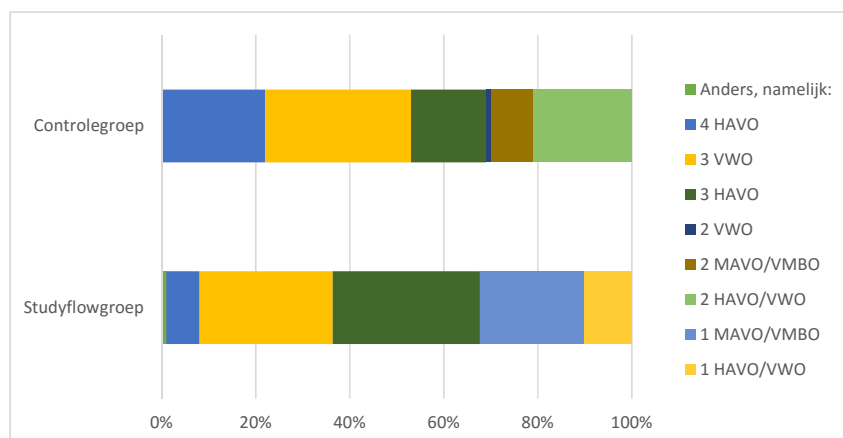
Om de resultaten uit de nulmeting en eindmeting goed met elkaar te kunnen vergelijken hebben wij alleen die leerlingen geselecteerd die hebben meegedaan aan beide metingen. Bij de Studyflowgroep betreft dat 372 leerlingen, bij de controlegroep 77 leerlingen. Deze groepen zijn in beide metingen identiek gemaakt op basis van achtergrondkenmerken, motivatie en leerprestaties voor wiskunde.

Achtergrondkenmerken

In zowel de interventie- als de controlegroep is het aandeel jongens enigszins groter dan het aandeel meisjes. In de interventiegroep is 55 procent van de leerlingen jongen en 45 procent meisje. Bij de controlegroep zijn deze percentages respectievelijk 61 procent (jongen) en 39 procent (meisje). De gemiddelde leeftijd in de interventiegroep ligt op 13 jaar. In de controlegroep is dat 14 jaar.

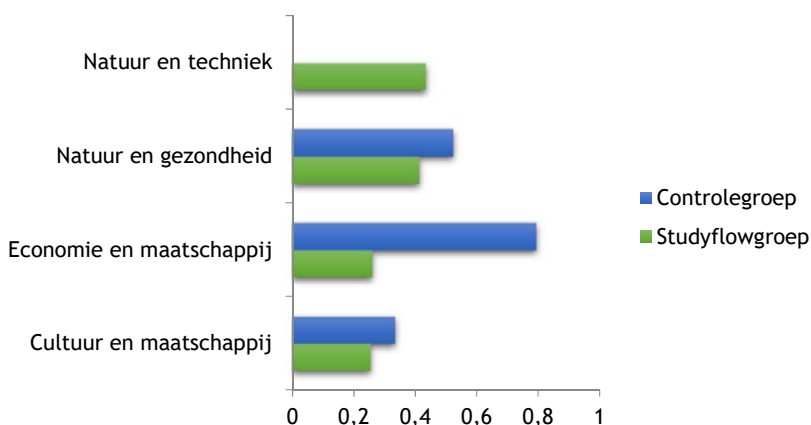
De meeste leerlingen in de Studyflowgroep volgen onderwijs in 3 havo en 3 vwo. Ook zijn er relatief veel leerlingen uit 1 mavo/vmbo vertegenwoordigd in deze groep. In de controlegroep zitten vooral leerlingen uit 3 vwo, 4 havo en 2 havo/vwo.

Figuur 4.1 Leerlingen in onderzoek naar niveau en klas (%)



In de interventiegroep volgen de meeste leerlingen de profielen natuur en techniek (43%) en natuur en gezondheid (41%). Van de leerlingen in de controlegroep volgen de meesten het profiel economie en maatschappij (79%) en natuur en techniek (52%). Leerlingen konden bij deze vraag meerdere profielen aanvinken.

Figuur 4.2 Aandeel leerlingen per profiel in studyflow en controlegroep (%)



4.4 Resultaten enquête leerlingen

In deze paragraaf beschrijven we de analyse van de nul- en eindmeting onder leerlingen die met Studyflow hebben gewerkt (de interventiegroep). In een bijlage zijn de gegevens beschikbaar van de nul- en eindmeting onder de controlegroep. In principe zijn de resultaten van de controlegroep vooral interessant in vergelijking met de resultaten van de interventiegroep. Daarom bespreken we later in dit hoofdstuk een vergelijking tussen de twee groepen aan de hand van een zogenaamde regressieanalyse waarin voor de verschillen tussen de achtergrondvariabelen gecorrigeerd wordt.

Intrinsieke Motivatie Inventarisatie

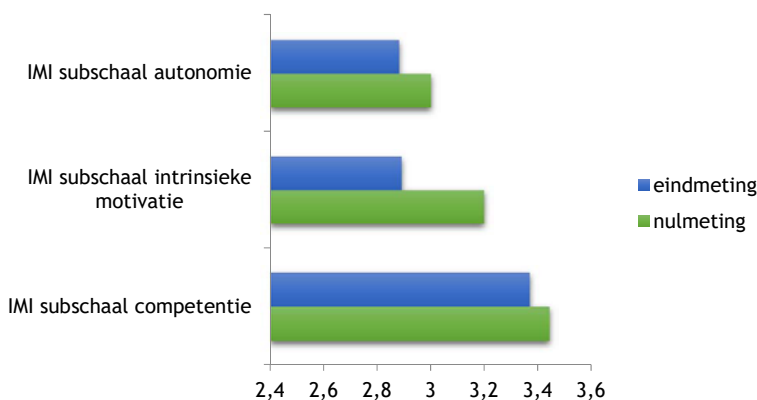
Voor het vaststellen van de motivatie voor het vak wiskunde hebben we in dit onderzoek de Intrinsieke Motivatie Inventarisatie schaal (IMI) gebruikt (zie paragraaf 4.2). Deze schaal bestaat uit 24 items (zie bijlage 2 voor een overzicht van deze items) over interesse/plezier in het vak, de waarde van het vak en percepties over eigen competenties van leerlingen en de mate van autonomie en eigen inzet. Voorbeelditems zijn ‘de lessen wiskunde zijn leuk om te doen’, ‘op school ben ik in wiskunde niet zo goed’ en ‘bij wiskunde kan ik zelf beslissen hoe ik opdrachten aanpak’. Bij deze stellingen kunnen leerlingen steeds aangeven op een 5-puntschaal of

zij het hiermee helemaal mee oneens (1) tot helemaal mee eens (5) zijn. Een hoge schaalscore geeft een positieve waarde weer.

Als we op de resultaten afgaan van de 372 leerlingen uit de interventie-groep kunnen we niet de conclusie trekken dat Studyflow een positieve invloed heeft op de intrinsieke motivatie van leerlingen. De Studyflowgroep scoorde in de nulmeting op een 5-puntsschaal 3,24. In de eindmeting daalde deze score naar 3,08. In de controlegroep daalde de score op de IMI-schaal ook van 2.95 naar 2.90 (zie bijlage 1).

De IMI schaal bestaat uit drie subschalen: competentie, intrinsieke motivatie en autonomie. Hieronder zijn de resultaten daarvan in een figuur weergegeven. De resultaten wijzen erop dat bij Studyflow-leerlingen geen positieve invloed waarneembaar is op de terreinen autonomie, intrinsieke motivatie en competentie van leerlingen. De kleine (negatieve) verschillen tussen de nul- en eindmeting zouden erop kunnen duiden dat een gemeten interventie van vijf maanden te kort is om een daadwerkelijk significante invloed van de interventie te kunnen onderscheiden. Ook gezien het feit dat de meeste leerlingen maximaal een keer week met Studyflow hebben geoefend, zo bleek eerder uit de interviews met de docenten.

Figuur 4.3 Intrinsieke motivatie: subschalen IMI



Zelfsturend Vermogen

Niet alleen de motivatie is van belang, maar ook bepaalde persoonlijke eigenschappen van leerlingen kunnen een rol spelen. Zoals het zelfsturend vermogen, dat verwant is aan autonomie, controle en aanpak. Een schaal over zelfsturend vermogen is ontwikkeld naar aanleiding van een onderzoek van Pintrich & De Groot (1990), en door Beteor ontwikkeld en toegepast in eerder Kennisnet-onderzoek. De elf vragen uit deze schaal

hebben betrekking op controle en op aanpak van de lesstof. Voorbeelditems zijn 'Ik heb mijn taken voor wiskunde voor mijn gevoel onder controle', 'Ik maak een planning voor het leren van wiskunde' en 'Ik heb geen idee hoe ik moet werken om op tijd klaar te zijn met wiskunde' (omkeervraag). De antwoordmogelijkheden zijn helemaal mee oneens (1) tot helemaal mee eens (5). Bij een hoge schaalscore is er sprake van een hoge mate van zelfsturend vermogen.

Net als bij uitkomsten op de IMI schaal, is er ook op zelfsturend vermogen geen vooruitgang te zien bij de interventiegroep. De leerlingen die met de interventie hebben gewerkt scoorden in de nulmeting op een 5-puntschaal 3,42, tegenover 3,24 in de eindmeting, een lichte achteruitgang dus. De resultaten laten zien dat een leerling die Studyflow volgt, zichzelf niet in sterkere mate zelfsturend inschat. De controlegroep scoorde in de nulmeting op een 5-puntsschaal 3,36, tegenover 3,33 in de eindmeting (zie bijlage 1). Dus ook hier was een lichte daling te zien.

Gebruik ICT

Uit een aantal studies over het gebruik van ICT als leermiddel in het onderwijs weerklanken hooggespannen verwachtingen over de rol van ICT ten aanzien van onderwijskundige vernieuwingen (Pennings e.a. 2005; Frissen, 2004; Ogg, 2004; Meindersma, 2005). Om te onderzoeken welke invloed Studyflow heeft op de houding van leerlingen in het onderwijs zijn vragen afkomstig uit een bestaande ICT-attitude-vragenlijst van Drijver et al. (2013) gebruikt. Dit vragenblok bevat zes items. Voorbeelditems zijn 'ICT maakt onderwijs interessanter' en 'Ik let beter op wanneer een leraar ICT gebruikt in zijn/haar les'. De antwoordmogelijkheden zijn helemaal mee oneens (1) tot helemaal mee eens (5). Bij een hoge schaalscore is er sprake van een positievere attitude ten opzichte van ICT en de invloed die dit heeft op de lessen wiskunde.

De leerlingen die met de interventie hebben gewerkt scoorde in de nulmeting op een 5-puntsschaal 3,35, tegenover 3,23 in de eindmeting. Dat betekent dat gedurende de periode dat Studyflow is ingezet, leerlingen geen positievere houding hebben ontwikkeld over de invloed van ICT op het wiskundeonderwijs. Bij de controlegroep is dezelfde daling te constateren; de groep scoorde bij het gebruik ICT in de nulmeting op een 5-puntsschaal 3,30, tegenover 3,19 in de eindmeting.

Begeleiding docent

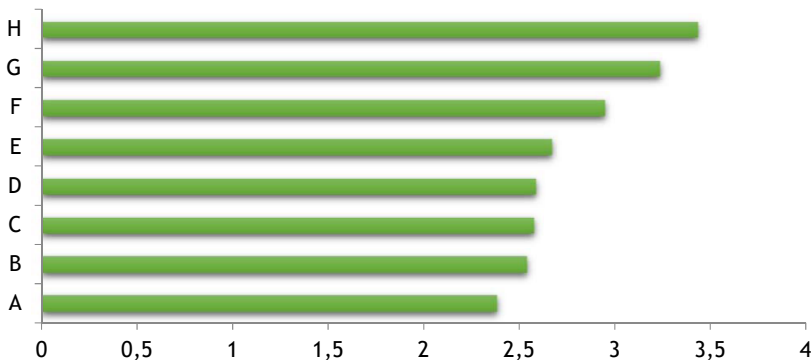
In dit deel van het onderzoek hebben we leerlingen ook bevraagd op de begeleiding van de docent. Volgens een meerderheid van de leerlingen besteedt de docent wiskunde iets minder tijd aan klassikale uitleg en geeft meer uitleg aan afzonderlijke leerlingen. Dat lijkt te betekenen dat

de docent, zoals Studyflow ook beoogt, in toenemende mate tijd besteedt aan uitleg aan individuele leerlingen.

Gebruik Studyflow

In de eindmeting hebben we de interventiegroep bevestigd naar het gebruik van de digitale omgeving van Studyflow.

Figuur 4.4 Ervaringen van leerlingen met Studyflow



Legenda figuur 4.4

- A - Met het programma Studyflow kan je gemakkelijk zelfstandig aan de slag met rekenen.
- B - Als ik huiswerk voor Studyflow krijg van de docent, maak ik dat in de tussenuren of 's avonds af.
- C - Ik heb het idee dat ik door Studyflow beter ben gaan rekenen.
- D - Ik vind het leuk om met Studyflow te werken.
- E - Door Studyflow heb ik meer inzicht in hoe ik vooruit ga met rekenen.
- F - Ik krijg voldoende begeleiding van de docent om goed met Studyflow te kunnen werken.
- G - Het programma Studyflow zit duidelijk in elkaar, zodat ik er gemakkelijk mee kan werken.
- H - Met het programma Studyflow kan je gemakkelijk zelfstandig aan de slag met rekenen.

Met twee stellingen zijn leerlingen het meer eens dan oneens over:

- Het programma Studyflow zit duidelijk in elkaar, zodat ik er gemakkelijk mee kan werken.
- Met het programma Studyflow kan je gemakkelijk zelfstandig aan de slag met rekenen.

Bij vijf stellingen zijn leerlingen minder positief:

- Door Studyflow heb ik meer plezier gekregen in het vak rekenen.
- Als ik huiswerk voor Studyflow krijg van de docent, maak ik dat in de tussenuren of 's avonds af.
- Ik heb het idee dat ik door Studyflow beter ben gaan rekenen.
- Ik vind het leuk om met Studyflow te werken.
- Door Studyflow heb ik meer inzicht in hoe ik vooruit ga met rekenen.

Houding en vaardigheden van leerlingen

Om vast te stellen of Studyflow bijdraagt aan de verbetering van vaardigheden en de houding van leerlingen, zijn lineaire regressie analyses uitgevoerd. Bij dit type analyse wordt geprobeerd de uitkomstvariabele (in dit geval telkens afkomstig uit de eindmeting) te verklaren op basis van de nulmeting, deelname aan Studyflow en achtergrondkenmerken. Aangezien dit onderzoek een niet-experimenteel onderzoeksdesign heeft, wordt door middel van het controleren voor kenmerken van de leerlingen geprobeerd eventuele verschillen bij aanvang van het programma tussen de leerlingen in de interventie- en controlegroep te corrigeren. In bijlage 3 is te zien dat de meeste regressieanalyses geen significante resultaten opleverden. De stellingen die wel significante resultaten opleverden, beschrijven we in deze paragraaf.

Het onderzoek onder leerlingen die Studyflow gebruikten, leverde significante verschillen op bij de volgende twee stellingen:

- In de les besteedt de docent wiskunde meer tijd aan klassikale uitleg dan aan uitleg aan afzonderlijke leerlingen.
- In de wiskundeles werken we met de computer.

In de resultaten is zichtbaar dat leerlingen die deelnemen aan Studyflow significant lager scoren op de stelling dat zij meer klassikale uitleg dan individuele uitleg in de wiskundeles krijgen (zie bijlage 3, tabel 7) Anders gezegd: Leerlingen die Studyflow hebben gevolgd geven aan dat zij niet vaker klassikale uitleg krijgen dan individuele uitleg. Er blijkt geen verschil te zijn tussen de onderwijsniveaus in de mate waarin men het eens is met de stelling.

De resultaten laten zien dat leerlingen die Studyflow gebruiken lager scoren (ten opzichte van de controlegroep) op de eindmeting van regelmaat van werken met de computer in de wiskundeles (zie bijlage 3, tabel 8). Dit betekent dat de leerlingen in de interventiegroep vaker dan de jongeren in de controlegroep gebruik maken van de computer in het wiskunde onderwijs.

4.5 Buitenschools leren

In dit onderzoek wilden we ook weten of leerlingen die het Studyflowprogramma volgen ook 's avonds en in het weekend met het programma aan de slag gingen. Oftewel: werkt Studyflow motiverend voor buitenschools leren? De ontwikkelaars van Studyflow hebben ons data aangeleverd die inzicht boden in deze onderzoeksvraag. De concrete

vraag was: waar wordt geleerd met Studyflow (op school of thuis?) en op welke tijdstippen (overdag of ook 's avonds en in het weekend?).

Het digitale programma Studyflow is in staat specifieke, gemeten opbrengsten van leren in kaart te brengen. Deze gemeten opbrengsten geven informatie over wat leerlingen leren met Studyflow en op welke manier. Via een digitale omgeving kan de docent (coach) de vorderingen van leerlingen op de voet volgen. De docent kan zien hoeveel tijd de leerling aan welk thema binnen de rekenmodule heeft besteed en wat de vooruitgang binnen dit thema is. Ook kan het programma in kaart brengen waar leerlingen leren met Studyflow en op welke tijdstippen zij leren (op school of elders, overdag of ook 's avonds en in het weekend). Dit geeft dus ook inzicht in de motivatie per leerling per specifiek rekenthema.

Studyflow heeft gegevens aangeleverd over hoeveel tijd leerlingen in totaal aan dit programma besteden en aan welk onderdeel van rekenen dit dan is. Gemiddeld werken leerlingen 3 uur aan Studyflow. Het onderdeel Getallen vergt gemiddeld de meeste tijd van de leerlingen, bijna de helft van alle aan Studyflow bestede tijd. Dit is dan ook het onderdeel waar de meeste leerlingen mee beginnen in Studyflow. Omdat de leerlingen het programma nog niet hebben afgerond, is het niet vreemd dat dit deel een relatief groot deel van de tijd opslokt.

Figuur 4.7 Tijd besteed aan Studyflow in minuten (N=879)

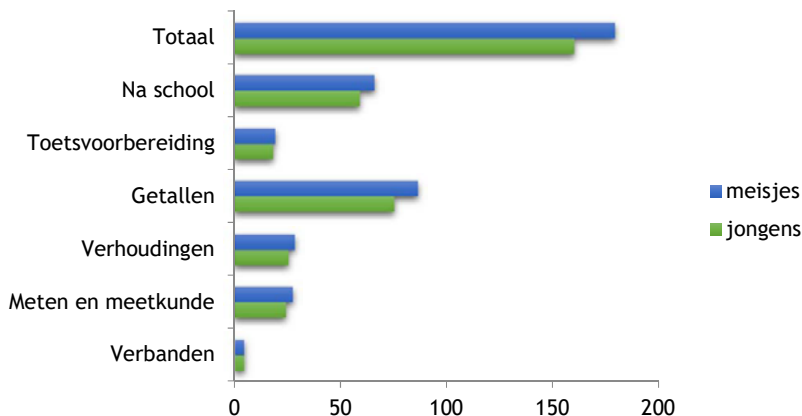
	Gemiddelde	Standaard deviatie
Totaal aantal minuten	179	167,40
Na school	66	95,89
Getallen	86	83,95
Verhoudingen	28	58,78
Metten en meetkunde	27	43,44
Verbanden	4	16,77
Toetsvoorbereiding	19	34,76

Tevens kunnen we inzichtelijk op welke tijdstippen de leerlingen hierin werken. Dit laatste geeft indicaties voor buitenschools leren. Gemiddeld genomen hebben leerlingen ongeveer drie uur binnen de digitale leeromgeving van Studyflow gewerkt. Op drie uur schooltijd hebben zij ruim een uur buiten schooluren besteed aan Studyflow.

Zijn er verschillen zijn tussen jongen en meisjes en tussen de diverse onderwijsniveaus bij het gebruik van Studyflow (zie figuren 3.8 en 3.9)? Meisjes besteden gemiddeld meer tijd aan Studyflow dan jongens. Meisjes

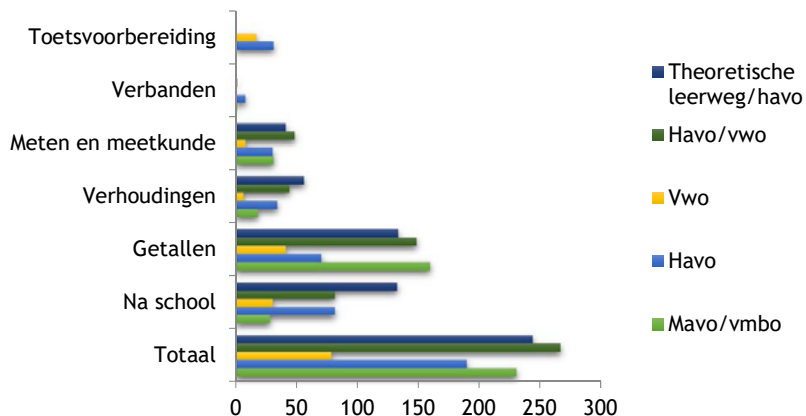
besteden ook meer tijd aan het onderwerp Getallen en besteden ook relatief meer tijd aan Studyflow buiten de schooluren. Aan het onderwerp Verbanden wordt de minste tijd door zowel jongens als meisjes besteed. Dit laatste komt voort uit het feit dat het thema verbanden het laatste onderdeel van Studyflow is. De leerlingen die aan deze meting meededen, hadden Studyflow nog niet afgerond.

Figuur 4.8 Tijd besteed aan Studyflow, naar geslacht (N=879)



VWO-leerlingen besteden gemiddeld het minste tijd aan Studyflow (figuur 3.9). Verder valt op dat leerlingen van de theoretische leerweg/havo relatief veel tijd besteden aan buitenschools leren voor Studyflow, terwijl dat bij mavo/vmbo-leerlingen juist relatief weinig is.

Figuur 4.9 Tijd besteed aan Studyflow, naar schooltype (N=879)



4.6 *Samenvatting*

Studyflow is als ontwikkelpilot niet expliciet geschikt gebleken voor een dergelijk onderzoeksdesign, namelijk een interventiemeting over een periode van een half jaar. Aangezien Studyflow klaarblijkelijk maar een keer per week door docenten wordt ingezet, is de duur van deze interventiemeting te kort gebleken om significante resultaten te zien op veranderingen in de intrinsieke motivatie, competentie en autonomie bij leerlingen. Op zelfsturend vermogen van leerlingen is evenmin een significant verschil te zien aan de hand van het werken met Studyflow.

De leerlingen vinden wel dat het digitale rekenprogramma duidelijk in elkaar zit en kunnen er gemakkelijk mee werken. Ook vinden zij dat ze met het rekenprogramma gemakkelijk zelfstandig aan de slag kunnen. Leerlingen die Studyflow gebruiken blijken significant vaker gebruik te maken van ICT bij wiskundeonderwijs. Hoe jonger leerlingen zijn, hoe meer zij gebruik maken van ICT binnen het onderwijs. Ook maken leerlingen in het vmbo significant meer gebruik van ICT in het onderwijs dan leerlingen op de havo.

Ook wilden we in dit onderzoek meer te weten komen over buitenschools leren in relatie tot het gebruik van Studyflow. In de analyse hebben we gekeken naar hoeveel tijd leerlingen besteden aan Studyflow en of ze buitenschools leren. Als leerlingen gemiddeld drie uur op school leren met Studyflow, staat daar ongeveer een uur buitenschools leren tegenover. Meisjes hebben relatief meer tijd aan Studyflow besteed, ook buiten schooluren. Ook besteden leerlingen van de theoretische leerweg/havo relatief veel buitenschoolse tijd aan Studyflow.

5 *Samenvattende conclusies*

Als we kijken naar de onderzoeksvragen kunnen we de conclusies van dit onderzoek in drie gedeelten opsplitsen:

1. ICT-gebruik in de onderwijssituatie.
2. Ervaren en gemeten opbrengsten van Studyflow.
3. Randvoorwaarden voor het gebruik van Studyflow.

Voor deze drie delen afzonderlijk zullen we de resultaten van het onderzoek beschrijven en vervolgens plaatsen in de context van de recente ontwikkelingen en aanpassingen in het programma van Studyflow.

ICT-gebruik in de onderwijssituatie

Docenten zeggen over het algemeen dat de digitale leeromgeving van Studyflow een stimulerende werking heeft op de prestaties van de scholieren. Van Studyflow werd verwacht dat het op individuele basis inzicht zou geven in de prestaties en voortgang van scholieren, zodat docenten gerichter les kunnen geven. Docenten geven aan dat de digitalisering van de leeromgeving hen tijd oplevert om op individuele basis en gerichter les te geven. Inzicht in de prestaties van iedere leerling op individuele basis geeft docenten handvatten om beter in te kunnen spelen op de individuele leerbehoeften van leerlingen. Door de inzet van dit digitale rekenprogramma hebben docenten die meededen aan het onderzoek makkelijker inzicht gekregen in sterke en zwakke leerlingen in rekenen en kunnen zij snel zien welke specifieke onderdelen van rekenen leerlingen problemen opleveren. Aan de hand van dit inzicht stelden zij vaak hun pedagogische aanpak bij. Dat betekende dat zij enerzijds kozen voor een-op-een benadering met de leerling; zij gingen dan even apart zitten met die leerling voor begeleiding op de rekenstof. Anderzijds kozen docenten er ook voor om een struikelblok voor meerdere leerlingen plenair te behandelen in de klas.

Het onderzoek leert echter ook dat veel docenten nog zoekende zijn naar hoe ze Studyflow kunnen inzetten. Door sommige beginnende docenten werd het programma lang niet altijd optimaal benut. Studyflow kan de docent ondersteunen gerichter les te geven, maar het is geen vervanger van de docent. Het is van belang dat de aanwezige docent tijdens het

gebruik van Studyflow beschikt over zowel rekenkundige vaardigheden als een functioneel begrip van ICT. De ontwikkelaars van Studyflow merken ook terecht op dat docenten eigenlijk al overvraagd zijn in hun tijd. Studyflow is bij aanvang een extra investering gebleken die pas later tijdswinst oplevert in het didactische handelen.

Uit de interventiemeting blijkt dat hoe jonger leerlingen zijn, hoe meer zij binnen het onderwijs gebruik maken van ICT. Ook maken vmbo-leerlingen in het onderwijs significant meer gebruik van ict dan havo-leerlingen. De meeste scholen maken naast Studyflow geen gebruik van andere leermaterialen en/of didactische werkvormen op het gebied van rekenen. Er zijn enkele scholen die op rekenkundig niveau experimenteren met andere leermaterialen. Zij gebruiken naast Studyflow ook nog andere (digitale) leerprogramma's of methoden, zoals Smartrekenen. Sommige leerlingen krijgen les uit de rekenmethode of er worden examenopgaven van rekenen geoefend. Ook wordt gebruik gemaakt van *ffrekenen.nl* en de digitale wiskunde omgeving (DWO). De docenten laten weten dat deze manier van 'blended learning', ook in combinatie met Studyflow, prima kan werken.

Ten slotte leerde de interventiemeting dat meisjes over het algemeen iets vaker dan jongens blijken te werken met Studyflow. Zij besteden meer buitenschoolse tijd aan Studyflow. Ook besteden leerlingen van de theoretische leerweg/havo relatief veel tijd aan buitenschools leren voor Studyflow.

Ervaren en gemeten opbrengsten van Studyflow

In dit onderzoek is een duidelijk onderscheid te zien tussen de ervaren en gemeten opbrengsten van het digitale rekenprogramma. Waar in de ervaren opbrengsten duidelijk te zien is dat docenten en leerlingen baat hebben bij de inzet van Studyflow, is dat in de interventiemeting onder leerlingen niet of nauwelijks terug te zien. In de interventiemeting hebben we onderzoek gedaan naar de invloed van Studyflow op het gebied van intrinsieke motivatie, competentie, autonomie en zelfsturend vermogen bij leerlingen. Hier zijn geen significante effecten in te zien. Achteraf bezien kunnen we concluderen dat een dergelijke interventiemeting in zo'n korte tijd (half jaar) weinig interessante resultaten oplevert. Zeker gegeven het feit dat Studyflow maximaal een keer per week werd ingezet in de klas.

Op basis van het kwalitatieve onderzoek concluderen we dat leerlingen en docenten overwegend positief zijn over het gebruik van Studyflow. Eerder beschreven we dat in de analyse van het kwalitatieve onderzoek een

belangrijk aandachtspunt naar voren kwam. Dit gaat over het feit dat docenten zoeken naar een pragmatische benadering om het verschil tussen sterke en zwakke leerlingen goed aan te kunnen sturen tijdens de inzet van Studyflow. De gemiddeld tot goede leerling maakt met Studyflow grote stappen, maar de zwakke leerling kan achterblijven en gedemotiveerd raken. De docent zou door de verkregen inzichten en extra tijd beter moeten kunnen inspelen op de zwakke leerling, maar tijdens deze onderzoeksperiode was dat nog (te) weinig het geval. Voor docenten blijkt het werken met Studyflow ook een omschakeling in hun pedagogische aanpak te vereisen.

Een opvallende uitkomst van het onderzoek heeft betrekking op de pedagogische aanpak van de docenten. Zo blijkt dat docenten die werken met Studyflow op een gemakkelijke manier een vraaggestuurde pedagogische aanpak kunnen ontwikkelen voor hun leerlingen. De meeste docenten geven aan dat hierdoor hun eigen rol in de klas sterk veranderd is. Het verschil zit vooral in het feit dat de docent makkelijker en sneller inzicht heeft in het niveau en tempo van de individuele leerling. Studyflow ondersteunt het zelfstandig werken van leerlingen en de meeste leerlingen ervaren dit als zeer positief. Vooral leerlingen in de bovenbouw ervaren de verworven vrijheid en gebruiken deze door zelfstandig opdrachten te maken. De grote mate van keuzevrijheid zorgt ervoor dat leerlingen gemotiveerder zijn, meer plezier beleven aan het rekenen en niet te lang bezig zijn met opdrachten die ze al begrijpen. Ook vinden de leerlingen het prettig dat als ze een rekenopdracht niet goed begrijpen, ze dan wel een-op-een begeleiding krijgen van de docent.

Randvoorwaarden voor het gebruik van Studyflow

Een van de geformuleerde randvoorwaarden bij de start van dit onderzoek was het gebruiksgemak van de digitale leeromgeving Studyflow. De kwantitatieve data van de ontwikkelaars leverden een aantal bevindingen op over het gebruiksgemak van de digitale leeromgeving.

Wat zijn de ervaringen van leerlingen met betrekking tot het gebruiksgemak van Studyflow? Zij vinden dat het digitale rekenprogramma duidelijk in elkaar zit en kunnen er gemakkelijk mee werken. Ook vinden zij dat ze met het rekenprogramma gemakkelijk zelfstandig aan de slag kunnen.

Over het inzetten van ICT tijdens de les zijn de docenten overwegend positief, maar - zo geven zij aan - een les met ICT is niet per sé effectiever dan een reguliere les waarin gebruikt wordt van andere leermaterialen zoals boeken. Voorafgaand aan de inzet van Studyflow waren de verwachtingen bij docenten over dit digitale rekenprogramma niet altijd duidelijk.

Zij wilde Studyflow vooral eerst uitproberen om te zien of het zou werken bij de leerlingen die zij les geven. Zij hadden aanvankelijk verwacht dat zij door Studyflow beter zouden kunnen inspelen op de individuele leerbehoeften van leerlingen en sneller inzicht zouden hebben in de voortgang van leerlingen met rekenen. Docenten zeggen dat het programma op deze aspecten aan hun verwachtingen heeft voldaan.

Een belangrijke randvoorwaarde voor het gebruik van Studyflow is de pedagogische aanpak van docenten. Op basis van het onderzoek zagen we hierin een significant verschil tussen de nul- en eindmeting. Docenten blijken meer op een individuele pedagogische aanpak aan te sturen dan voordat zij met Studyflow aanvingen. Het digitale rekenprogramma leent zich beter voor een individuele aanpak (met de leerling een-op-een), omdat docenten sneller en beter inzicht hebben in de individuele resultaten van leerlingen. Zij kunnen in de digitale coaching omgeving snel inzicht verkrijgen in welke onderwerpen van rekenen voor de leerlingen moeilijk zijn en welke zij al beheersen. Ook blijkt dat als meerdere leerlingen een bepaalde rekenopdracht niet begrijpen, de docent daar dan in de les meer aandacht aan besteedt. Studyflow heeft een positieve invloed op de pedagogische setting, omdat het bijdraagt aan sneller inzicht in de prestaties bij rekenen, zowel voor docenten als voor leerlingen. Docenten kunnen in die zin effectiever (bij)sturen op hun pedagogisch handelen.

Studyflow als ontwikkelpilot

De ontwikkelaars van Studyflow verbeteren hun digitale rekenprogramma steeds op basis van voortschrijdend inzicht, zo ook tijdens de loop van dit onderzoek. De feedback op het programma krijgen zij rechtstreeks van leerlingen en docenten die dit op een laagdrempelige en toegankelijke manier in de interface van Studyflow terug kunnen koppelen. Studyflow beschouwt zichzelf als ontwikkelpilot op het gebied van digitaal rekenen en hanteert daarbij drie uitgangspunten:

- De motivatie van de leerling staat voorop. Door de ontwikkeling van een prikkelende interface wordt geprobeerd het vak rekenen 'schwung' te geven en rekenstof toegankelijk te maken door leuke, begrijpelijke opdrachten. Een intern systeem voor beloning moedigt leerlingen aan om steeds aan nieuwe opdrachten te beginnen.
- Het verpersoonlijken van de ICT-leeromgeving van de leerling. Dit gaat over het adaptieve aspect van het digitale programma. Als een leerling iets goed of fout doet, volgt persoonlijke, pedagogische feedback. Leerlingen krijgen ook de vrijheid om hun persoonlijke leerlijn te kiezen. De ontwikkelaars willen het programma een nog meer persoonlijk karakter geven door het gebruik van animaties (najaar 2015).

- Gebruiksvriendelijkheid voor leerling en docent. Studyflow heeft als doel met minimale handelingen zo snel en makkelijk mogelijk in de interface te kunnen ‘bewegen’.

Studyflow heeft door voortschrijdend inzicht in de motivatie van leerlingen gezien dat zij de uitleg voor de zwakke leerling moesten aanpassen. Aanvankelijk werkte het ingezette beloningsstelsel bij goede opgaven beter voor sterke leerlingen dan voor zwakke leerlingen. De laatste groep raakte enigszins gedemotiveerd. De ontwikkelaars hebben de feedback op een fout gemaakte opdracht aangepast. Een zwakke leerling krijgt nu een betere uitleg over waarom hij een opgave fout heeft. Ook heeft de leerling nu de mogelijkheid een ‘hint’ naar het goede antwoord van een opgave te vragen. Ook is er meer ingezet op het tonen van afbeeldingen en animaties, om opgaven voor zwakke leerlingen overzichtelijker en minder talig te maken. Een andere aanpassing van de ontwikkelaars om de zwakke leerling niet te verliezen binnen het programma is dat zij een tijdlijn hebben ontwikkeld. Deze tijdlijn vertelt de zwakke leerling hoeveel opgaven hij/zij nog moet maken voor een succesvolle afronding van het onderwerp.

Voor de sterke leerling hebben de ontwikkelaars ook veranderingen aangebracht in het digitale rekenprogramma. Een sterke leerling zou door te weinig uitdaging en te makkelijke opgaven ook gedemotiveerd raken. Voor sterke leerlingen heeft Studyflow de zogenaamde hoofdstuktest ingevoerd. Dit betekent dat een sterke leerling in rekenen een versnelde route kan volgen door het programma, mits hij of zij de opgaven met minder fouten kan maken. Een voorbeeld is dat een regulier hoofdstuk bijvoorbeeld 30 vragen bevat. Bij de versnelde route kunnen zij twaalf opgaven beantwoorden waarvan zij er dan maximaal twee fout mogen doen. Op deze manier kunnen sterke leerlingen in rekenen snel op het niveau belanden waar oefening nog nodig is.

Bij de start van Studyflow hebben de ontwikkelaars gekozen voor een identiek rekenprogramma voor de verschillende onderwijsniveaus (vmbo 1 t/m 4, havo en vwo). Het programma neemt naarmate de vordering toe in moeilijkheidsgraad en zwaarte van de lesstof. Aan de hand van eigen inzichten van Studyflow is gebleken dat havo- en vwo-leerlingen een verschillende voorkeur hebben voor lesstof en hoe deze stof wordt behandeld. De ontwikkelaars van Studyflow hebben op basis hiervan besloten een gedifferentieerde versie van het digitale rekenprogramma te gaan ontwikkelen. In de tussentijd is het aantal scholen dat Studyflow

afneemt enorm gestegen, van respectievelijk 30 naar 80 scholen (van ongeveer 7.000 naar 30.000 leerlingen).⁶

Op basis van de feedback van docenten en leerlingen die Studyflow gebruiken, kunnen de ontwikkelaars het programma waar nodig en nuttig snel en makkelijk bijstellen. In 2015/2016 is in het voortgezet onderwijs de rekentoets verplicht gesteld. De verwachting is dat scholen door deze verplichting nog meer behoefte krijgen aan handvatten voor rekenen binnen een aantrekkelijke ICT-omgeving die zij kunnen bieden aan leerlingen en docenten. Studyflow zou in dit proces een van die handvatten kunnen zijn.

⁶ Dit is op basis van gegevens eind 2014.

Literatuur

Paul R. Pintrich, P.R. and De Groot, E.V. (1990) Motivational and Self-Regulated Learning Components of Classroom. Academic Performance. In: *Journal of Educational Psychology* Vol. 82, No. 1,33-40

Bijlage 1 Resultaten controlegroep

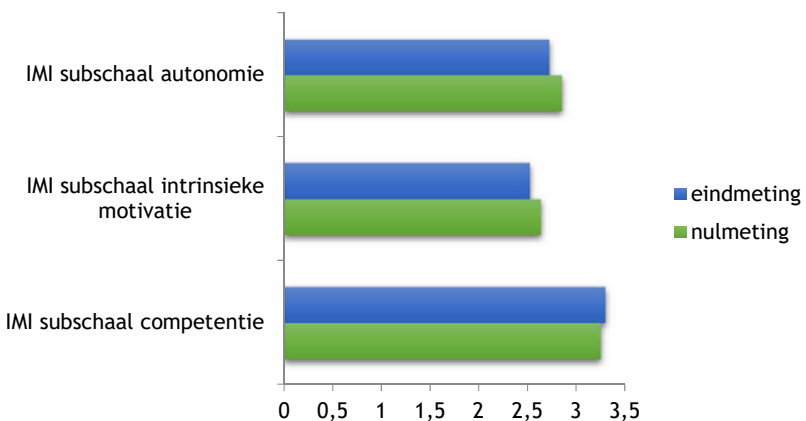
In deze bijlage beschrijven wij kort de resultaten van de controlegroep. In principe zijn de resultaten van de controlegroep vooral interessant in vergelijking met de resultaten van de interventiegroep. Daarom bespreken we in het rapport deze vergelijking tussen de twee groepen aan de hand van een zogenaamde regressie analyse waarin de verschillen tussen de achtergrondvariabelen gecorrigeerd worden.

Intrinsieke Motivatie Inventarisatie

Afgaande op de resultaten van de 77 leerlingen uit de controlegroep kunnen we concluderen dat er weinig verschil is op het terrein van intrinsieke motivatie tussen de nulmeting en eindmeting. In de nulmeting lag de op een 5-puntsschaal op 2,95; in de eindmeting daalde deze score zeer licht naar 2,90.

De IMI schaal bestaat uit drie sub schalen: competentie, intrinsieke motivatie en autonomie. De resultaten wijzen erop dat er geen positieve ontwikkeling waarneembaar is op de terreinen autonomie en competentie. Op het terrein van intrinsieke motivatie is er een (zeer) kleine vooruitgang geboekt.

Figuur 3.1 IMI subschalen



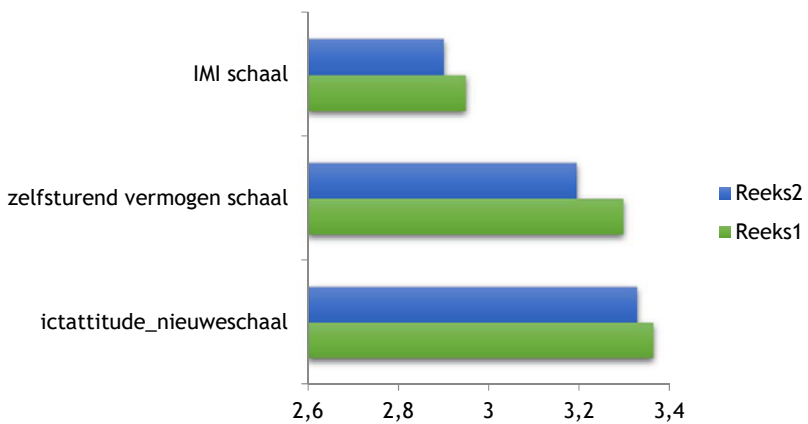
Zelfsturend Vermogen

Net als bij uitkomsten van de IMI schaal, is er op het terrein van zelfsturend vermogen weinig verschil zichtbaar tussen de nulmeting eindmeting. De leerlingen die niet met de interventie hebben gewerkt scoorde in de nulmeting op een 5-puntsschaal 3,36, tegenover 3,33 in de eindmeting.

Gebruik ICT

De leerlingen uit de controlegroep scoorde bij het gebruik ICT in de nulmeting op een 5-puntsschaal 3,30, tegenover 3,19 in de eindmeting. Dat betekent dat gedurende ICT de onderzoeksperiode, leerlingen uit deze groep geen positievere houding hebben ontwikkeld over de invloed van ICT op het wiskunde onderwijs.

Figuur 3.2 IMI schaal en overige schalen



Overige items

Ook de leerlingen uit de controlegroep is dezelfde reeks stellingen voorgelegd over begeleiding van de docent en de verschillende werkvormen die worden gebruikt.

Stelling	nulmeting	Eindmeting
Ik voel me voldoende begeleid door de docent in het vak wiskunde.	2,77	3,01
Ik ben tevreden over de begeleiding door de docent in het vak wiskunde.	2,73	2,97
Ik vraag uitleg over het vak wiskunde aan mijn klasgenoten.	3,36	3,34
De leerkracht wiskunde zorgt ervoor dat leerlingen elkaar in de lesstof ondersteunen.	2,34	2,39
De begeleiding van de docent tijdens de wiskundeles helpt mij de lesstof te begrijpen.	2,78	3,04
Ik kan de docent wiskunde voldoende volgen tijdens zijn of haar uitleg in de les.	2,82	3,05
De uitleg van de docent wiskunde sluit aan op de aangeboden lesstof.	3,53	3,43
De docent wiskunde geeft mij voldoende uitleg bij vragen die ik heb over de lesstof.	3,38	3,30
In de les besteedt de docent wiskunde meer tijd aan klassikale uitleg dan aan uitleg aan afzonderlijke leerlingen.	3,27	3,30
De les van de docent wiskunde sluit voldoende aan op wat ik wel en niet begrijp van wiskunde.	2,89	3,09
De materialen (boeken, digitale middelen) voor wiskunde die de school gebruikt ondersteunen mij voldoende bij de lessen wiskunde.	3,41	3,35
Ik ben tevreden over de materialen (boeken, digitale middelen) voor wiskunde die de school gebruikt.	3,53	3,30
Klassikaal onderwijs bij wiskunde helpt mij om wiskunde te begrijpen.	3,07	3,11
Het werken in groepjes met een paar leerlingen helpt mij om wiskunde te begrijpen.	3,46	3,36
De uitleg die ik één op één krijg van de docent helpt mij om wiskunde te begrijpen.	3,38	3,34
Er is contact tussen de docent en mijn ouders over mijn vorderingen met wiskunde.	1,97	2,11
Er is contact tussen mij en mijn ouders over mijn vorderingen met wiskunde.	3,14	2,96
Ik ben tevreden over de werkvormen (klassikaal onderwijs, werken in groepjes) die de docent wiskunde tijdens de les gebruikt.	2,68	2,61

Leerlingen in de controlegroep oordelen in de eindmeting enigszins positiever over de begeleiding door de docent dan in de nulmeting. Stellingen die daarop betrekking hebben scoren steeds ongeveer 0,25 hoger op een 5-puntschaal. Dit is het geval bij onder meer de stellingen:

- Ik voel me voldoende begeleid door de docent in het vak wiskunde.
- Ik ben tevreden over de begeleiding door de docent in het vak wiskunde.
- De begeleiding van de docent tijdens de wiskundeles helpt mij de lesstof te begrijpen.

Over de uitleg van de docent over de lesstof zijn er weinig vermeldenswaardige ontwikkelingen zichtbaar in de controlegroep. Een lichte positieve ontwikkeling is er bij de items:

- Ik kan de docent wiskunde voldoende volgen tijdens zijn of haar uitleg in de les.
- De les van de docent wiskunde sluit voldoende aan op wat ik wel en niet begrijp van wiskunde.

Een lichte negatieve trend is zichtbaar bij:

- De uitleg van de docent wiskunde sluit aan op de aangeboden lesstof.
- De docent wiskunde geeft mij voldoende uitleg bij vragen die ik heb over de lesstof.

De tevredenheid over de materialen en werkvormen is ten tijde van de eindmeting in lichte mate afgenomen, maar dat mag bijna geen naam hebben. Het grootst is die afname bij tevredenheid over de materialen (boeken, digitale middelen) voor wiskunde die de school gebruikt;

Gevraagd naar de werkvorm waarop leerlingen de lesstof wiskunde het best begrijpen, staat zowel in de nulmeting als eindmeting werken in groepjes met een paar leerlingen bovenaan (schaalscore nulmeting 3,46), op korte afstand gevolgd door uitleg die één op één krijg van de docent (schaalscore nulmeting 3,38). Klassikaal onderwijs volgt iets daarachter met schaalscore 3,07 tijdens de nulmeting.

Volgens een lichte meerderheid van de leerlingen in de nulmeting besteedt de docent wiskunde meer tijd aan klassikale uitleg dan aan uitleg aan afzonderlijke leerlingen. Er zijn hierin geen verschillen zichtbaar tussen de nul en eindmeting.

Net als in de Studyflowgroep geven bijna alle leerlingen in de controlegroep aan niet of nauwelijks in groepjes en met de computer te werken

tijdens de wiskundeles. De mate van groepswerk is tijdens de onderzoeksperiode licht toegenomen.

Figuur: In de wiskundeles werken we in groepjes leerlingen aan een opdracht. Hoe vaak komt dit voor?

	nulmeting	eindmeting
minimaal een keer per week	4%	3%
minimaal een keer per maand	1%	8%
dit gebeurt niet of nauwelijks	94%	89%

Het contact tussen de docent en ouders over de vorderingen met wiskunde lijken in de eindmeting licht toegenomen, terwijl contact tussen leerling en ouders hierover licht is afgenomen.

Bijlage 2 Items schalen

IMI Schaal

1. Ik heb er vertrouwen in dat alles met het vak wiskunde gaat lukken.
2. De lessen wiskunde zijn leuk om te doen.
3. Ik heb genoeg controle over hoe ik opdrachten voor wiskunde aanpak.
4. Ik vind de lessen wiskunde vervelend.
5. Ik vind de lessen wiskunde plezierig.
6. Bij wiskunde kan ik kiezen waar ik aan werk.
7. Ik ben tevreden met mijn prestaties voor wiskunde.
8. Op school ben ik in wiskunde niet zo goed.
9. Ik vind dat ik zelf kan beslissen hoe ik opdrachten voor wiskunde uitvoer.
10. Ik vind de lessen wiskunde leuk.
11. Het zal mij lukken om mijn doelen voor wiskunde te halen.
12. Ik ben behoorlijk handig met wiskunde.
13. Ik vind de lessen wiskunde erg interessant.
14. Bij wiskunde kan ik zelf beslissen hoe ik opdrachten aanpak.
15. Tijdens het maken van opdrachten voor wiskunde kan ik zelf bepalen hoe ik het doe.
16. Ik denk dat ik behoorlijk goed ben in wiskunde.
17. Ik vind de lessen bij wiskunde saai.
18. Het lukt mij om geen onvoldoendes voor wiskunde te halen.
19. Ik vind dat ik het goed doe bij wiskunde.
20. Ik ben vaak met wiskunde bezig, omdat ik dat zelf wil.
21. Ik kan mijn aandacht er niet bijhouden tijdens de lessen wiskunde.
22. Ik ga de uitdaging aan en denk dat ik voor wiskunde goed ga presteren.
23. Ik ben alleen met wiskunde bezig omdat het moet.
24. Ik denk dat ik in vergelijking met andere leerlingen erg goed ben in wiskunde.

IMI Subschaal Competentie

1. Ik heb er vertrouwen in dat alles met het vak wiskunde gaat lukken.
2. Ik ben tevreden met mijn prestaties voor wiskunde.
3. Op school ben ik in wiskunde niet zo goed.
4. Het zal mij lukken om mijn doelen voor wiskunde te halen.
5. Ik ben behoorlijk handig met wiskunde.

6. Ik denk dat ik behoorlijk goed ben in wiskunde.
7. Het lukt mij om geen onvoldoendes voor wiskunde te halen.
8. Ik vind dat ik het goed doe bij wiskunde.
9. Ik ga de uitdaging aan en denk dat ik voor wiskunde goed ga presteren.
10. Ik denk dat ik in vergelijking met andere leerlingen erg goed ben in wiskunde.

IMI Subschaal Intrinsieke Motivatie

1. De lessen wiskunde zijn leuk om te doen.
2. Ik vind de lessen wiskunde vervelend.
3. Ik vind de lessen wiskunde plezierig.
4. Ik vind de lessen wiskunde leuk.
5. Ik vind de lessen wiskunde erg interessant.
6. Ik vind de lessen bij wiskunde saai.
7. Ik kan mijn aandacht er niet bijhouden tijdens de lessen wiskunde.

IMI Subschaal Intrinsieke Autonomie

1. Ik heb genoeg controle over hoe ik opdrachten voor wiskunde aanpak.
2. Bij wiskunde kan ik kiezen waar ik aan werk.
3. Ik vind dat ik zelf kan beslissen hoe ik opdrachten voor wiskunde uitvoer.
4. Bij wiskunde kan ik zelf beslissen hoe ik opdrachten aanpak.
5. Tijdens het maken van opdrachten voor wiskunde kan ik zelf bepalen hoe ik het doe.
6. Ik ben vaak met wiskunde bezig, omdat ik dat zelf wil.
7. Ik ben alleen met wiskunde bezig omdat het moet.

Schaal Zelfsturend Vermogen

1. Ik ben achter de computer bij taken voor wiskunde snel afgeleid.
2. Ik heb mijn taken voor wiskunde voor mijn gevoel onder controle.
3. Ik ben snel afgeleid als ik voor wiskunde aan het werk ben.
4. Ik stel mijn huiswerk uit tot het laatst.
5. Ik maak een planning voor het leren van wiskunde.
6. Ik vind het moeilijk om mijn taken voor wiskunde op tijd af te maken.
7. Ik heb mijn opdrachten voor wiskunde altijd binnen de tijd af.
8. Ik weet goed hoe ik moet plannen dat mijn taken voor wiskunde op tijd af zijn.
9. Ik heb geen idee hoe ik moet werken om op tijd klaar te zijn met wiskunde.
10. Bij het leren van taken voor wiskunde let ik op de datum dat iets af moet zijn.
11. Ik heb moeite om het tempo van werken voor wiskunde op school bij te houden.

Schaal ICT

1. ICT maakt onderwijs interessanter.
2. Ik kan me beter concentreren wanneer er geen ICT in de les gebruikt wordt.
3. ICT heeft geen meerwaarde in het onderwijs.
4. Ik let beter op wanneer een leraar ICT gebruikt in zijn/haar les.
5. Onderwijs is beter wanneer ICT er deel van uit maakt.
6. Lessen zonder ICT middelen zijn veel plezieriger.

Bijlage 3 Regressieanalyse

Om vast te stellen of Studyflow bijdraagt aan de verbetering van vaardigheden en de houding van jongeren, zijn enkele lineaire regressie analyses uitgevoerd. Bij dit type analyse wordt getracht de uitkomstvariabele (in dit geval telkens de eindmeting) te verklaren op basis van de voormeting, deelname aan Studyflow en achtergrondkenmerken. Aangezien dit onderzoek een niet-experimenteel onderzoeksdesign heeft, wordt door middel van het controleren voor kenmerken van de jongeren geprobeerd eventuele verschillen tussen de experimentele en controle conditie bij aanvang te corrigeren. De analyses zijn telkens uitgevoerd voor de schalen -zelfsturend vermogen, attitude ten aanzien van ICT, intrinsieke motivatie inventaris (IMI) - en de metingen met betrekking tot de begeleiding in wiskunde en de verschillende werkvormen.

Om de interpretatie van de analyses te verbeteren zijn data transformaties toegepast voor leeftijd en onderwijsniveau. Leeftijd is gecentreerd rond het gemiddelde, waardoor de regressiecoëfficiënt die in de tabellen gerapporteerd wordt nu betrekking heeft op een jongere van gemiddelde leeftijd (ongeveer 14). Dit is logischer dan de normale modelspecificatie waarbij de regressiecoëfficiënt betrekking heeft op de waarde 0; deze leeftijd valt niet binnen de range leeftijden die in dit onderzoek voor de hand ligt. Daarnaast is onderscheid gemaakt tussen de verschillende onderwijsniveaus: vwo, havo en anders. Door middel van het aanmaken van zogenaamde dummy indicatoren (met waarde 0/1) zijn contrasten tussen onderwijsniveaus in het model te onderscheiden. Er is hier voor gekozen om vwo en andere onderwijsniveaus af te zetten tegen havo. Hierbij heeft het contrast vwo-havo de primaire interesse. Op een zelfde wijze zijn dummy variabelen aangemaakt voor experimentele conditie (1=Studyflow/0=controle) en geslacht (1=jongen/0=meisje). Op deze wijze geeft de constante in de modellen telkens de gemiddelde op de uitkomstvariabele weer voor de volgende referentiegroep: meisjes uit de controle groep van 14,08 jaar die op de havo zitten en een voormeting hebben met score 0.

Hieronder worden kort de resultaten voor de drie schalen, en bij de IMI schaal ook de drie subschalen, besproken. Daarna worden die

uitkomstvariabelen besproken waarvoor een significante invloed van Studyflow gevonden is. In de tabellen worden telkens per voorspellende variabele de ongestandaardiseerde regressiecoëfficiënt (B) getoond, gevolgd door de bijbehorende standaardfout (SE B) en de gestandaardiseerde regressiecoëfficiënt (β). De ongestandaardiseerde regressiecoëfficiënt laat zien in hoeverre de eindmeting toeneemt wanneer de voorspellende variabele met een waarde van 1 toeneemt. Hierdoor kan bepaald worden in hoeverre de regressiecoëfficiënt een positief of negatieve invloed heeft, maar kan ook de grootte hiervan worden ingeschat. De standaardfout laat de nauwkeurigheid van de geschatte regressiecoëfficiënt zien. Deze maat wordt op zich zelf vaak niet geïnterpreteerd in een regressie analyse, maar wordt gebruikt in het bepalen of een regressiecoëfficiënt significant gerelateerd is aan de uitkomstvariabele. Aangezien de ongestandaardiseerde regressiecoëfficiënt beïnvloed wordt door de schaal waarop de voorspeller is gemeten, toont men ook vaak de gestandaardiseerde regressiecoëfficiënt. Deze schatting geeft weer in hoeverre de uitkomstvariabele verandert, wanneer de voorspeller met een standaarddeviatie toeneemt. Het voordeel van dit laatste type regressiecoëfficiënt is dat deze schaalonafhankelijk zijn; hierdoor zijn gestandaardiseerde regressiecoëfficiënten onderling beter met elkaar te vergelijken dan de ongestandaardiseerde variant. Onder de tabel is weergegeven in hoeverre het model de variantie in de uitkomstvariabele voorspelt (R^2); deze ligt altijd tussen 0 en 1, waarbij een hogere waarde meer gewenst is. De significantieniveaus zijn weergegeven. De significantieniveaus zijn ook weergegeven onder de tabel, waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen $p < .05$, $p < .01$ en $p < .001$. Als richtlijn wordt een relatie als significant beschouwd als de kans dat deze op basis van toeval gevonden zou worden (terwijl deze er in werkelijkheid niet is) kleiner is dan 5 procent ($p < .05$). Omdat deze kans soms nog veel kleiner is dan 5 procent, wordt ook nog een verder onderscheid gemaakt ($p < .01$ en $p < .001$).

Zelfsturend vermogen

In tabel 1 zijn de resultaten van de regressie-analyse voor zelfsturend vermogen weergegeven. Wat meteen opvalt is de afwezigheid van een significante invloed van Studyflow; we kunnen dus geen relatie tussen deelname aan de module en zelfsturend vermogen vaststellen. Een belangrijke voorspeller voor de eindmeting van zelfsturend vermogen is de voormeting; bij toename van een punt op de voormeting (T_0), neemt de

eindmeting (T1) met 0,56 punt toe. Geslacht en leeftijd lijken niet gerelateerd aan de eindmeting van zelfsturend vermogen. Jongeren die een ander opleidingsniveau dan HAVO of VWO volgen, hebben een iets hogere score op de eindmeting dan jongeren die de HAVO volgen.

Tabel 1. Regressie-analyse voor zelfsturend vermogen (N=435)

	<i>B</i>	SE <i>B</i>	β
Constate	1,25	0,14	
Zelfsturend vermogen (T0)	0,56	0,04	,59***
Deelname Studyflow	-0,04	0,06	-,03
Jongen	0,02	0,04	,02
Leeftijd (gecentreerd)	0,03	0,03	,06
Niveau (referentie: HAVO)			
VWO	0,10	0,05	,09
Anders	0,23	0,08	,20*

Opmerking: $R^2 = .39$. * $p < .05$, ** $p < .01$ en *** $p < .001$.

Attitude ten aanzien van ICT

In hoeverre heeft Studyflow een invloed op de attitude ten aanzien van ICT? De resultaten in Tabel 2 laten zien dat jongeren die deelnemen aan Studyflow 0,16 lager scoren op de schaal voor attitudes ten aanzien van ICT dan jongeren in de controle conditie. Dit wijst op een beperkte invloed. Uiteraard is de voormeting de belangrijkste voorspeller voor de eindmeting; wanneer de attitude op de voormeting met 1 toeneemt, stijgt de score op de nameting met 0,43. De nameting stijgt dus niet even hard mee met de voormeting. Achtergrondkenmerken van de jongere zijn niet gerelateerd aan de eindmeting voor de attitude ten aanzien van ICT.

Tabel 2. Regressie-analyse voor attitude ten aanzien van ICT (N=442)

	<i>B</i>	SE <i>B</i>	β
Constate	1,92	0,17	
Attitude ten aanzien van ict (T0)	0,43	0,04	,46***
Deelname Studyflow	-0,16	0,08	-,09*
Jongen	0,08	0,06	,06
Leeftijd (gecentreerd)	-0,08	0,04	-,14
Niveau (referentie: HAVO)			
VWO	-0,03	0,07	-,02
Anders	-0,06	0,11	-,04

Opmerking: $R^2 = .25$. * $p < .05$, ** $p < .01$ en *** $p < .001$.

Intrinsieke motivatie inventaris (IMI)

De resultaten in tabel 3 laten geen significante invloed van deelname aan Studyflow op intrinsieke motivatie zien; er is sprake van een niet-significante invloed. De voormeting is wel zeer bepalend voor de eindmeting voor intrinsieke motivatie. Jongeren winnen bij een toename van 1 punt op de voormeting, 0,72 punt op de eindmeting van intrinsieke motivatie. Geslacht en leeftijd spelen geen rol. Het niveau van het gevolgde onderwijs wel; VWO en jongeren met een ander onderwijsniveau score beiden hoger dan havisten op de eindmeting van intrinsieke motivatie. Vwo-ers laten hierbij een niet iets sterkere toename zien (0,24 ten opzichte van 0,18).

Tabel 3. Regressie-analyse voor intrinsieke motivatie (N=444)

	<i>B</i>	SE <i>B</i>	β
Constante	0,66	0,11	
Intrinsieke motivatie (T0)	0,72	0,03	,74***
Deelname Studyflow	-0,03	0,05	-,02
Jongen	0,04	0,04	,03
Leeftijd (gecentreerd)	0,03	0,03	,07
Niveau (referentie: HAVO)			
VWO	0,24	0,05	,19***
Anders	0,18	0,07	,14*

Opmerking: $R^2 = .55$. * $p < .05$, ** $p < .01$ en *** $p < .001$.

Vervolgens zijn analyses uitgevoerd voor drie subschalen van de intrinsieke motivatie inventaris: competentie (10 items), intrinsieke motivatie (7 items) en autonomie (7 items).

IMI subschaal competentie

Regressie analyses laten zien dat deelname aan Studyflow geen significante toe- of afname op competentie laat zien. Zoals verwacht is de voormeting voor aanvang van Studyflow een belangrijke voorspeller voor de nameting van competentie; bij een toename van 1 punt op de voormeting, neemt de nameting met 0,75 punt toe. Geslacht en leeftijd zijn niet gerelateerd aan competentie. Jongeren die het VWO volgen laten een significant hogere score op de nameting van competentie zien dan Havisten.

Tabel 4. Regressie-analyse voor de IMI subschaal competentie (N=444)

	<i>B</i>	SE <i>B</i>	β
Constante	0,75	0,13	
IMI: competentie (T0)	0,75	0,03	,74***
Deelname Studyflow	-0,10	0,07	-,04
Jongen	0,05	0,05	,03
Leeftijd (gecentreerd)	-0,01	0,04	-,01
Niveau (referentie: HAVO)			
VWO	0,19	0,07	,18***
Anders	0,07	0,10	,04

Opmerking: $R^2 = .57$. * $p < .05$, ** $p < .01$ en *** $p < .001$.

IMI subschaal intrinsieke motivatie

Tabel 5 laat de resultaten van de regressie analyse voor intrinsieke motivatie zien. Ook in deze analyse is geen relatie tussen de deelname aan Studyflow en intrinsieke motivatie aantoonbaar. De voormeting is de sterkste (significante) voorspeller voor de nameting van intrinsieke motivatie; jongeren die hoger scoren op de voormeting laten ook een hogere intrinsieke motivatie op de eindmeting zien. Oudere jongeren laten een hogere intrinsieke motivatie zien. Vwo-ers en jongeren die een ander niveau (dan havo en vwo) onderwijs volgen, zijn meer intrinsiek gemotiveerd dan havisten. Geslacht speelt geen rol in het voorspellen van intrinsieke motivatie.

Tabel 5. Regressie-analyse voor de IMI subschaal intrinsieke motivatie (N=444)

	<i>B</i>	SE <i>B</i>	β
Constante	0,91	0,13	
IMI: intrinsieke motivatie (T0)	0,54	0,04	,60***
Deelname Studyflow	0,09	0,08	,05
Jongen	0,00	0,06	,00
Leeftijd (gecentreerd)	0,09	0,04	,15*
Niveau (referentie: HAVO)			
VWO	0,21	0,07	,13**
Anders	0,37	0,11	,24**

Opmerking: $R^2 = .37$. * $p < .05$, ** $p < .01$ en *** $p < .001$.

IMI-subschaal autonomie

In tabel 6 zijn de resultaten voor de regressie-analyses voor autonomie weergegeven. Hierin is zichtbaar dat deelname aan Studyflow geen significante relatie met autonomie laat zien. Anders gezegd: er is geen verschil tussen de jongeren die Studyflow volgen en de controlegroep als het gaat om autonomie. De voormeting is ook hier weer de sterkste

positieve voorspeller voor de nameting van autonomie. De achtergrondkenmerken geslacht en leeftijd zijn geen voorspellers voor autonomie. Jongeren die het VWO volgen laten echter een iets hogere mate van autonomie zien dan havisten.

Tabel 6. Regressie-analyse voor de IML subschaal autonomie (N=444)

	<i>B</i>	SE <i>B</i>	β
Constante	1,01	0,14	
IML: autonomie (T0)	0,57	0,04	,57***
Deelname Studyflow	0,06	0,07	,04
Jongen	0,08	0,05	,07
Leeftijd (gecentreerd)	0,04	0,03	,08
Niveau (referentie: HAVO)			
VWO	0,12	0,06	,09*
Anders	0,13	0,09	,10

Opmerking: $R^2 = .33$. * $p < .05$, ** $p < .01$ en *** $p < .001$.

Tabel 7. Regressie-analyse voor klassikale ten opzichte van individuele uitleg (N=431)

	<i>B</i>	SE <i>B</i>	β
Constante	2,37	0,20	
Klassikale/individuele uitleg (T0)	0,27	0,05	,28***
Deelname Studyflow	-0,27	0,12	-,11*
Jongen	0,09	0,09	,05
Leeftijd (gecentreerd)	-0,00	0,06	-,00
Niveau (referentie: HAVO)			
VWO	0,03	0,11	,01
Anders	0,18	0,17	,09

Opmerking: $R^2 = .10$. * $p < .05$, ** $p < .01$ en *** $p < .001$.

Tabel 8. Regressie-analyse voor regelmaat van werken met computer in wiskundeles (N=424)

	<i>B</i>	SE <i>B</i>	β
Constante	2,63	0,19	
Werken met computer in les (T0)	0,18	0,06	,13*
Deelname Studyflow	-0,34	0,07	-,24***
Jongen	-0,05	0,05	-,05
Leeftijd (gecentreerd)	-0,21	0,03	-,48***
Niveau (referentie: HAVO)			
VWO	0,12	0,06	,11*
Anders	-0,38	0,09	-,34***

Opmerking: $R^2 = .17$. * $p < .05$, ** $p < .01$ en *** $p < .001$.

Colofon

Opdrachtgever	Kennisnet, Zoetermeer
Auteurs	Drs. E. Smits van Waesberghe F. Hermens
Met medewerking van	MA. J. Blaisse
Omslag	Ontwerppartners, Breda
Uitgave	Verwey-Jonker Instituut Kromme Nieuwegracht 6 3512 HG Utrecht T (030) 230 07 99 E secr@verwey-jonker.nl I www.verwey-jonker.nl

De publicatie kan gedownload en/of besteld worden via onze website:
<http://www.verwey-jonker.nl>.

ISBN 97-89-05830-696-8

© Verwey-Jonker Instituut, Utrecht 2015.

Het auteursrecht van deze publicatie berust bij het Verwey-Jonker Instituut.

Gedeeltelijke overname van teksten is toegestaan, mits daarbij de bron wordt vermeld.

The copyright of this publication rests with the Verwey-Jonker Institute.

Partial reproduction of the text is allowed, on condition that the source is mentioned.

Elke klas kampt met niveauverschillen tussen leerlingen. Digitaal lesmateriaal en ict-inzet bieden veel mogelijkheden om op die individuele leerbehoeften in te spelen. Studyflow is zo'n digitale leeromgeving. Hierin kunnen leerlingen in het voortgezet onderwijs aan hun rekenvaardigheden werken. Leerkrachten kunnen de vorderingen van leerlingen individueel en collectief monitoren. Inmiddels werken zo'n 30.000 leerlingen op ongeveer 800 scholen met Studyflow. In dit onderzoek is gekeken naar hoe de leerlingen leren met behulp van het programma (kernegebied rekenen) en hoe docenten het programma ervaren. Daarnaast geeft dit onderzoek inzicht in de randvoorwaarden, pedagogisch en qua materieel, die nodig zijn om Studyflow succesvol te implementeren.

