



10-4-2017

Gepersonaliseerd leren

Leren met behulp van digitaal
lesmateriaal

A. Rijneveld
TUTOR: G. HEINO

Inhoud

Inleiding	2
Theoretisch kader	3
Inleiding	3
Overzicht differentiatie	3
Gepersonaliseerd leren	3
Gemeten effecten	4
Onderzoeksvraag	4
Deelvraag 1: Heeft gepersonaliseerd leren effect op de motivatie van leerlingen?.....	4
Deelvraag 2: Heeft gepersonaliseerd leren een verbeterd leerrendement tot gevolg?	5
Methodologische verantwoording	5
Inleiding	5
Participanten	5
Instrumenten	5
Procedure en design	6
Analyse	7
Opstart.....	7
Keuzes	7
Verloop.....	7
Resultaten	8
Conclusie en discussie	11
Onderzoeksvraag	11
Beantwoording deelvraag 1	11
Beantwoording deelvraag 2	11
Zelfstandigheid	12
Self-efficacy	12
Aanbevelingen.....	12
Discussie	12
Literatuur	13

Inleiding

Onderwijs is bedoeld om kennis over te dragen, jongeren te vormen en toe te rusten. Deze missie wordt echter regelmatig overschaduwd door negatieve berichtgeving. In de publieke opinie over het onderwijs gaat het momenteel regelmatig over twee onderwerpen: werkdruk (CNV Onderwijs, 2013; NOG, 2016) en grote klassen (NOS, 2013; EenVandaag, 2014; Metro, 2017). Deze problemen worden gezien als belemmeringen voor de mogelijkheden om goed les te kunnen geven. Want naast de vaardigheden om een les te kunnen geven, wordt er tegenwoordig veel meer van leraren gevraagd. De vijf rollen van de leraar (Slooter, 2015) zijn nog maar het begin.

Het onderwerp differentiëren, om maatwerk te kunnen leveren in grote klassen, heeft mij vanaf het begin van mijn werk binnen het onderwijs bezig gehouden. Hoewel de leerlingen in 'homogene' klassen zitten, is het onmogelijk om iedereen te benaderen op een gemiddeld niveau. Door de opkomst van ICT zijn er veel meer mogelijkheden ontstaan. Zo werken meerdere methodes met een digitale leeromgeving, waarin de leerling zelfstandig opdrachten kan maken. Dat heeft mij getriggerd om daar verder onderzoek naar te doen.

Momenteel zijn er op middelbare scholen zogenaamde 'leerlabs' waarin leraren zitten die in hun eigen omgeving onderzoeken of digitale leermiddelen een bijdrage kunnen leveren om tot een hoge leerrendement te komen. Naar veel methodes is nog geen effectstudie gedaan. Ik hoop daar met dit onderzoek een bijdrage aan te kunnen leveren. Het is in dat kader dan ook wetenschappelijk relevant wat de uitkomsten van dit onderzoek zullen zijn. Deze uitkomsten kunnen mogelijk dienen als onderwerp voor verdere studie.

Daarnaast is het belangrijk om te laten zien waarom het onderzoek maatschappelijk relevant is. In een tijd waarin digitale leermiddelen steeds meer ingang lijken te vinden, is het een taak van onderzoekers om hypes te ontdekken en te doorgronden en wetenschappelijk onderzoek te blijven voeren naar het effect van bepaalde interventies in het onderwijs. Het kan en mag niet zo zijn dat digitale middelen ingezet worden als doel, in plaats van als middel. In dat kader is ook dit onderzoek relevant, omdat het op grond van feiten wil aantonen of er positieve, dan wel negatieve, effecten waar te nemen zijn bij deze vorm van gepersonaliseerd leren.

In dit onderzoek zal ik beginnen met een theoretische verkenning van de beschikbare literatuur. Ik zal me in het bijzonder richten op gepersonaliseerd leren en mogelijke effecten daarvan. Daarna zal ik verwoorden op welke manier ik het onderzoek vorm ga geven, zodat er valide en betrouwbare resultaten gemeten kunnen worden. Methode- en bronnentriangulatie zal hierbij een belangrijk rol spelen (Verschuren & Doorewaard, 2010). In hoofdstuk 3 zal ook uitgebreid aandacht besteed worden aan de te onderzoeken groep en de controlegroep. Aan de hand van kenmerken zal een vergelijking gemaakt worden, waaruit zal blijken dat dit onderzoek betrouwbaar van aard is. Vervolgens zullen de uitkomsten van het onderzoek gepresenteerd worden. Er zal afgesloten worden met het doen van conclusies en aanbevelingen.

Arie Rijnveld
April 2017

Theoretisch kader

Inleiding

In de inleiding is al kort gesproken over manieren om in het onderwijs leerlingen individuele aandacht te kunnen geven. In dit hoofdstuk zal enkel ingegaan worden op gepersonaliseerd leren en de verschillen met andere vormen van differentiatie. Daarnaast zal een belangrijk deel van dit hoofdstuk in het teken staan van de toepassing van gepersonaliseerd leren en de effecten die het heeft op leerlingen en leraren. Aan de hand van de gevonden literatuur zal een onderzoeksvraag geformuleerd worden met enkele deelvragen.

Overzicht differentiatie

Vanwege de individualisering die ook in het onderwijs een nadrukkelijke rol krijgt, wordt individuele aandacht steeds belangrijker. Een bekende manier om persoonlijke begeleiding te kunnen bieden, ligt in het woord 'differentiatie'. Dat is de wijze waarop een leraar aandacht besteedt aan de verschillen tussen leerlingen (Wij-leren.nl, 2014). De praktijk is echter weerbarstig. Toch proberen veel leraren hier hun energie aan te geven, omdat zij het beste zoeken voor de leerling.

Differentiatie wordt ook wel adaptief onderwijs genoemd. Bosker (2005) wil duidelijk maken dat deze termen geen synoniemen van elkaar zijn. Hij baseert zich op uitspraken van Blok (2004:10): "*Adaptief onderwijs is het doelbewust afstemmen van de onderwijsleersituatie op verschillen tussen leerlingen in dezelfde leergroep.*" Duidelijk is dat de doelen in de kern echter niet van elkaar verschillen, namelijk het doelbewust rekening houden met de verschillen tussen leerlingen. Om hier invulling aan te geven, maken leraren in meerdere mate gebruik van digitale leermiddelen. Onderzoek van Kennisnet (2015) bevestigt dit. Leraren geven aan meer mogelijkheden te zien om te kunnen differentiëren. Binnen het primair onderwijs wordt hier al volop gebruik van gemaakt en ook binnen het secundair onderwijs krijgt dit steeds meer aandacht. In het cursusjaar 2017/2018 begint de wiskundemethode Getal en Ruimte met een digitale leeromgeving, waarin gepersonaliseerd leren wordt aangeboden. Dit wordt binnen de onderwijskunde beschouwd als een vorm van adaptief onderwijs (Blok, 2004).

Gepersonaliseerd leren

Gepersonaliseerd leren is het 'personaliseren' van de leerroute van een leerling. Dat houdt in dat de leerling centraal komt te staan in zijn studieroute, zodat geprobeerd wordt om met zijn behoeften zo optimaal mogelijk rekening te houden. Van Domselaar (2014) beschrijft gepersonaliseerd leren als een leerproces waarbij leerlingen op hun eigen wijze en in hun eigen tempo werken aan de leerdoelen. Deze vorm van onderwijs probeert de leerling zo goed mogelijk te ondersteunen in zijn leerproces, daarbij rekening houdend met het niveau van de leerling. De leerlingen krijgen hiermee meer zelfstandigheid, zo mogelijk in een individuele leerroute. Informatie- en communicatietechnologie (in het vervolg ICT) speelt hier vrijwel altijd een ondersteunende rol in. Daardoor krijgt gepersonaliseerd leren een deels plaats- en tijdsafhankelijke dimensie waarin de digitale leeromgeving een belangrijke rol speelt.

Er zijn heel veel vormen van gepersonaliseerd leren, maar de opkomst van ICT binnen het onderwijs zorgt ervoor dat digitale leermiddelen een steeds belangrijkere rol innemen binnen het onderwijs bij gepersonaliseerd leren. Volgens de Onderwijsraad (2015) sluit dit ook meer aan bij de belevingswereld van de leerlingen.

Gemeten effecten

In Nederland wordt al decennia lang geschreven over differentiatie. Verschillende methodes houden hier ook rekening mee. Gepersonaliseerd leren is echter nog volop in ontwikkeling. Er zijn nog maar weinig methodes die dit aanbieden. Er zijn dus ook weinig effectstudies bekend die deze vorm van leren hebben onderzocht. Aan de hand van de gepubliceerde effectstudies zullen de deelvragen opgesteld worden.

Het Kohnstamm Instituut (2015) heeft een onderzoek gedaan naar diverse ICT-mogelijkheden in het onderwijs. Daaruit blijkt dat bepaalde programma's bij rekenen een positief effect hebben op de motivatie van leerlingen. Daarnaast zetten de leerlingen zich meer in voor het vak en vinden zij het relevanter voor later dan de leerlingen die de ICT-toepassing niet gebruiken. Uit het onderzoek naar de digitale toepassing Rekenruimte binnen het basisonderwijs blijkt dat er betere rekenprestaties behaald worden (Meijer & Karssen, 2013). Er is ook een effectstudie beschikbaar die onderzoek heeft gedaan naar het rekenprogramma Snappet (Onderwijsraad, 2015). Deze resultaten zijn zeer positief. Door het adaptief werken en het ontvangen van feedback is er een sterk verbeterd leerresultaat op te merken. Voor de rekenscores is er een rendement voor de leerlingen van alle niveaus. Een bijkomend punt is ook dat de leerkracht een meerwaarde ondervindt van het gebruik van de ICT-toepassing, namelijk het beter kunnen volgen van de voortgang.

De toepassingen van ICT leiden echter niet altijd tot de gewenste en veronderstelde positieve effecten. In sommige onderzoeken heeft de toepassing van ICT zelfs een negatief effect op de leerprestaties en de motivatie (Heemskerk et al., 2011; Meijer & Van Eck, 2008; Meijer, Van Eck & Heemskerk, 2009). In dat geval is de aanbeveling ook vaak dat het onderzoek breder uitgevoerd moet worden en dat een langere looptijd gebruikt moet worden. Het is daarom goed om in dit onderzoek het proces goed in te gaten te houden en eventuele externe effecten op te merken. Deze effecten kunnen op voorhand niet benoemd worden, maar zullen tijdens het onderzoek naar voren komen. Dit is per situatie verschillend.

De pilot van Getal en Ruimte 12^e editie is logischerwijs nooit eerder uitgevoerd. Daarom kan er enkel gebruik gemaakt worden van vergelijkbare onderzoeken bij andere ICT-toepassingen. Twee punten die opvallen uit de onderzoeken en effectstudies zijn dat de motivatie van de leerlingen toeneemt en dat er een verbeterd leerrendement is.

Onderzoeksvraag

Bovenstaande beschreven literatuur is gebruikt om een onderzoeksvraag op te stellen. Gepersonaliseerd leren zal hierin centraal staan. Belangrijk om te onderzoeken is of het gebruik van de digitale leeromgeving bepaalde gewenste effecten heeft. Daarom luidt de onderzoeksvraag: *"In hoeverre treden er gewenste effecten op wanneer de leerlingen gepersonaliseerd leren?"* Het doel van het onderzoek is om door middel van deze pilot te achterhalen of er daadwerkelijk effecten gemeten kunnen worden. Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden, is gekozen om een aantal deelvragen te nemen die sturing geven aan het onderzoek.

Onderzoeksvraag: "In hoeverre treden er gewenste effecten op wanneer de leerlingen gepersonaliseerd leren?"

Omdat uit de literatuur blijkt dat motivatie en het leerrendement positieve effecten hebben, zijn de twee deelvragen daaraan gewijd.

Deelvraag 1: Heeft gepersonaliseerd leren effect op de motivatie van leerlingen?

Deelvraag 2: Heeft gepersonaliseerd leren een verbeterd leerrendement tot gevolg?

Uit het onderzoek moet blijken of deze effecten werkelijk optreden. Het zou daarnaast kunnen dat er andere effecten zijn waar te nemen. Deze zullen meegenomen worden in de beantwoording van de onderzoeksvraag.

Methodologische verantwoording

Inleiding

De wijze van dataverzameling is heel belangrijk om valide en betrouwbare resultaten te verkrijgen die iets kunnen zeggen over de effecten die de gepersonaliseerde leeromgeving heeft. Naar aanleiding van de theorie zal in dit onderzoek gefocust worden op motivatie en leerprestaties van de leerlingen. De methoden in dit onderzoek zijn zowel kwantitatief als kwalitatief van aard, waardoor zowel effecten gemeten en verklaringen gegeven kunnen worden naar aanleiding van het uitgevoerde onderzoek.

Participanten

De populatie van dit onderzoek bestaat uit middelbare scholieren uit het eerste leerjaar op vwo-niveau ($n = 61$, 28 jongens, 33 meisjes, in de leeftijd van 11-13 jaar). Deze leerlingen krijgen het vak wiskunde van mij, waardoor ik mede om praktische redenen heb gekozen voor deze groep leerlingen. Er is gekozen voor twee klassen (1v1 14/16 j/m en 1v2 14/17 j/m) die vergelijkbaar zijn qua kenmerken zoals resultaten en werkhouding, behoudens de karakters van de leerlingen in de klassen. Binnen dit onderzoek is het nodig om vergelijkbaar onderzoek te kunnen doen, zodat de effecten verbonden kunnen worden met de gehanteerde interventies. De leerlingen uit beide klassen hebben een goede werkhouding binnen school, maar ook voor het vak wiskunde. Om deze bewering kracht bij te zetten en om beïnvloeding door externe factoren zoveel mogelijk uit te sluiten, is bij beide klassen, zowel aan het begin als aan het einde van de pilot, een motivatievragenlijst afgenomen (Ryan & Connell, 1989). De leerlingen uit beide klassen hebben gemiddeld genomen dus dezelfde leerprestaties. Dat blijkt uit de vergelijking van de gemiddelden van de beide klassen. Er is onderscheid tussen leerlingen, maar in beide klassen is het gemiddelde van alle toetsen in het hele jaar een 7,7 (bijlage 1). Op basis hiervan kan gesteld worden dat zowel de pilotgroep als de controlegroep vergelijkbare resultaten hebben.

Instrumenten

In het onderzoek worden vier constructen gemeten: intrinsieke en extrinsieke motivatie, leerwinst en mate waarin de door de digitale leeromgeving geboden ondersteuning effect heeft. Voor het meten van de twee constructen autonome motivatie en gecontroleerde motivatie is gebruik gemaakt van de *Self-Regulation Questionnaire Academic (SRQ-Academic)* van Ryan en Connell (1989). Deze vragenlijst is verdeeld in vier thema's: huiswerk, klassenwerk, vragen beantwoorden, presteren op school met ieder acht stellingen (zie bijlage 2). De leerlingen kunnen op een vierpunts-Likertschaal aangeven in hoeverre ze het eens zijn met de stelling. Door deze vragenlijsten voor- en achteraf af te nemen, kunnen bepaalde veranderingen geobserveerd worden. Dit is een kwantitatieve methode. Wanneer blijkt dat de motivatie daadwerkelijk toe- of afgenomen is, zal steekproefsgewijs een gesprek gepland worden met leerlingen die zowel sterk of zwak in wiskunde zijn. In dat gesprek zal dieper ingegaan worden op mogelijke redenen voor het wel of niet toenemen van de motivatie. Deze wijze van verdiepend onderzoek is kwalitatief van aard, bedoeld om mogelijke verklaringen te vinden voor de verandering in motivatie bij de leerlingen.

In zowel de pilotgroep als de controlegroep zal dezelfde repetitie van hoofdstuk 6 uit deel 2 1 vwo van de wiskundemethode Getal & Ruimte afgenomen worden. De leerlingen in de pilotgroep gebruiken gedurende het hoofdstuk de digitale, gepersonaliseerde leeromgeving, terwijl de leerlingen van de controlegroep dat niet doen. Naderhand zullen de prestaties van de leerlingen aan de hand van de cijfers voor de repetitie met elkaar vergeleken worden. Dan zal moeten blijken of de (mogelijke) verschillen significant zijn. Hier zal een statistische berekening voor gebruikt worden. Dat is een kwantitatieve manier om de leerprestaties te meten.

Aan het einde van de pilot zal ik de leerlingen een evaluatie laten schrijven, zodat ik daar verklaringen uit kan halen voor hogere of lagere resultaten of over een stijging of daling van de motivatie. De selectie zal gemaakt worden op basis van antwoorden die vaker voorkomen. Als een leerling een opvallend antwoord geeft, zal ik ook terugkomen.

Procedure en design

In deze pilot zal gebruik worden gemaakt van de digitale leeromgeving van Getal & Ruimte, behorende bij de 12^e editie. Dit heeft invloed op de organisatie van de lessen. Elke les zal begonnen worden met een klassikaal instructiemoment. Hierna starten de leerlingen de door school beschikbaar gestelde laptop of tablet op. Ze hoeven het programma enkel op te starten met hun eigen inlogcode en ze kunnen hun eigen leerproces starten met gepersonaliseerde opgaven. Zelfstandigheid is dus een belangrijk punt in dit onderzoek. De docent is gedurende deze periode beschikbaar voor vragen van de leerlingen. De leerlingen kunnen binnen de digitale leeromgeving ook zelfstandig gebruik maken van theorieblokken, waarin de theorie nog eens wordt uitgelegd.

Analyse

In dit hoofdstuk wil ik ingaan op de keuzes die tijdens het proces gemaakt zijn en het verloop van de gebruikte pilot. Deze pilot bestaat uit de gepersonaliseerde leeromgeving, waarbij door Getal & Ruimte bepaalde hoofdstukken beschikbaar zijn gesteld. In dit onderzoek zal een hoofdstuk behandeld worden. Daarna kom ik tot de gevonden resultaten die in het licht geplaatst zullen worden van de onderzoeksvraag.

Opstart

De opstart verliep nogal moeilijk. Vooraf had ik de ICT-medewerkers gevraagd om de laptops en tablets in orde te maken, maar toen de lessen daadwerkelijk begonnen, bleek dat meerdere mobiele apparaten niet goed functioneerden. De infrastructuur was dus niet geheel op orde. Ook vonden de leerlingen het heel moeilijk om een account aan te maken en deze vervolgens te koppelen aan de juiste klas. Iets wat interessant is, omdat de leerlingen minder zelfstandig bleken te zijn dan vooraf werd aangenomen. Ook na een aantal lessen functioneerden de laptops en tablets nog niet op niveau. Daarom heb ik besloten om na een aantal lessen over te stappen naar het computerlokaal. Dat leidde wel tot enige vertraging, waardoor de echte start iets later kon beginnen. Het zitten in het computerlokaal was minder fijn, omdat je daardoor minder goed alle leerlingen in de gaten kan houden.

Keuzes

Een week voor tijd werd ik door een medewerker van Getal & Ruimte gemaïld dat de pilot van de 12^e editie niet door kon gaan, omdat deze onvoldoende ontwikkeld was. In overleg met hen is besloten om de digitale middelen van de 10^e editie te gebruiken. Om te zorgen dat er gepersonaliseerd kon blijven worden, heb ik gezorgd dat de leerlingen filmpjes konden kijken over elk onderdeel van het hoofdstuk. Daarnaast heeft elke leerling die voor een onderdeel lager dan 75 procent scoorde herhalingsopgaven moeten maken, al dan niet in combinatie met het kijken van een filmpje.

Verloop

Hierboven zijn de opstartproblemen reeds vermeld. Daarnaast hebben de leerlingen na de opstart grotendeels zelfstandig gewerkt. Dat wil zeggen dat de leerlingen zelfstandig begonnen en soms hun klasgenoten hebben geraadpleegd bij een vraag. Al snel werden de verschillen in tempo zichtbaar tussen de leerlingen. Waar de ene leerling nog bezig was met de eerste applet, waren sommige leerlingen al bij de tweede of zelfs bij de derde applet. Omdat veel leerlingen erg snel werkten, lag het gemiddelde tempo hoger dan bij de 'normale' behandeling van het hoofdstuk in de controlegroep. Daardoor moesten de leerlingen die minder

Resultaten 6.1 Kwadraten

Aantal leerlingen klaar	Gemiddelde bestede tijd	Gemiddelde score
28 van 30	123 min.	85%

Naam leerling	Voortgang	Bestede tijd	Score	
Sietse Aversch	✓	37 min.	92 %	Antwoorden
Obadja Bos	✓	64 min.	80 %	Antwoorden
Dianne Burggraaf	✓	49 min.	89 %	Antwoorden
Anne-Rieke Copier	✓	44 min.	73 %	Antwoorden
Anne-Rieke Copier				
Nathan den Hartog	✓	58 min.	79 %	Antwoorden
Josephine Duijster	✓	24 min.	87 %	Antwoorden
Jim Erkelens	✓	47 min.	93 %	Antwoorden
Kathelijne Geleijnse	✓	55 min.	94 %	Antwoorden
Regina Hakkenberg	✓	50 min.	92 %	Antwoorden
Marjolijn Hansman	✓	67 min.	82 %	Antwoorden
Maureen Karels	✓	88 min.	89 %	Antwoorden
Amy Klop	✓	62 min.	91 %	Antwoorden

Figuur 1 Resultaten "6.1 Kwadraten" van 12 leerlingen uit 1v1.

snel waren, meer opdrachten thuis maken.

De opdrachten werden erg goed gemaakt, op een aantal uitzonderingen na. In figuur 1 is daar een voorbeeld van te zien. Het kan zijn dat de leerlingen de stof goed begrepen. Wel heb ik meerdere keren moeten vernemen dat leerlingen met een schuin oog naar hun buurman/-vrouw keken voor het antwoord, zonder daar zelf bij na te denken. In hoeverre dit in totaliteit is gebeurd, is mij niet bekend.

Een nadeel vond ik dat de leerlingen bij een fout antwoord niet konden zien welke fout zij precies gemaakt hadden. Enkel het goede antwoord werd getoond, terwijl het voor de ontwikkeling van de leerling belangrijk is om te weten waar en welke fout is gemaakt, zodat daar een volgende keer van geleerd kan worden. Ik focus daarentegen normaal gesproken juist op de berekeningen, zodat voor mij en de leerlingen duidelijk is waar het antwoord vandaan komt. Leerlingen vinden dat toch ook wel fijn, want iemand zei: "Ze hebben maar één antwoordmogelijkheid ingevoerd, dus als je iets eigenlijk goed hebt, is het alsnog fout." Daarmee doelt de leerling op het feit dat je iets soms net iets anders kan opschrijven, terwijl het nog steeds goed is.

Daarnaast gaven de leerlingen aan dat de uitleg van Getal & Ruimte zelf niet afdoende was om de opgaven te kunnen maken. Een leerling verwoordde het als volgt: "Soms snap ik het niet. U legt in de klas meestal uit, maar op de computer staat geen uitleg, maar die snap ik soms nog niet echt. Elk hoofdstuk zo werken wordt denk ik wel een beetje onhandig, want dan snap ik niet alles meer vanwege die 'onhandige' uitleg". Sommige leerlingen gingen door die 'gebrekkige' uitleg in het begin maar wat proberen. Alleen de ijverige (en zelfstandige) leerlingen keken structureel een filmpje vooraf en keken de theorieblokken in het gewone boek door. Die scoorden vervolgens ook veel hoger dan de andere leerlingen. De volgende opmerking van een leerling over de uitleg heeft ook deels te maken met de zelfstandigheid die ik aantrof onder de leerlingen. Ze zei: "Je krijgt minder uitleg en je moet het een beetje zelf uitzoeken. Ik zou het fijner vinden als u ook nog uitlegt en aantekeningen geeft."

Titel	Categorie	Soort	Status	Score	Bestede tijd	Opmerking
6.1 Kwadraten	Formules met letters	Opdracht met score	✓	89 %	49 van 40 min.	
6.1 Applet opgave 3	Formules met letters	Opdracht met score	✓	100 %	10 van 15 min.	
6.1 Applet opgave 7	Formules met letters	Opdracht met score	✓	75 %	12 van 10 min.	
6.2 Kwadratische formules	Formules met letters	Opdracht met score	✓	85 %	27 van 40 min.	
6.3 Grafieken	Formules met letters	Opdracht met score	✓	100 %	8 van 20 min.	
6.4 Rekenen met letters - 1	Formules met letters	Opdracht met score	✓	89 %	23 van 35 min.	
6.4 Rekenen met letters - 2	Formules met letters	Opdracht met score	✓	86 %	8 van 10 min.	
6.5 Applet opgave 58, 59	herleiden	Opdracht met score	✓	100 %	8 van 10 min.	
6.5 Herleiden	Formules met letters	Opdracht met score	✓	87 %	47 van 40 min.	

Figuur 2 Resultaten van een leerling die vooraf theorie bestudeerde.

Resultaten

De cijfers van de repetitie, die in beide klassen op dezelfde dag is afgenomen, zijn ingevoerd in SPSS. Met behulp hiervan is gekeken of het verschil tussen de klassen cijfermatig gezien significant is. Klas 1v1 haalde een gemiddelde van een 6,6 en 1v2 haalde als klas een gemiddelde van een 7,4. In onderstaande tabel is o.a. ook de standaardafwijking meegenomen, die meespeelt in de vraag of het verschil significant is.

Group Statistics

	klas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
cijfer	1,00	30	6,583	1,5532	,2836
	2,00	29	7,424	1,3963	,2593

Figuur 3 Beschrijvende statistiek m.b.t. uitslag repetitie 1v1 en 1v2.

Om gemiddelden van twee groepen op basis van een bepaalde variabele met elkaar te vergelijken, kan een t-toets worden gebruikt. Deze toets gaat na, met een betrouwbaarheid van 95%, of er gesproken kan worden van een significant verschil.

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
										Lower	Upper
cijfer	Equal variances assumed	,056	,814	-2,184	57	,033	-,8408	,3850	-1,6117	-,0699	
	Equal variances not assumed			-2,188	56,708	,033	-,8408	,3843	-1,6103	-,0713	

Figuur 4 T-toets over de gemiddelden van de repetitie.

In de tabel hierboven is de zien dat het significantieniveau ,033 is. Dit is kleiner dan ,05 en dat betekent dat de gemiddelden van beide groepen significant van elkaar verschillen. Dit betekent echter dat de pilotgroep significant *lager* heeft gescoord dan de controlegroep. Het gebruik van het digitale materiaal heeft dus juist niet geleid tot een verhoogd leerrendement, maar tot een verlaging van het leerrendement.

Motivatie

Naast leerrendement heeft dit onderzoek zich gericht op motivatie. Volgens de literatuur, zoals beschreven in het literatuurhoofdstuk leidt gepersonaliseerd leren tot een verhoging van de motivatie. Uit sommige onderzoeken (Kohnstamm Instituut, 2015) blijkt dat er geen verhoging van de motivatie optrad. Dit is gemeten aan de hand van een vragenlijst die gecontroleerde en autonome motivatie meet. Deze meting is tweemaal verricht, als nulmeting en als eindmeting. Daarnaast is dit herhaald bij de controlegroep om andere effecten af te zwakken, zoals bijvoorbeeld dat de motivatie bij beide klassen in afgenomen vanwege mogelijk desinteresse voor het wiskundige onderwerp.

Group Statistics

	klas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
somgeconmoti	1v1	28	2,2937	,32389	,06121
	1v1b	30	2,1889	,44459	,08117
somaautomotiv	1v1	28	2,5663	,48169	,09103
	1v1b	30	2,4905	,48071	,08777

Figuur 5 Beschrijvende statistiek over gecontroleerde en autonome motivatie bij 1v1.

Deze motivatie is gemeten op een schaal van 1-4. Er is dus sprake van een hoge autonome motivatie (>2,5). Ook de gecontroleerde motivatie is hoog. Wat in het kader van dit onderzoek van belang is, is dat de motivatie niet is afgenomen. Uit de tabel hieronder (wederom een t-toets om de gemiddelden met elkaar te kunnen vergelijken) blijkt dat de kleine verschillen niet significant zijn.

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
somgeconmoti	Equal variances assumed	2,892	,095	1,019	56	,312	,10476	,10276	-,10110	,31062
	Equal variances not assumed			1,030	52,964	,307	,10476	,10166	-,09915	,30867
somaautomotiv	Equal variances assumed	,179	,674	,600	56	,551	,07585	,12644	-,17744	,32914
	Equal variances not assumed			,600	55,709	,551	,07585	,12645	-,17749	,32919

Figuur 6 T-toets naar veranderingen in gecontroleerde en autonome motivatie bij klas 1v1.

De motivatie is dus niet veranderd. Sterker nog, uit de vergelijking met de controlegroep blijkt dat ook hun motivatie ook niet is gedaald. Dit bevestigt de stelling dat de motivatie bij beide klassen niet is gedaald en zeker niet door toedoen van het gebruik van digitaal lesmateriaal.

Zoals beschreven in het literatuurhoofdstuk waren er bewijzen dat de motivatie toenam. Mijn onderzoek ondersteunt niet dat de motivatie positief beïnvloedt wordt bij de uitgevoerde vorm van gepersonaliseerd digitaal onderwijs.

Descriptive Statistics^a

klas		N	Mean
1v1	somgeconmoti	28	2,2937
	somaautomotiv	28	2,5663
	Valid N (listwise)	28	
1v2	somgeconmoti	29	2,2222
	somaautomotiv	29	2,4261
	Valid N (listwise)	29	
1v1 b	somgeconmoti	30	2,1889
	somaautomotiv	30	2,4905
	Valid N (listwise)	30	
1v2b	somgeconmoti	29	2,0709
	somaautomotiv	29	2,2414
	Valid N (listwise)	29	

a. No statistics are computed for one or more split files because there are no valid cases.

Figuur 7 Beschrijvende statistiek van gecontroleerde en autonome motivatie bij 1v1 en 1v2 (incl. nul- en eindmeting).

Conclusie en discussie

Het einde van dit onderzoek zal gebruikt worden om conclusies te trekken door middel van beantwoording van de onderzoeksvragen. Daarnaast zal gezocht worden naar een aantal verklaringen voor de opgetreden effecten. Tot slot is er ruimte voor discussie en aanbevelingen voor vervolgonderzoek.

Onderzoeksvraag

De centrale vraag in dit onderzoek heeft zich gericht op enkele effecten die optreden wanneer leerlingen gepersonaliseerd leren door middel van een digitale leeromgeving. Om die onderzoeksvraag te beantwoorden, zijn er twee deelvragen opgesteld. Aan de hand van de beantwoording van die vragen zal een conclusie worden getrokken op basis van de resultaten van dit onderzoek.

Beantwoording deelvraag 1

"Heeft gepersonaliseerd leren effect op de motivatie van leerlingen?"

Op basis van dit onderzoek kan niet geconcludeerd worden dat er effecten optreden op het gebied van de motivatie van leerlingen. Zowel bij de experimentele groep als bij de controlegroep, is de motivatie niet veranderd. De motivatie bij deze leerlingen blijft echter hoog. Dit kan verklaard worden vanuit een innerlijke gedrevenheid bij de meeste leerlingen.

Beantwoording deelvraag 2

"Heeft gepersonaliseerd leren een verbeterd leerrendement tot gevolg?"

In tegenstelling tot wat blijkt uit een aantal onderzoeken blijkt, is het leerrendement van de experimentele groep in dit onderzoek verminderd ten opzichte van de controlegroep. Dat is iets wat niet te verwachten viel. Het resultaat van de experimentele groep kan niet laag genoemd worden, maar desondanks is het gemiddelde verschil al meer dan 0,8 punt. Uit de vergelijkende toets is ook gebleken dat dit verschil significant is en er daarom terecht gesteld kan worden dat de controlegroep beter heeft gescoord dan de pilotgroep.

Concluderend kan gesteld worden dat er dus wel effecten optreden, maar niet de effecten die gewenst zijn. Het leerrendement is niet verhoogd en de motivatie is niet toegenomen. Hier ga ik nader op in bij het zoeken naar verklaringen en het trekken van diepere conclusies naar aanleiding van het onderzoek.

Zoals in het theoretisch kader al beschreven, kunnen er al snel externe effecten optreden die invloed hebben op het resultaat van gepersonaliseerd leren, terwijl ze niet direct te maken hadden met de pilot, maar bijvoorbeeld meer met de uitvoering daarvan. In de volgende alinea's zullen kort een aantal verklaringen gegeven worden waardoor deze resultaten grotendeels veroorzaakt kunnen zijn.

Zelfstandigheid

Na het hoofdstuk heb ik met de meeste leerlingen van 1v1 gesproken over het omgaan met het digitale lesmateriaal. In het omgaan ligt één van de verklaringen voor het lagere resultaat van de klas. De leerlingen gaven aan dat zij de opgaven soms maakten door met de buurman/-vrouw mee te kijken en dat betreffende antwoord in te vullen. Zo haalde men een hoog scoringspercentage (waar de docent zicht op had), zonder dat voor hen duidelijk was of zij de stof begrepen. Ook werden foute antwoorden maar mondjesmaat bekeken door te onderzoeken welke fout er was gemaakt, zodat men niet werkelijk tot leren kwam. Dit heeft te maken met de zelfstandigheid van de leerling. Veel leerlingen waren onvoldoende in staat om zelfstandig de stof te behandelen.

Self-efficacy

Het begrip *self-efficacy* duidt op het gevoel van bekwaamheid dat de leraar ervaart. De mate hiervan speelt een belangrijke rol in hoe doelen, taken en uitdagingen worden benaderd (Bandura, 1994; in: de Ronde-Davidse, 2017). De docent heeft zich in dit proces onvoldoende bekwaam gevoeld in het omgaan met het digitale lesmateriaal. Dankzij dit gegeven, heeft hij onvoldoende kunnen voorzien in de onderwijsbehoefte van de leerlingen die ook moeite hadden met het vormgeven van hun leerproces. Dit heeft zeker een rol gespeeld in het geheel. Bijvoorbeeld de vraag hoe je omgaat met het feit dat leerlingen niet zelfstandig zijn, dat leerlingen zwakker zijn en wiskundig gezien achterblijven bij de rest van de klas. Deze vragen zijn belangrijk wanneer leren op een andere manier (in dit geval digitaal) gefaciliteerd wordt.

Aanbevelingen

Aan het einde van deze pilot konden de leerlingen beter omgaan met het digitale lesmateriaal dan aan het begin. Er is dus sprake geweest van een bepaald gewenningsproces. Leerlingen hebben hierin hun eigen leerpunten kunnen zien, waardoor zij een volgende keer het hoofdstuk beter zouden kunnen doorlopen. Een aanbeveling is dus om bij vervolgonderzoek nog een hoofdstuk te proberen, maar de voorkeur heeft nog om het gedurende een langere leerlijn te hanteren. De effecten zijn dan beter zichtbaar en meer betrouwbaar.

Discussie

Het is de vraag of deze vorm van gepersonaliseerd leren met behulp van digitaal lesmateriaal een interventie is met een hoge effectiviteit. Er zijn wellicht andere manieren om leren zichtbaar te maken (naar John Hattie's *Visible Learning*), zoals formatief toetsen dat mogelijk een hogere effectiviteit kan hebben. Het kan zijn dat het effect van deze manier van leren daardoor overschaduw wordt, omdat ik in de dagelijkse lespraktijk meer dan eens formatief toetsen inzet om de leerlingen tot leren te laten komen. In dat verband zou het interessant zijn hoe gepersonaliseerd leren tot uiting komt in verhouding tot de andere interventies die een docent kan maken.

Literatuur

Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V.S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, pp 71-81). New York: Academic press. (Reprinted in H. Friedman [Ed.], *Encyclopedia of mental health*. San Diego: Academic Press, 1998.

Blok, H (2004). *Adaptief onderwijs: betekenis en effectiviteit*. Pedagogische Studiën.

Bosker, R.J. (2005, 11 januari). *De grenzen van gedifferentieerd onderwijs*. Geraadpleegd via [<http://www.rug.nl/research/portal/files/14812458/bosker.pdf>] (23 januari 2017).

CNV Onderwijs (2013). *Onderzoek naar werkdruk eb taken*. Geraadpleegd via [https://www.cnvo.nl/fileadmin/user_upload/PDF/Werkdruk_Onderzoek_juni_2013.pdf] (23 januari 2017).

Domselaar, K. van (2014). *Van struikelblok tot springplank, over onderwijs en ICT*. Meppel: Ten Brink.

Educause (2015, september). *7 things you should know about ... Personalized Learning*. Geraadpleegd via [<http://net.educause.edu/ir/library/pdf/eli7124.pdf>] (28 januari 2017).

EenVandaag (2014, 2 april). *Leraren en leerlingen voor maximum aantal per klas*. [http://www.eenvandaag.nl/binnenland/50351/leraren_n_leerlingen_voor_maximum_aantal_per_klas] (23 januari 2017).

Heemskerk, I., Meijer, J., Van Eck, E., Volman, M., & Karssen, M., m.m.v. Kuiper, E. (2011). *EXPO II. experimenteren met ict in het PO. tweede tranche. onderzoeksrapportage*. Amsterdam: Kohnstamm Instituut en POWL, Universiteit van Amsterdam.

Kennisnet (2015). *Vier in balans-monitor 2015: inzet en opbrengsten van ict in het onderwijs*. Geraadpleegd via [<https://www.kennisnet.nl/publicaties/vier-in-balans-monitor/>] (23 januari 2017).

Kohnstamm Instituut (2015). *Gebruik van tablets in de school*. Geraadpleegd via [<http://www.kohnstammstituut.uva.nl/rapporten/pdf/ki916.pdf>] (14 februari 2017).

Meijer, J., Van Eck, E., m.m.v., & Felix, C. (2008). *Leren met meer effect; rapportage van het onderzoek*. Amsterdam/Zoetermeer: SCO-Kohnstamm Instituut van de Universiteit van Amsterdam/Kennisnet.

Meijer, J., Van Eck, E., & Heemskerk, I. (2009). *Rapportage retentiemeting en herhaalde experimenten. uitgevoerd in het kader van leren met meer effect 2*. Amsterdam: Kohnstamm Instituut.

Meijer, J., & Karssen, M. (2013). *Effecten van het oefenen met rekentuin*. Technisch rapport. Amsterdam: Kohnstamm Instituut.

Metro (2017, 22 januari). *Leraren willen maatregelen tegen plofklassen*. Geraadpleegd via [<http://www.metronieuws.nl/nieuws/binnenland/2017/01/leraren-willen-maatregelen-tegen-plofklassen>] (23 januari 2017).

Ministerie van OCW (2014). *Onderwijs persoonlijker maken met moderne leermiddelen*. Brief aan de Tweede Kamer. Den Haag: ministerie van OCW.

Nationale Onderwijs Gids (2016, 11 maart). *Ministerie niet van plan maatregelen te nemen voor werkdruk onderwijs*. Geraadpleegd via [<https://www.nationaleonderwijsgids.nl/docenten/nieuws/32028-ministerie-niet-van-plan-maatregelen-te-nemen-voor-werkdruk-onderwijs.html>] (23 januari 2017).

Nationale Onderwijs Gids (2017, 6 januari). *Veel aandacht voor digitale leermiddelen tijdens NOT 2017*. Geraadpleegd via [<https://www.nationaleonderwijsgids.nl/cursussen/nieuws/37066-veel-aandacht-voor-digitale-leermiddelen-tijdens-not-2017.html>] (23 januari 2017).

NOS (2013, 10 december). *"Stop volle klassen"*. Geraadpleegd via [<http://nos.nl/artikel/584773-stop-volle-klassen.html>] (23 januari 2017).

Onderwijsraad (2015). *Rapportage Kennisnet. Onderzoek naar Snappet; gebruik en effectiviteit*. Geraadpleegd via [<https://nl.snappet.org/wp-content/themes/snappet/attachments/Eindrapport-onderzoek-Snappet-Radboud-Universiteit.pdf>] (14 februari 2017).

Ronde-Davidse, N. A. de (2017). *Zorglast verlichten, draagkracht vergroten*. Lectorale rede, uitgesproken op 30 maart 2017. Gouda: Driestar Hogeschool.

Ryan, R. M., & Connell, J. P. (1989). Perceived locus of causality and internalization: examining reasons for acting in two domains. *Journal of personality and social psychology*, 57(5), 749.

Slooter, M. (2015). *De vijf rollen van de leraar*. Achtste druk. Amersfoort: CPS Onderwijsontwikkeling en advies.

Verhoeven, N. (2014). *Wat is onderzoek? Praktijkboek voor methoden en technieken*. Vijfde druk. Den Haag: Boom Lemma Uitgevers.

Verschuren, P. & Doorewaard, H. (2010). *Het ontwerpen van een onderzoek*. Vierde druk. Den Haag: Boom Lemma Uitgevers.

Wij-leren.nl (2014, 1 juni). *Differentiatie*. Geraadpleegd via [<http://wij-leren.nl/differentiatie-uitleg.php>] (23 januari 2017).