Universiteit Utrecht

Universiteit Leiden
ICLON

Oberon
onderzoek | advies

Docent en leerling aan het stuur
Onderzoek naar leren op maat met ict

Landelijk onderzoek Doorbraak Onderwijs & ICT
Januari 2018

Liesbeth Kester, Amina Cviko, Caressa Janssen, Mario de Jonge, Monika Louws, Suzan Nouwens, Tineke Paas en Frauke van der Ven (Universiteit Utrecht)

Wilfried Admiraal en Lysanne Post (Universiteit Leiden)

Ditte Lockhorst, Michael Buynsters en Geertje Damstra (Oberon)

Colofon

Uitgever

Doorbraakproject Onderwijs en ICT
Universiteit Utrecht | Universiteit Leiden | Oberon

Foto

Shutterstock

Layout

Renate Siebes | Proefschrift.nu

© 2018 Universiteit Utrecht | Universiteit Leiden | Oberon

Dit onderzoek is tot stand gekomen met subsidie van het Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek, dossiernummer: 405-15-823

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting **5**
1 Inleiding **9**
1.1 Aanleiding 9
1.2 Projectorganisatie 9
1.2.1 PO 10
1.2.2 VO 10
1.3 Overkoepelend theoretisch kader 10
1.4 Onderzoeksvragen en onderzoeksopzet 12
1.4.1 Basisonderzoek 12
1.4.2 Het interventieonderzoek 13
1.4.3 Het overkoepelende onderzoek 13
1.4.4 Kennisdeling 14
1.5 Leeswijzer 14

2 Opvattingen van leraren over onderwijs, leren en ict **15**
2.1 Opvattingen van leraren over leren, onderwijzen en ict 15
2.1.1 Opvattingen over effectief onderwijs 16
2.1.2 Constructivistische opvattingen en gebruik van ict door leraren 16
2.2 Typologie van leraren 17
2.2.1 Methode 18
2.2.2 Resultaten 20
2.2.3 Discussie en conclusie 22
2.3 Ontwikkeling van opvattingen van leraren over onderwijs, leren en ict 25
2.3.1 Methode 25
2.3.2 Resultaten 27
2.4 Conclusie 28
2.5 Discussie 29

3 Leren en lesgeven op maat met ict **31**
3.1 Beschrijving van de holistische onderwijsvisie 31
3.1.1 Kunskapsskolan 31
3.1.2 O4NT 31
3.1.3 Eigen integrale onderwijsvisie 32
3.2 Interventiebeschrijvingen 32
3.3 Methode 35
3.3.1 Interventiekenmerken 35
3.3.2 Opbrengsten 35
3.3.3 Analyse interventies en opbrengsten 36
3.4 Resultaten 36
3.4.1 Blik vanuit de interventie 36
3.4.2 Blik vanuit opbrengsten 38
3.5 Conclusies 39
3.6 Discussie 40

4 Lesgeven op maat met ict 45
4.1 Introductie 45
4.1.1 Differentiëren 45
4.1.2 Adaptief leren 46
4.1.3 Uitdagingen voor lesgeven op maat 46
4.2 Interventiebeschrijvingen 47
4.3 Resultaten 51
4.3.1 Blik vanuit de interventie 51
4.3.2 Blik vanuit opbrengsten 52
4.4 Conclusies 53
4.5 Discussie 54

5 Leren op maat met ict 61
5.1 Inleiding 61
5.2 Leerlingcontrole en motivatie 61
5.3 Leerlingcontrole en zelfregulerend leren 62
5.4 Leerlingcontrole en het indirecte effect via motivatie en zelfregulerend leren op leerprestatie 64
5.5 Gradaties in leerlingcontrole 64
5.6 Interventiebeschrijvingen 65
5.7 Resultaten 69
5.7.1 Blik vanuit de interventie 69
5.7.2 Blik vanuit de leeropbrengsten 72
5.8 Conclusies 73
5.9 Discussie 74

6 Oefenen met ict 77
6.1 Inleiding 77
6.2 Online oefenprogramma's 77
6.3 Online oefenprogramma's in het Nederlandse onderwijs 79
6.4 Interventiebeschrijvingen 80
6.5 Resultaten 83
6.5.1 Blik vanuit de interventies 83
6.5.2 Blik vanuit opbrengsten 85
6.6 Conclusies 87
6.7 Discussie 88

7 Conclusies, reflecties en implicaties voor praktijk, onderzoek en beleid 97
7.1 Opvattingen van leraren over onderwijs, leren en ict 98
7.2 Lesgeven en leren op maat met ict 99
7.3 Lesgeven op maat met ict 100
7.4 Leren op maat met ict 100
7.5 Leren door oefenen met ict 101
7.6 Overkoepelende conclusies 102
7.7 Implicaties 104
7.7.1 Implicaties voor de praktijk 104
7.7.2 Implicaties voor onderzoek 106
7.7.3 Implicaties voor beleid 107

8	Referenties	109
Bijlage 1	Vragenlijst Onderwijs, leren en ict	115
Bijlage 2	Vragenlijst motivatie VO	121
Bijlage 3	Vragenlijst zelfregulatie VO	125
Bijlage 4	Vragenlijst motivatie PO groepen 3/4/5	127
Bijlage 5	Vragenlijst Motivatie PO groepen 6/7/8	131
Bijlage 6	Vragenlijst zelfregulatie PO groepen 6/7/8	137
Bijlage 7	Toelichting instrumenten en analyses voor scholen	143
Bijlage 8	Deelnemende vo-scholen en praktijksituaties po	149
Bijlage 9	CV's onderzoekers	151

Managementsamenvatting

Het Doorbraakproject Onderwijs & ICT is een project van de PO-raad, VO-raad, en de Ministeries van EZ en OCW en richt zich op het stimuleren en ondersteunen van scholen in het primair onderwijs (po) en voortgezet onderwijs (vo) om beter te differentiëren en personaliseren met ict. De partners uit het Doorbraakproject Onderwijs & ICT hebben budget beschikbaar gesteld voor onderzoek naar gepersonaliseerd leren met ict dat is uitgevoerd door de universiteiten van Utrecht en Leiden, en Oberon. In het onderzoek wordt 'gepersonaliseerd leren met ict' onderzocht vanuit vier perspectieven: leerling, leraar, technologie en schoolvisie.

Doel van het onderzoek was in kaart te brengen op welke wijze gepersonaliseerd leren met ict in het basis- en voortgezet onderwijs wordt vormgegeven en of deze ontwerpen verschillen in effecten op motivatie, cognitieve leerprestaties en zelfregulerend leren van leerlingen.

Aan het onderzoek hebben 65 vo-scholen en 9 praktijksituaties met 94 po-scholen deelgenomen. Het onderzoek bestond uit twee delen. In het eerste deel van het onderzoek, het basisonderzoek, zijn opvattingen van leraren over onderwijs, leren en ict gemeten. Hiervoor is op drie momenten (vo) en twee momenten (po) een vragenlijst afgenomen waarin de opvattingen van leraren in de deelnemende scholen in kaart zijn gebracht. In het tweede deel van het onderzoek, het interventieonderzoek, zijn van 35 vo-scholen en 9 po-praktijksituaties de interventies met betrekking tot gepersonaliseerd leren met ict beschreven en zijn -afhankelijk van de schoolvraag – effecten gemeten op cognitieve leerprestaties, motivatie en zelfregulerend leren. Tevens is de tevredenheid van leraren en leerlingen in kaart gebracht. Over deze schoolspecifieke onderzoeken is een individueel schoolrapport verschenen. Vervolgens is een totaal analyse uitgevoerd over alle schoolrapporten waarbij de interventies zijn geclusterd in vier typen: 1) leren en lesgeven met ict (met focus op schoolvisie), 2) lesgeven op maat met ict (met focus op leraar), 3) leren op maat met ict (met focus op leerling) en 4) leren door oefenen met ict (met focus op technologie). Op basis van een multiple-case design is per type interventie en over alle interventies heen de relatie tussen interventiekenmerken en gevonden opbrengsten bestudeerd.

In deze managementsamenvatting zijn de belangrijkste conclusies en implicaties voor de praktijk, onderzoek en beleid opgenomen. Deze conclusies en implicaties dienen echter bezien te worden in de context van het onderzoek en de daaraan deelnemende scholen. Daarbij moet in acht worden genomen dat, hoewel het aantal deelnemende scholen, leraren en leerlingen in totaal groot is, de diversiteit tussen de scholen en de manier waarop de interventies in de scholen zijn vormgegeven ook groot is wat de vergelijkbaarheid tussen scholen of praktijksituaties heeft verminderd. Hierdoor zijn uitspraken soms gebaseerd op vrij kleine groepen scholen.

Centrale conclusies

Dit onderzoek heeft veel interessante resultaten opgeleverd die in hoofdstuk 7 allemaal zijn samengevat in 34 conclusies en 18 implicaties voor praktijk, onderzoek en beleid. In deze managementsamenvatting zijn de belangrijkste daarvan opgenomen.

Wanneer scholen worden vrijgelaten in de vormgeving van interventies rond gepersonaliseerd leren met ict dan doen zij dat vooral vanuit pedagogisch-didactische perspectief waarbij ict een ondergeschikte rol heeft (vo) of door de toepassing van digitale (adaptieve) oefenprogramma's (po).

De scholen en praktijksituaties hebben in de interventies weinig gedifferentieerd op ict, maar veel meer op pedagogisch-didactisch handelen. Ict is ingezet ter ondersteuning van dit proces. In de praktijk betekende dit dat ict werd ingezet om lesmateriaal aan te bieden (via een elektronische leeromgeving), voor opdrachtverwerking (bijvoorbeeld een PowerPoint maken) of voor het maken van een portfolio of logboek. Uitzondering vormen de interventies waarin digitale oefenprogramma's zijn gebruikt. Scholen experimenteren dus nog weinig met ict-toepassingen. Op deze manier worden echter de ict-mogelijkheden niet optimaal benut. De wijze waarop interventies georganiseerd en geïntegreerd zijn in het onderwijs is van invloed op de opbrengsten. Interventies waarin het meest aan de (interventiespecifieke) noodzakelijke randvoorwaarden werd voldaan bieden meer kans op positieve effecten. Die noodzakelijke randvoorwaarden betrof in de meeste gevallen een duidelijke beschrijving van de interventie voor de leraren voorafgaand aan implementatie en een goede ict infrastructuur.

Het onderzoek laat zien dat het verstandig is een interventie zo compleet mogelijk door te voeren.

De bestudering van de verschillende type interventies heeft meerdere aanwijzingen opgeleverd dat aan te bevelen is om interventies integraal of compleet in school vorm te geven. In hoofdstuk 3 is geconstateerd dat schoolbrede integratieve concepten die compleet zijn doorgevoerd hogere opbrengsten laten zien dan scholen waar het concept incompleet is doorgevoerd. In hoofdstuk 4 zien we dat bij het lesgeven op maat leraren de keuze maken voor differentiatie en niet voor adaptief leren, en zij binnen de differentiatie activiteiten de keuze maken voor convergerende differentiatie zonder aandacht voor samenstelling van de groep. Terwijl dit laatste wel van belang is (bijvoorbeeld Berben & Van Teeseling, 2014; Deunk et al., 2015). In hoofdstuk 5 met interventies gericht op leren op

maat zien we dat leraren de leerlingen vooral ondersteunen bij de ontwikkeling van planningvaardigheden, terwijl ook hier eerder onderzoek laat zien dat ontwikkeling van alle metacognitieve vaardigheden simultaan leidt tot hogere opbrengsten (Jansen et al., submitted). Daarvoor moeten de leerlingen binnen een door de leraar bepaalde structuur ruimte krijgen. Zonder deze structuur raakt de autonomie van de leerling in conflict met de competenties van de leerling. In hoofdstuk 6 ten slotte, zien we dat de leraar de digitale oefenprogramma's inzet in een *drill and practice* setting en geen gebruik maakt van data uit de programma's bij het voorbereiden en vormgeven van de eigen lessen (d.w.z. lesgeven op maat).

De relatie tussen de interventies en de cognitieve leeruitkomsten is grotendeels positief en tekent zich duidelijker af dan de relatie tussen de interventies en motivatie en zelfregulerend leren. Voor deze twee laatste variabelen zijn ambigue resultaten gevonden.

Van de 25 scholen en praktijksituaties waarin cognitieve leerprestaties zijn gemeten, hebben de meeste interventies geleid tot positieve effecten of zijn de prestaties gelijk gebleven. Voor motivatie en zelfregulerend leren zien wij minder effecten. Interventies gericht op het doorvoeren van een schoolbreed integratief concept en interventies waarin het gepersonaliseerd leren meer leraar gestuurd is, laten gematigd positieve effecten of geen effecten zien, maar interventies die zich meer richten op leerlingsturing laten geen effecten of negatieve effecten zien. Dit is opmerkelijk omdat dit type interventies bij uitstek het type is dat zelfregulerend leren kan stimuleren. Ook bij de interventies gericht op gebruik van digitale oefenprogramma's zijn negatieve effecten gevonden voor zelfregulerend leren.

Positieve effecten op cognitieve leerprestaties mogen het meest verwacht worden bij interventies die zich richten op 1) complete doorvoering van een schoolbreed integratief concept, 2) focus op lesgeven op maat, 3) leerpad-interventies met vooral leerlingcontrole op oppervlakkige kenmerken en 4) gebruik van adaptieve software in combinatie met leraar-gestuurd leren in het po.

Hierbij is het moeilijk te zeggen welke van de vier interventiekenmerken het meeste effect heeft. Dat zowel interventies met een focus op lesgeven op maat (leraargestuurd) als interventies waar de leerling meer controle heeft een positieve invloed lijken te hebben op cognitieve prestatie, zou samen kunnen hangen met de bevinding dat gedeelde controle over het leerproces (dat wil zeggen zowel leerling als leraar sturing) een belangrijke rol speelt. Scholen die een schoolbreed, integratief concept rond leren en lesgeven op maat met ict zo compleet mogelijk doorvoeren mogen de meeste effecten verwachten op cognitieve leerprestaties (hoofdstuk 3). Het gaat er dan om dat de school de kenmerkende onderdelen van het concept ook daadwerkelijk implementeert. Daarbij lijkt het dat het concept in ieder geval moet uitgaan van gedeelde sturing door leraar en leerling samen, met veel aandacht voor coaching door de leraar, en met een op het concept afgestemde en aangepaste organisatie van het onderwijs. De studies naar lesgeven op maat (hoofdstuk 4) waarin cognitieve prestatie is gemeten laten, op één studie na, een (gematigd) positief effect zien op cognitieve prestatie. Deze resultaten zijn niet te verbinden aan specifieke interventiekenmerken. Met andere woorden elke vorm van differentiëren zoals hier toegepast lijkt positieve cognitieve leeruitkomsten in de hand te werken. De studies naar leren op maat (hoofdstuk 5) laten over het algemeen geen effecten zien op cognitieve leeruitkomst, maar er is een lichte aanwijzing dat leerlingcontrole over oppervlakkige kenmerken van de lesstof effectiever is dan leerlingcontrole over structurele kenmerken. Tot slot, de inzet van adaptieve software (in vergelijking met niet-adaptieve software; hoofdstuk 6) in combinatie met sturing van het leerproces door leraar en ict leidt tot hogere leerresultaten in po-praktijksituaties.

Controle bij de leerling tot een bepaalde hoogte lijkt gewenst, maar daarbij blijft passende ondersteuning door de leraar nodig. Gedeelde controle over het leerproces is dus belangrijk.

De resultaten van het onderzoek laten zien dat interventies met een bepaalde mate van leerlingcontrole over het leerproces (*shared control*), maar niet te veel leerlingcontrole vaker positieve effecten op cognitieve leerprestaties, motivatie en zelfregulatie laten zien dan interventies waar dit niet het geval is. Daaraan gekoppeld is de bevinding dat passende ondersteuning vanuit de leraar belangrijk is. We zien dat bij de interventies met de integratieve benadering (hoofdstuk 3) waar de interventies met een nadruk op coaching tot de meeste opbrengsten leiden. Eveneens komt dit naar voren bij de interventies waarin leraarsturing centraal staat (hoofdstuk 4) en de interventies waarin de controle meer bij de leerling ligt (hoofdstuk 5). Uit de resultaten van deze interventies blijkt dat leerlingen keuzevrijheid prettig vinden, maar ook behoefte hebben aan structuur en duidelijkheid over leerdoelen en verwachtingen.

Implicaties voor de praktijk

Scholen/leraren kunnen de ict-toepassingen beter benutten bij het vormgeven van gepersonaliseerd leren. Professionaliseringstrajecten zijn nodig om leraren optimaal gebruik te laten maken van de ict mogelijkheden die beschikbaar zijn voor gepersonaliseerd leren.

Scholen experimenteren nog weinig met ict-toepassingen en zien ict als hulpmiddel. Dit past volledig in de teneur in het onderwijs dat ict niet leidend moet zijn maar de onderwijskundige doeleinden dit zijn. Echter, de consequentie

is wel dat ict-mogelijkheden hierdoor onvoldoende benut lijken te worden. Technologieën bieden talrijke mogelijkheden om het leren en lesgeven op maat te optimaliseren en te verrijken. Dat zit niet alleen in het gebruik door de leerling, denk hierbij bijvoorbeeld aan multimediale inhoud, *games for learning*, *virtual reality* of *augmented reality*, maar ook in het gebruik van de leraar die door middel van extracted analytics het onderwijs beter kan voorbereiden en afstemmen op de specifieke behoeften van leerlingen. Dat leraren deze ict-mogelijkheden weinig benutten kan naast de opvatting dat ict een hulpmiddel is, ook komen door gebrek aan kennis en vaardigheden. Verder laat dit onderzoek zien dat (groepen) leraren nog steeds een bepaalde handelingsverlegenheid ervaren als het gaat om het toepassen van ict in dienst van innoverende didactiek in hun klas. Om de technische mogelijkheden optimaal te benutten in het onderwijs, zal meer gestuurd moeten worden op professionalisering van leraren op zowel de inzet van ict als het didactische gebruik van ict.

Implicaties voor onderzoek

Nader onderzoek is nodig om de relaties tussen specifieke interventies en motivatie en zelfregulerend leren te specificeren, met name binnen het po.

Het onderzoek heeft veel resultaten opgeleverd, maar ook vragen opgeroepen, met name rond de relatie van interventies met motivatie en zelfregulerend leren. Zo laten de interventies gericht op differentiatie door de leraar (d.w.z. lesgeven op maat) of door de leerling (d.w.z. leren op maat) een diffuus beeld zien op motivatie en zelfregulerend leren. Met name de uitkomsten in dit onderzoek met betrekking tot motivatie wijken af van wat in de literatuur wordt gepresenteerd. Wanneer het gaat om zelfregulerend leren zien we in dit onderzoek dat in veel interventies de nadruk vooral heeft gelegen op plannen en niet simultaan ook op andere metacognitieve aspecten zoals oriënteren, monitoren, sturen en zelfevaluatie. Uit de meta-analyse van Jansen et al. (submitted) blijkt dat vooral een dergelijke simultane aanpak positieve effecten op zelfregulerend leren heeft. Verder valt op dat leren op maat in deze studie alleen op het vo werd toegepast. Wellicht komt dit door een verschil in leerdoelen op het po en vo. Nader onderzoek zou moeten uitwijzen hoe binnen het po het onderwijs het best ontworpen kan worden zodat zelfregulerend leren aan bod kan komen. Hiermee wordt voorkomen dat leren op maat op het po het karakter van *drill and pratice* krijgt zoals nu vooral in de interventies gericht op gebruik van digitale oefenprogramma's is gebeurd en minder het karakter van keuzevrijheid in inhoud en werkwijze. Al met al levert dit onderzoek een uitgebreide onderzoeksagenda op gericht op verdere kennisontwikkeling over (het vormgeven van) gepersonaliseerd leren met ict.

Implicaties voor beleid

Specifiek onderwijsbeleid is noodzakelijk voor het implementeren van een schoolbreed totaalconcept voor gepersonaliseerd leren met ict.

Het onderzoek laat zien dat de meeste opbrengsten verwacht mogen worden als men leren en lesgeven op maat met ict als een zo compleet mogelijk concept invoert. Daaraan gerelateerd is dat de organisatie van het onderwijs hierbij van belang is wat betreft het rooster, de ruimte en de klasindeling. Inhoudelijk lijken gedeelde sturing van het leerproces door leraar en leerling in combinatie met een intensieve coaching door de leraar veelbelovend. Bij het realiseren van een dergelijke 'best practice' kunnen scholen tegen verschillende dingen aanlopen, zoals een bestaand schoolgebouw met bestaande ruimtes, een vast examenmoment en per sector dezelfde examens, en leraren die gewend zijn de leerstof en de les zelf te bepalen. Dit onderzoek laat zien dat de reikwijdte van een schoolbreed totaalconcept voor gepersonaliseerd leren met ict beperkt wordt door de manier waarop het onderwijs in Nederland georganiseerd en gereguleerd wordt. Ook laat dit onderzoek zien dat een schoolbreed totaalconcept voor gepersonaliseerd leren met ict potentieel meer leeropbrengsten genereert dan enkelvoudige interventies. Deze uitkomsten vragen om ruimte voor scholen om verregaande aanpassingen binnen de schoolcontext mogelijk te maken.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het Doorbraakproject Onderwijs & ICT (http://doorbraakonderwijsenict.nl/) is een project van de PO-Raad, VO-raad, en de Ministeries van EZ en OCW. Deze partijen willen een doorbraak realiseren zodat scholen die dat willen sneller van de mogelijke meerwaarde van (adaptieve) digitale leermiddelen kunnen profiteren. Samen met scholen, aanbieders en publieke partijen willen zij ervoor zorgen dat niet alleen de voorlopers op dit terrein, maar ook andere scholen in het primair onderwijs (po) en voortgezet onderwijs (vo) in 2017 in staat zijn om beter te differentiëren en personaliseren met ict.

De partners uit het Doorbraakproject Onderwijs & ICT hebben budget beschikbaar gesteld voor onderzoek naar gepersonaliseerd leren met ict. In het Doorbraakproject Onderwijs & ICT wordt het begrip 'gepersonaliseerd leren' in brede zin gebruikt. Het kan hierbij zowel om de maatregelen en activiteiten op schoolniveau gaan (onderwijsvisie gericht op gepersonaliseerd en adaptief onderwijs) als om (gedifferentieerde) instructie door leraren en het faciliteren van de eigen leerwegen van leerlingen. Het Doorbraakproject Onderwijs & ICT beschrijft dit als volgt: "Om het leerproces meer op de persoonlijke behoefte van leerlingen toe te spitsen, is meer differentiatie nodig. Ict is een krachtig middel om op veel meer niveaus te kunnen differentiëren. De term gepersonaliseerd leren met ict verwijst naar alle leersituaties waarin wordt geprobeerd met behulp van ict op een efficiënte en effectieve manier tegemoet te komen aan de individuele verschillen tussen leerlingen."

Er zijn steeds meer mogelijkheden om met ict leren op maat of gepersonaliseerd leren vorm te geven in het onderwijs. Maar in de praktijk van de school blijkt dat toch niet altijd gemakkelijk te realiseren. Om scholen te ondersteunen en stimuleren gebruik te maken van ict bij gepersonaliseerd leren is meer inzicht nodig in de eventuele meerwaarde van ict bij het realiseren van gepersonaliseerd leren in basis- en voortgezet onderwijs in het primaire proces. De partners uit het Doorbraakproject Onderwijs & ICT hebben voor dit onderzoek budget beschikbaar gesteld. Dit door NRO gefinancierde onderzoek[1] en door de universiteiten Utrecht en Leiden, en Oberon uitgevoerde onderzoek is gericht op interventies in scholen in het primaire proces en heeft de volgende hoofdvraag:

Op welke wijze wordt gepersonaliseerd leren met ict in het basis- en voortgezet onderwijs vorm gegeven en verschillen deze ontwerpen in opbrengsten wat betreft motivatie, cognitieve leerprestaties en zelfregulerend leren van leerlingen?

1.2 Projectorganisatie

Het onderzoek is gekoppeld aan de programma's van de PO-Raad en VO-raad waarin scholen begeleiding op maat kunnen krijgen. Het ondersteuningsprogramma van de PO-Raad (i.s.m. Kennisnet) heet Slimmer leren met ICT. Het project van de VO-raad heet Leerling 2020.

Scholen hebben in het kader van beide programma's in het schooljaar 2016/2017[2] interventies uitgevoerd in hun onderwijs waarin gepersonaliseerd leren met ict een rol speelt. De uitvoer en de effecten van deze schoolspecifieke interventies zijn onderzocht. Tevens is een overkoepelende analyse uitgevoerd van de interventies in de scholen waarbij de scholen elkaars vergelijkingsgroep vormen. Het schoolspecifieke onderzoek is uitgevoerd door de onderzoekers van het onderzoeksconsortium, in het vervolg LOT (Landelijke Onderzoeks Team) genoemd. De uitvoer van het onderzoek verliep in nauwe samenwerking met de contactpersoon van de school en schoolleiding en betrokken leraren. Elke school had een 'vaste' onderzoeker vanuit het LOT. Het was ook mogelijk voor de scholen om zelf het onderzoek uit te voeren (mits was voldaan aan bepaalde kwaliteitseisen zoals een voldoende onderzoeksplan en voldoende onderzoekscapaciteit) of andere onderzoeksinstellingen hiervoor in te huren. In beide gevallen werd de uitvoer van het schoolspecifieke onderzoek gefinancierd vanuit de landelijke onderzoekssubsidie. Data en onderzoeksrapportages dienden beschikbaar te worden gesteld ten behoeve van het overkoepelende onderzoek. Het landelijke onderzoek bestond uit twee delen: het basisonderzoek en het schoolspecifieke interventieonderzoek (zie secties 1.4.1 en 1.4.2).

In totaal hebben 65 vo scholen en 9 praktijksituaties met 94[3] scholen deelgenomen aan het onderzoek. Oorspronkelijk was het de inzet om over twee schooljaren onderzoek uit te voeren. Echter, de aanlooptijd waarin scholen werden geworven en konden opstarten met de interventie heeft aanzienlijk langer geduurd dan was voorzien waardoor het uiteindelijke onderzoek slechts één schooljaar betreft. Behalve een langere aanlooptijd

[1] Dossiernummer 405-15-823
[2] Een aantal vo-scholen is al in schooljaar 2015/2016 begonnen.
[3] Het aantal vo- scholen betreft deelname aan het basisonderzoek. Aan het interventieonderzoek hebben 35 scholen deelgenomen. Vierendertig van deze scholen zijn opgenomen in de analyses in dit rapport. Eén school werd uitgesloten van de analyses wegens het ontbreken van een nameting. Het aantal po-scholen bevat zowel interventiescholen als controlescholen. Bij genoemde aantallen in de schoolrapporten was niet altijd goed onderscheid te maken in interventie en controlescholen.

bleek het gehele onderzoek een grote logistieke operatie, waarin veel partijen betrokken waren. Deze partijen hadden allen zitting in de begeleidingscommissie[4] van het onderzoek. Deze commissie is regelmatig bij elkaar gekomen waarin de voortgang van het onderzoek met de projectleider van het onderzoek is besproken.

1.2.1 PO

In februari 2016 is via de PO-Raad een oproep gedaan aan schoolbesturen om mee te doen aan onderzoek naar leren op maat met ict. Via een website en aanmeldformulier konden schoolbesturen hun interesse in onderzoek kenbaar maken. Op deze oproep hebben 14 schoolbesturen positief gereageerd. De scholen van geïnteresseerde schoolbesturen zijn georganiseerd in zogenaamde praktijksituaties die in omvang konden variëren van één school tot meerdere scholen en meerdere besturen. De 14 schoolbesturen hebben in samenwerking met een externe onderzoeker onderzoeksvragen en een voorlopig onderzoeksplan opgesteld. Deze onderzoeksplannen zijn van feedback voorzien door het LOT waarna ze zijn aangepast of teruggetrokken. Dit heeft geleid tot negen deelnemende praktijksituaties. Voor een overzicht van deze praktijksituaties zie bijlage 8. Bij vier praktijksituaties is het onderzoek door het LOT uitgevoerd, twee van de praktijksituaties hebben zelf het onderzoek uitgevoerd in lokale onderzoeksteams met ondersteuning van het LOT en bij vier praktijksituaties is het onderzoek uitgevoerd door een externe onderzoekspartij (de HAN (3) en de RU (1)) onder verantwoordelijkheid van de aanvragende partij (schoolbestuur of school). Alle praktijksituaties deden met zowel het basisonderzoek als het schoolspecifieke interventieonderzoek mee en hadden een contactpersoon vanuit het LOT voor de afstemming tussen school- en overkoepelend onderzoek.

1.2.2 VO

In het project Leerling 2020 zijn leerlabs ingericht. In totaal zijn er 34 leerlabs verdeeld over drie series met elk een eigen startdatum. Leerlabs bestaan uit een groep scholen die gezamenlijk aan de slag gaan met een vraagstuk rond gepersonaliseerd leren en ict. De scholen van de tien leerlabs uit serie 1 (start 2015) hebben deel uitgemaakt van het onderzoek. Daar zijn in schooljaar 2016/2017 nog vijf scholen uit serie 2 aan toegevoegd. Hoewel het in eerste instantie de bedoeling was dat het onderzoek op leerlab niveau zou worden uitgevoerd door de leerlabs zelf bleek dit in de praktijk niet haalbaar. Besloten is toen het schoolspecifieke onderzoek op individueel schoolniveau uit te voeren door het LOT. Wel bestond de mogelijkheid, net als in po, voor scholen om zelf het onderzoek uit te voeren of externe onderzoekspartijen in te huren. Alle scholen hebben deelgenomen aan het basisonderzoek en 35 scholen aan het schoolspecifieke interventieonderzoek waaraan deelname in vo op vrijwillige basis was. Op twee van deze interventiescholen is het onderzoek uitgevoerd door een externe partij, twee scholen hebben zelf het onderzoek uitgevoerd en op 31 scholen is het interventieonderzoek uitgevoerd door een onderzoeker van het LOT. Ook hier kreeg elke school een eigen 'vaste' onderzoeker toegewezen. De scholen die zelf onderzoek hebben gedaan en waarbij een externe partij betrokken was hebben op basis van een goedgekeurd onderzoekplan door het LOT subsidie voor uitvoer van het onderzoek ontvangen.

1.3 Overkoepelend theoretisch kader

In dit onderzoek kijken we overkoepelend naar gepersonaliseerd leren met ict vanuit een 'controleperspectief' waarin het erom gaat wie aan het stuur zit bij het bepalen van de leerstof of de inrichting van het onderwijs: de leraar, de leerling of beiden. We beschouwen het controleperspectief als een continuüm van leraargestuurd tot leerlinggestuurd leren, waarbij de controle over het leerproces zich ergens tussen deze twee uitersten kan bewegen. In de literatuur wordt ict soms ook als actor gezien: het computersysteem bepaalt dan bijvoorbeeld welke leerstof de leerling aangeboden krijgt (Vandewaetere, Desmet, & Clarebout, 2011).

Leraarperspectief

Bij gepersonaliseerd leren vanuit een leraarperspectief bepaalt de leraar op basis van specifieke leerlingkenmerken de leerbehoefte van een leerling en past daar de leerstof en de inrichting van de leeromgeving op aan (Park & Lee, 2003; Rubie-Davies, 2007; Tomlinson et al., 2003). We noemen dit lesgeven op maat. Op groepsniveau wordt dit differentiëren genoemd en op individueel niveau noemen we dit adaptief leren. Leerlingkenmerken zoals prestatie, motivatie, interesse en leergedrag worden door een leraar geanalyseerd en op basis daarvan selecteert de leraar passend leermateriaal voor de leerling of past hij[5] zijn instructie aan.

Deze vorm van gepersonaliseerd leren verhoogt onder bepaalde condities de leeropbrengsten zowel in termen van prestaties als in termen van motivatie (Vandewaetere et al., 2011). Onderzoek naar de optimale condities voor

[4] Samenstelling begeleidingscommissie:
Natasja Langerak: Doorbraakproject Onderwijs & ICT (vz)
Judith Geraedts: OCW
Stefanie van Nes: Schoolinfo (Leerling 2020)
Eelke Bosman: PO-raad (Slimmer leren met ICT)
Niels de Rijke: NRO
Alfons ten Brummelhuis: NRO

[5] Waar hij of hem staat kan ook zij of haar worden gelezen.

gepersonaliseerd leren gereguleerd door de leraar kent een lange historie (Snow, 1992; Park & Lee, 2003) maar er komt geen eenduidig beeld uit naar voren (Vandewaetere et al., 2011).

Om bij elke leerling de juiste onderwijsstrategie in te kunnen zetten, moet een leraar over competenties beschikken die hem in staat stellen verschillen tussen leerlingen te (h)erkennen en naar deze verschillen te handelen (Kerry & Kerry, 1997; McBer, 2000). Daarnaast spelen overtuigingen over (gepersonaliseerd) leren een rol bij de mate waarin en de wijze waarop leraren een meer gepersonaliseerde vorm van leren mogelijk maken (Vermunt & Verloop, 1999). Ten slotte wordt gedrag van leraren beïnvloed door schoolfactoren (Buabeng-Andoh, 2012) die een bepaalde vorm van onderwijs kunnen stimuleren dan wel belemmeren.

Leerlingperspectief
Een door de leerling gestuurd leertraject is per definitie gepersonaliseerd vanuit het idee dat een leerling het leertraject dan zal aanpassen naar voorkennis, interesses en voorkeuren (Merrill, 1980; Van Merriënboer, Schuurman, de Croock, & Paas, 2002). We noemen dit *leren op maat*. Onderzoek naar gepersonaliseerd leren vanuit leerlingperspectief (d.w.z. learner control) kijkt naar de interacties van leerlingen met de leerstof en de structurele of oppervlaktekenmerken van de leeromgeving. Hiertoe behoren onder andere de keuzes die leerlingen maken over het onderwerp en niveau van de inhoud van het leertraject (structureel), het tijdsbestek en tempo van het leren, of het medium waarmee leerlingen leren (bijvoorbeeld digitaal versus offline, oppervlaktekenmerken) (Corbalan, Kester, & Van Merriënboer, 2006; Kinzie, 1990). Dit is tegengesteld aan externe controle, waarbij leerlingen het leertraject volgen dat door een externe bron (leraar en/of computerprogramma) is vastgesteld. Alhoewel een positief effect van learner control op leerprestaties niet altijd wordt gevonden, heeft het meestal wel een positief effect op motivatie (Corbalan, Kester, & Van Merriënboer, 2006; Flowerday & Schraw, 2000; Schnackenberg & Sullivan, 2000). Learner control doet een groot beroep op zelfregulerend leren vaardigheden zoals voorbereiding op de taak (self-assessment), uitvoeren van de taak (taakselectie door de lerenden) en reflecteren op de taak (zelfbeoordeling prestatie). Leerlingen met een hoger niveau van vaardigheden voor zelfregulerend leren zijn beter in staat om hun leerproces te volgen, te beheren en geschikte leerstrategieën in te zetten, waardoor ze keuzes maken die beter passen bij hun leerproces. Deze relatie lijkt wederzijds te zijn; wanneer leerlingen meer controle hebben over aspecten van het leertraject, dan zijn ze genoodzaakt om zelfregulering toe te passen en daarmee te oefenen (Kinzie, 1990). Echter, het toevoegen van learner control aan een bestaande leersituatie vergroot niet automatisch het zelfregulerend vermogen van leerlingen (Azevedo, Moos, Greene, Winters, & Cromley, 2008). Er is een zekere mate van ondersteuning nodig om leerlingen te laten oefenen met een vergrote mate van learner control om daarmee zelfregulerend leren van leerlingen te stimuleren (Jansen, van Leeuwen, Janssen, Jak, & Kester, submitted).

Samenvattend:
Er zitten haken en ogen aan zowel een leraarperspectief als een leerlingperspectief op gepersonaliseerd leren. Een leraar heeft veel mogelijkheden om gepersonaliseerd leren vorm te geven, maar weinig houvast om dit op maat voor alle leerlingen te doen. Een leerling heeft bepaalde voorkeuren en voorkennis, maar te weinig vaardigheid om het leertraject effectief vorm te geven. Het kan daarom interessant zijn te kijken welke mogelijkheden een combinatie van beide perspectieven biedt.

Leraar en leerling beiden aan het stuur
Een model waarin zowel de leraar als de leerling een rol spelen bij gepersonaliseerd leren wordt shared control, ofwel gedeelde controle, genoemd (Corbalan et al., 2006). In dit model selecteert een leraar, bijvoorbeeld op basis van voorgaande prestaties, een aantal nieuwe taken waaruit de leerling er een kan kiezen. Het 'controle-schuifje' kun je in een shared control model vrij bewegen tussen a) controle bij de leraar en b) controle bij de leerling. Deze beweging kan ook gecontroleerd worden uitgevoerd waarbij het schuifje over tijd van leraar steeds meer naar leerling verschuift. Zo'n uitwerking van shared control heeft als voordeel dat het leren, motivatie maar ook de ontwikkeling van vaardigheden voor zelfregulerend leren kan bevorderen (Van Merriënboer & Kirschner, 2013). Ict kan worden ingezet om deze controleschuif meer of minder richting leerling dan wel leraar te zetten.

Van belang bij het proces waarin zowel leraar als leerling aan het stuur staan is zichtbaarheid of monitoring van het leerproces. Er lijkt hierbij een grote rol weggelegd voor feedback van de leraar (of ict) op het leerproces van leerlingen. Om als leerling te kunnen profiteren van feedback moet er volgens Sadler (1989) aan de volgende drie condities worden voldaan: 1. De leerling moeten weten wat een goede prestatie is (wat is de prestatie waarnaar gestreefd wordt). 2. De leerling moet weten hoe de eigen prestatie in verhouding staat tot de prestatie waarnaar gestreefd wordt. 3. De leerling moet weten hoe hij/zij het eventuele gat tussen de huidige prestatie en de prestatie waarnaar gestreefd wordt, kan dichten. Hieruit volgt dat leerlingen zelf over bepaalde zelfregulerend leren vaardigheden dienen te beschikken om optimaal gebruik te kunnen maken van feedback (Sadler, 1989). Anderzijds dienen leraren vaardigheden te bezitten om leerlingen te voorzien van adequate feedback.

Ict als actor
Ict kan tijdens alle fasen van regulatie van het leerproces ondersteunen bij het registreren, monitoren, analyseren en rapporteren van de voortgang van het leerproces (Mooij, 2009). Eerder onderzoek heeft laten zien dat ict op verschillende wijze ingezet kan worden voor zelfregulerend leren door leerlingen of ondersteuning van regulatie

door leraren, maar ook kan ict een deel van de regulatie van het leerproces overnemen (Marquenie, Opsteen, Ten Brummelhuis, & Van der Waals, 2014; Winters, Greene, & Costich, 2008). Leraren kunnen bijvoorbeeld ict inzetten om data te verzamelen over het leerproces van leerlingen. De leraar kan deze gegevens analyseren om vervolgens adaptieve instructie, verwerkingsopdrachten of feedback aan te bieden aan leerlingen. Wanneer leraren ict gebruiken voor analyse en interpretatie van het leerproces van leerlingen wordt dit ook wel learning analytics genoemd (Larussen & White, 2014; Siemens & Baker, 2012). Daarnaast kunnen online adaptieve leeromgevingen learning analytics toepassen om, zonder tussenkomst van leraar, de voortgang van leerlingen te monitoren en leerlingen te informeren over hun prestatie of toetsing aan te passen. Dit principe wordt vaak toegepast in online oefenprogramma's waarin leerlingen geautomatiseerde feedback krijgen over leerlingprestaties, adaptieve instructie krijgen over de stof of waarin de toetsing wordt aangepast aan het niveau van de leerling. Vanuit een leerlingperspectief wordt het niveau van zelfregulerend leren voorwaardelijk geacht om leerlingen te laten profiteren van de ict-ondersteuning bij het reguleren van hun eigen leerproces (Azevedo et al., 2008; Sorgenfrei & Smolnik, 2016; Winters et al., 2008). Een reviewstudie van Sorgenfrei en Smolnik (2016) geeft aan dat alleen onder bepaalde omstandigheden en voor bepaalde lerenden leerlinggestuurde ict-inzet effectief kan zijn.

1.4 Onderzoeksvragen en onderzoeksopzet

De hoofdvraag van het overkoepelende onderzoek is verder uitgewerkt in een aantal deelvragen aan de hand van een systematiek om curricula te evalueren (Van den Akker et al., 2006; 2010), waarbij onderscheid gemaakt wordt in drie niveaus: 1) beoogde interventie (2) uitgevoerde interventie en hoe deze is ervaren (uitgesplitst naar de uitgevoerde interventie en de door leraren en leerlingen ervaren uitvoering van de interventie) en 3) effecten van de interventie. Voorafgaand aan de onderzoeksvragen met betrekking tot de interventies gepersonaliseerd leren met ict, zijn twee onderzoeksvragen geformuleerd over opvattingen van alle leraren in een school met betrekking tot gepersonaliseerd leren en de inzet van ict. De beantwoording van deze vragen geeft contextinformatie voor het interpreteren van de antwoorden op de andere onderzoeksvragen.

Onderzoeksvragen overkoepelend onderzoek

Opvattingen van leraren over gepersonaliseerd leren en ict
1 Welke opvattingen hebben leraren van de deelnemende scholen over gepersonaliseerd leren en ict?
2 In hoeverre veranderen deze opvattingen over de projectperiode?

Beoogde interventies
3 Op welke wijze beogen scholen gepersonaliseerd leren met ict te ondersteunen?

Uitgevoerde interventies
4 Op welke wijze geven leraren invulling aan gepersonaliseerd leren met ict?
5 Hoe ervaren leraren de invulling van het gepersonaliseerd leren met ict?
6 Hoe ervaren leerlingen de invulling van het gepersonaliseerd leren met ict?

Effecten van de interventies
7 Wat is het effect van gepersonaliseerd leren met ict op cognitieve leerprestaties van leerlingen?
8 Wat is het effect van gepersonaliseerd leren met ict op motivatie van leerlingen voor onderwijs?
9 Wat is het effect van gepersonaliseerd leren met ict op zelfregulerend leren door leerlingen?

1.4.1 Basisonderzoek: vragenlijst over opvattingen van leraren over gepersonaliseerd leren en ict

Met het basisonderzoek zijn de eerste twee onderzoeksvragen beantwoord. Met de beantwoording op deze onderzoeksvragen is zicht gekregen op de opvattingen van leraren in de scholen over leraargestuurd en leerlinggestuurd onderwijs. Door naar opvattingen te vragen over beide perspectieven kunnen uitspraken worden gedaan over de opvattingen van leraren ten aanzien van shared control. Een shared control-model voor gepersonaliseerd leren kan mogelijk tot betere leeruitkomsten leiden dan een learner control-model of een teacher control-model. De opvatting van leraren over shared control is een belangrijke verklarende factor in onderzoek naar interventies gericht op gepersonaliseerd leren met ict. Hetzelfde geldt voor de opvatting van leraren m.b.t. ict-gebruik bij leren en onderwijzen. Hoewel de inzet van ict voor het ondersteunen van het leerproces van leerlingen niet noodzakelijk een nieuwe ontwikkeling betreft, blijkt dat het nog maar weinig wordt toegepast door leraren (Liu, 2011). Succesvolle inzet van ict in de onderwijspraktijk hangt samen met de kennis van leraren over het effectief en efficiënt inrichten van onderwijssituaties met ict (Mumtaz, 2000; Voogt, Knezek, Cox, Knezek, & ten Brummelhuis, 2011). Inzicht in deze opvattingen van leraren was tevens nodig om de uitkomsten van het interventieonderzoek te kunnen duiden.

Voor het basisonderzoek is op drie momenten (vo) en twee momenten (po) een vragenlijst afgenomen waarin de opvattingen van alle leraren in de deelnemende scholen ten aanzien van onderwijs, leren en ict in kaart is gebracht. Hiervoor hebben we de vragenlijst *Opvattingen over Onderwijs en Leren* (Meirink, Meijer, Verloop, & Bergen, 2009) gebruikt. De scholen in serie 1 van de leerlabs in vo zijn al in het najaar van 2015 gestart met de ontwikkeling van de interventies. Toen is direct een eerste meting van het basisonderzoek uitgevoerd door het landelijk onderzoeksteam. In september 2016 heeft een tweede meting plaatsgevonden, tegelijkertijd zijn ook de scholen van de praktijksituaties van po bevraagd aangezien die toen net waren gestart. Alle scholen zijn aan het einde van de onderzoeksperiode (mei/juni 2017) nogmaals bevraagd. Per meting zijn alle leraren van de deelnemende scholen aangeschreven. Per meting is gestreefd naar minimaal 40% respons per school. Vo-scholen die een respons van 40% of hoger hadden op de laatste twee metingen hebben een tegemoetkoming in kosten ontvangen.

Van elke meting hebben de scholen, bij voldoende respons, een schoolspecifiek of praktijksituatiespecifieke terugkoppeling ontvangen met daarin opgenomen de resultaten op de metingen en een benchmark die bestond uit de totaalresultaten per sector van de laatste meting.

1.4.2 Het interventieonderzoek

Vo-scholen uit de eerste leerlab serie zijn benaderd of zij mee wilden doen aan het interventieonderzoek. In po konden praktijksituaties zich aanmelden voor deelname. Met de scholen en praktijksituaties is een startgesprek gevoerd waarin de onderzoeksvragen van de school die passen in het kader van het landelijke onderzoek specifieker werden geformuleerd en waarin afspraken werden gemaakt over dataverzameling. Scholen en praktijksituaties hoefden niet met alle onderzoeksvragen mee te doen. Vereiste was dat zij tenminste deelnamen aan het basisonderzoek, en dat zij de onderzoeksvragen 3 en 4 en minstens één van de effectvragen in hun onderzoek zouden beantwoorden. Op deze manier is geprobeerd zoveel mogelijk aan te sluiten bij de vragen die er in de scholen leefden. In overleg met de onderzoeker konden extra schoolspecifieke vragen worden toegevoegd. Zo is er een aantal scholen die ook onderzoeksvragen hebben opgenomen met betrekking tot ouders. Daarnaast was een vereiste dat het onderzoek werd uitgevoerd conform de wetenschappelijke standaard met tenminste een begin- en een eindmeting en het gebruik van een controlegroep voor het meten van effecten. Na het startgesprek is in nauwe afstemming met de scholen en praktijksituaties een onderzoeksplan opgesteld.

Met de keuze voor de onderzoeksinstrumenten is zoveel mogelijk aangesloten bij de interventie en de onderzoeksvragen van de scholen of praktijksituaties. Dit betekent in de praktijk dat er op de scholen verschillende instrumenten zijn gebruikt of varianten van instrumenten. Voor het meten van de motivatie en zelfregulerend leren van leerlingen is gebruik gemaakt van de Nederlandse vertaling van de SIMS (Situational Motivation Scale) (Guay, Vallerand, & Blancard, 2000; Sol & Stokking, 2008) en een aangepaste variant van de CP-SRLI (Vandevelde, Van Keer, & Rosseel, 2013) of een schoolspecifieke variant daarop.

Aan het einde van de onderzoeksperiode hebben alle scholen en praktijksituaties een onderzoeksrapport ontvangen. Alle school- en praktijksituatiespecifieke rapporten zijn op te vragen bij de opdrachtgever. Indien gewenst door de school of praktijksituatie hebben onderzoekers ook eerder een terugkoppeling gegeven.

1.4.3 Het overkoepelende onderzoek

Het onderzoeksdesign van het overkoepelende onderzoek betreft een multiple-cases design. Een case study is een verdiepende beschrijving van een afgebakend systeem, in casu de interventie in school (Chmiliar, 2010). Hiervan worden zowel het proces van de interventies gepersonaliseerd leren met ict als de mogelijke effecten van de interventies onderzocht. Een multiple-cases design betreft een studie van meerdere afgebakende interventies en geeft een beter inzicht in het onderwerp van de interventies (gepersonaliseerd leren met ict) dan elke case study op zichzelf. De specifieke interventies op het gebied van gepersonaliseerd leren met ict in de scholen vormen derhalve elkaars vergelijkingsgroep en geven gezamenlijk inzicht in de werkzaamheid van dergelijke interventies (zie verder de specifieke hoofdstukken).

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen, en om uitspraken te kunnen doen over wat wel en wat niet werkt is gebruik gemaakt van de methodiek van verklarende evaluatie (Pater, Sligte, & Van Eck, 2012) ook wel genoemd de Context-Interventie-Mechanismen-Opbrengst methodiek (CIMO; Denyer, Tranfield, & Van Aken, 2008). Deze methodiek kenmerkt zich door ketenredeneringen waarbij interventies beargumenteerd worden gerelateerd aan (verschillende) mechanismen die vervolgens op hun beurt beargumenteerd worden gerelateerd aan opbrengsten. De argumentatie is gebaseerd op analyses van het empirisch materiaal dat bij de scholen is verzameld. Elke ketenredenering wordt verbonden aan de *context* waarin zij is onderzocht. In onderhavig project wordt de context gevormd door de onderwijscontext van de scholen waarin de interventies worden uitgevoerd en de opvattingen van leraren over gepersonaliseerd leren en ict. De *interventies* bestaan uit activiteiten die in elke school worden ondernomen op het gebied van gepersonaliseerd leren en ict in het primaire proces. De *mechanismen* worden benoemd in de termen van variabelen voor de totstandkoming van goed lopende en effectieve interventies (gebaseerd op evaluatie door leraren en leerlingen) en de *opbrengst* van de interventies wordt gedefinieerd in termen van de bereikte resultaten op leerlingniveau. De beschreven methodiek is met name geschikt voor evaluatieonderzoek naar interventies in de onderwijspraktijk die een verscheidenheid kennen in de wijze waarop ze worden vormgegeven en uitgevoerd en waarvan het tevens lastig is om alle kenmerken te manipuleren.

1.4.4 Kennisdeling

Tijdens de onderzoeksperiode is vanuit het LOT op verschillende manieren kennis gedeeld met de scholen en praktijksituaties en partijen buiten het onderzoek:

- Alle betrokken scholen en praktijksituaties hebben na elke meting van het basisonderzoek een terugkoppeling ontvangen
- Alle betrokken scholen en praktijksituaties in het interventieonderzoek hebben aan het einde van de onderzoeksperiode een school- of praktijksituatierapport ontvangen.
- Indien gewenst is door de onderzoekers ook tussentijds aan de scholen en praktijksituaties teruggerapporteerd
- In samenwerking met de PO-Raad is een kennisuitwisselingsbijeenkomst voor de praktijksituaties georganiseerd
- Ten behoeve van het bredere veld van de vo scholen zijn in samenwerking met Leerling 2020 workshops verzorgd, infographics over het onderzoek via de website van Leerling 2020 verspreid en is in samenwerking met Leerling 2020 een Toolkit ontwikkeld. Dit is een digitale verzameling van onderzoeksinstrumenten die in het onderzoek zijn ontwikkeld en gebruikt die op deze manier ter beschikking worden gesteld aan het veld. De instrumenten uit de Toolkit zijn te downloaden inclusief een beschrijving van wat de instrumenten meten en hoe de resultaten geanalyseerd en geïnterpreteerd kunnen worden. Daarbij worden resultaten uit de schoolspecifieke onderzoeken die horen bij het landelijke onderzoek gebruikt als voorbeeld en ter inspiratie van de mogelijkheden van de tool. Scholen kunnen begeleiding krijgen bij het gebruik bij het opzetten van een onderzoek en het gebruik van de instrumenten.
- Handreiking voor scholen: publieksvriendelijke weergave van de uitkomsten van het onderzoek
- Wetenschappelijke publicaties en presentaties op wetenschappelijke congressen (ORD, ECER, EAPRIL).
- Onderzoeksrapportage ten behoeve van de opdrachtgever NRO.

1.5 Leeswijzer

Dit onderzoeksrapport bevat zeven hoofdstukken. In hoofdstuk 2 worden de resultaten van het basisonderzoek beschreven over de opvattingen van leraren over gepersonaliseerd leren en ict. Daarbij is gekeken of we leraren kunnen indelen op basis van hun opvattingen (2.2) en of de opvattingen veranderen over tijd (2.3). Hoofdstukken 3 tot en met 6 beschrijven de overkoepelende resultaten van de interventieonderzoeken op de hieraan deelnemende scholen (35 vo-scholen en 9 po-praktijksituaties). Doel was patronen te ontdekken in de relatie tussen de interventies en de waargenomen opbrengsten van deze interventies en zo te komen tot mogelijk werkzame ingrediënten voor het vormgeven van leren op maat in vo- en po-scholen. Daarvoor zijn de scholen geclusterd op basis van de belangrijkste doelstelling van de interventie van de school. Op basis van de beschrijvingen van de interventies is gekeken naar overeenkomsten om op deze wijze scholen te kunnen groeperen. Dit was nodig omdat in de praktijk bleek dat de interventies sterk van elkaar verschilden. In hoofdstuk 3 'Leren en lesgeven met ict', zijn interventies geclusterd die vertrekken vanuit een holistische schoolvisie op gepersonaliseerd leren met ict. Hoofdstuk 4, 'Lesgeven op maat' beschrijft de resultaten van de overkoepelende analyse van interventies die vertrekken vanuit het leraarsperspectief. Hoofdstuk 5 beschrijft de overkoepelende resultaten van de interventies waarin meer is gewerkt vanuit het leerlingperspectief en is daarom getiteld 'Leren op maat'. In hoofdstuk 6 ('Leren door oefenen met ict') zijn interventies geclusterd waarin online oefenprogramma's centraal staan met een specifieke focus op formatieve toetsing en feedback. Elk hoofdstuk is te lezen als een mini-rapportage met bijbehorende indeling van inleiding, theorie, methode, resultaten en conclusies/discussie. In hoofdstuk 7 worden overkoepelende conclusies beschreven waarna wordt afgesloten met implicatie voor praktijk, onderzoek en beleid. In de bijlagen zijn de onderzoeksinstrumenten, een toelichting op gebruikte statistiek en instrumenten, een overzicht van deelnemende scholen en de CV's van de onderzoekers te vinden.

2 Opvattingen van leraren over onderwijs, leren en ict

De toename van ict in de maatschappij in combinatie met meer aandacht voor een constructivistische oriëntatie op leren en onderwijzen maakt dat de onderwijspraktijk in het basis- en voortgezet onderwijs verandert of moet veranderen. Dit betekent ook dat leraren een vergelijkbare verandering door moeten maken, los van of zij deze verandering noodzakelijk achten. Dikwijls worden leraren benaderd als objecten die moeten veranderen, in plaats van actoren die veranderingen in school vormgeven (Hennessy, Ruthven, & Brindley, 2005; Luttenberg, Imants, & Van Veen, 2013). Innovaties in ict en onderwijs vormen hierop geen uitzondering met als gevolg dat veranderingen op dit gebied de school nauwelijks zijn binnengedrongen: veel leraren gebruiken ict om te doen wat zij altijd al hebben gedaan en kiezen activiteiten uit die passen bij hun opvattingen over leren en onderwijzen (Liu, 2011; Orlando, 2013). Het probleem lijkt te zijn hoe innovaties in ict én onderwijs tegelijkertijd kunnen worden doorgevoerd. De context van het landelijke project Doorbraak Onderwijs & ICT lijkt hiervoor een goede context. De innovaties in de scholen van dit project waren in verschillende fasen van implementatie, variërend van startende ontwikkelingen tot voortgezette innovaties die eerder waren uitgetest. Het succes van deze innovaties wordt sterk bepaald door de leraren die de innovaties implementeren in hun klas. Het basisonderzoek van het Doorbraakproject Onderwijs & ICT was erop gericht om context te bieden aan het interventieonderzoek en heeft zich gefocust op twee doelen. Ten eerste was het basisonderzoek gericht op een typologie van leraren op basis van hun opvattingen over leren, onderwijzen en ict. Deze typologie zou informatie kunnen opleveren voor de selectie, matching en/of ondersteuning van groepen van leraren in relatie tot de ict-innovaties die een school wil invoeren. Ten tweede was het basisonderzoek gericht op het in kaart brengen van de ontwikkeling van opvattingen van leraren gedurende de projectperiode. Deze twee doelen worden uitgewerkt in twee studies die achtereenvolgens in paragraaf 2.2 en paragraaf 2.3 worden gepresenteerd. Eerst wordt er echter in paragraaf 2.1 ingegaan op eerder onderzoek naar opvattingen van leraren over leren, onderwijs en ict.

2.1 Opvattingen van leraren over leren, onderwijzen en ict

Gegeven het belang van de bijdrage van leraren aan de ondersteuning van innovaties op het gebied van ict en onderwijs is het belangrijk om te begrijpen hoe leraren het gebruik van ict accepteren. Het succesvol gebruik van ict in onderwijs hangt af van factoren die de acceptatie van ict, de intentie om ict te gebruiken en het daadwerkelijke gebruik van ict door leraren beïnvloeden. Een van de eerste modellen die zowel technologische als psychologische factoren beschreef die van invloed kunnen zijn op acceptatie van ict door leraren, is het Technology Acceptance Model (TAM, Davis, 1989). In TAM worden het waargenomen nut en ervaren gebruiksgemak van ict gezien als dé bepalende factoren voor de intentie van leraren om ict in hun klas te gebruiken. Waargenomen nut verwijst naar de mate waarin leraren van mening zijn dat ict hun onderwijs efficiënt en effectief ondersteunen. Ervaren gebruiksgemak verwijst naar de mate waarin leraren denken dat het gebruik van een bepaalde ict-applicatie weinig moeite zal kosten. Het TAM-model is uitgebreid met TAM-2 en TAM-3. TAM-2 (Venkatesh & Davis, 2000) omvat ook factoren met betrekking tot de sociale omgeving van de gebruiker en TAM-3 (Venkatesh & Bala, 2008) is uitgebreid met gebruikersvariabelen zoals self-efficacy en computerangst. Ondanks deze uitbreidingen is TAM toch meer een ict-georiënteerd model en minder gebruiker-georiënteerd, omdat het geen rekening houdt met enkele belangrijke psychologische variabelen.

De Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT; Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003) omvat een synthese van de resultaten uit onderzoek naar ict-acceptatie. Volgens dit model zijn de vier sleutelbegrippen die het ict-gebruik van leraren beïnvloeden: 1) prestatieverwachting (de mate waarin leraren denken dat het hen helpt hun onderwijs te verbeteren), 2) inzetverwachting (de mate van ervaren gebruiksgemak bij onderwijs met ict), 3) sociale invloed (de mate waarin leraren denken dat anderen in school het waarderen dat zij ict in hun onderwijs gebruiken) en 4) bevorderende condities (de mate waarin leraren ervaren dat hulp en ondersteuning beschikbaar zijn als zij ict in hun onderwijs gebruiken). In UTAUT2 (Venkatesh, Thong, & Xu, 2012) is het originele model uitgebreid met drie andere sleutelbegrippen: 5) hedonische motivatie (plezier verkregen door gebruik van ict), 6) kosten-batenanalyse (cognitieve analyse van de opbrengsten van gebruik van ict en de moeite die het kost) en 7) gewoonte (de mate waarin leraren het gebruik van ict in onderwijs als vanzelfsprekend ervaren). Raman en Don (2012) hebben een aangepaste versie van UTAUT2 gebruikt in onderzoek naar acceptatie van een Learning Management Systeem (LMS) door leraren-in-opleiding en zij rapporteren zwakke directe en indirecte effecten van deze sleutelvariabelen op het daadwerkelijke gebruik van het LMS. In tegenstelling tot Venkatesh et al. (2012) rapporteren Raman en Don hoge correlaties tussen de zeven sleutelvariabelen, wat kan duiden op problemen met de constructvaliditeit bij het meten van de UTAUT-factoren.

Kreijns en collega's (Kreijns, Vermeulen, Kirschner, Van Buuren, & Van Acker, 2013) gebruiken het Integrative Model of Behavior Prediction (IMPB; Fishbein & Azjen, 2010) om de bereidheid van leraren om ict in hun onderwijs te gebruiken te verklaren. In hun versie van IMBP wordt van drie constructen (opvattingen, waargenomen norm en self-efficacy) verwacht dat deze van invloed zijn op de intentie van leraren om ict in hun onderwijs te gebruiken. Deze

intenties leiden, onder invloed van de vaardigheden van leraren en omgevingskenmerken, tot het daadwerkelijk gebruik van ict in de klas. Onder opvattingen wordt een algemene positieve houding ten opzichte van ict in onderwijs verstaan. De waargenomen norm wordt bepaald door de verwachte steun van anderen voor hun ict-gebruik, het ict-gebruik van deze anderen en de mate waarin leraren zich aan deze anderen willen spiegelen. Self-efficacy verwijst naar het waargenomen vermogen om ict in onderwijs te gebruiken. Op basis van een literatuurstudie constateren Kreijns et al. (2013) dat IMPB een spaarzaam model biedt om factoren in kaart te brengen die van invloed zijn op het gebruik van ict in het onderwijs. De belangrijke rol van ict-gerelateerde leraarkenmerken zoals opvattingen, self-efficacy en waargenomen norm is bevestigd in menig ander onderzoek (bijvoorbeeld, Admiraal, Lockhorst, Smit, & Weijers, 2013; Ertmer, Ottenbreit-Leftwich, Sadik, Sendurur, & Sendurur, 2012; Hermans, Tondeur, Van Braak, & Valcke, 2008; Petko, 2012; Player-Koro, 2012).

Wat deze modellen over ict-acceptatie gemeen hebben, is dat zij ict in het onderwijs vooral verklaren met een focus op ict-gerelateerde variabelen. Maar Ertmer (1999) beschrijft twee typen belemmeringen voor de integratie van ict in onderwijs, de eerste- en de tweede-orde belemmeringen. De eerste-orde belemmeringen verwijzen naar het ontbreken van adequaat materiaal, ondersteuning en professionalisering. Dit zijn ook de belemmeringen waarop men meestal is gericht bij het invoeren van innovatie en die dikwijls makkelijk zijn op te lossen met investeringen. Tweede-orde belemmeringen vereisen meer fundamentele veranderingen en hebben te maken met opvattingen van leraren over leren, onderwijzen en ict en onderwijs. Deze tweede-orde belemmeringen gaan dus over leraarkenmerken zoals beschreven in de ict-acceptatiemodellen, maar ook over opvattingen van leraren over effectief onderwijs. Hermans en collega's (Hermans et al., 2008) beargumenteren overtuigend dat bij het leiding geven aan implementatie van ict in onderwijs ook aandacht moet worden besteed aan deze laatste factoren.

2.1.1 Opvattingen over effectief onderwijs

In de literatuur is veel te vinden over opvattingen van leraren over wat zij effectief onderwijs vinden, variërend van een leraar-gecentreerde benadering gericht op kennisoverdracht tot een leerling-gecentreerde benadering gericht op kennisconstructie (Alger, 2009; Barkatsas & Malone, 2005; Kim, Kim, Lee, Spector, De Meester, 2013; Orlando, 2013). Een benadering die buiten deze tweedeling lijkt te vallen, is de opvatting dat het niet uitmaakt hoe een leraar lesgeeft. Biggs en Tang (2011) noemen dit een niveau-1 opvatting over onderwijs en leren, die is gericht op wie de lerende is. Zij beargumenteren dat leraren die deze opvatting hebben, vinden dat leeruitkomsten worden bepaald door het type leerling: goede leerlingen krijgen hoge cijfers, minder goede leerlingen krijgen lagere cijfers. Of leerlingen succesvol zijn in het onderwijs wordt bepaald door hun motivatie en eerder verworven kennis, niet door de wijze waarop wordt lesgegeven.

Het volgende niveau (niveau 2) van de beschrijving door Biggs en Tang (2011) benadrukt dat wat een leraar doet. Binnen deze opvattingen over onderwijs en leren wordt van leerlingen verwacht dat zij de informatie tot zich nemen die de leraar aan hen presenteert. Voor deze leraren geldt dat hun enige verantwoordelijkheid is dat zij expert zijn op hun gebied en dat zij hun kennis duidelijk en gestructureerd overdragen aan hun leerlingen, dikwijls middels klassikaal onderwijs. Onderdelen van deze benadering van onderwijs verwijzen naar vier van de zeven activiteiten die Samuelowicz en Bain (2001) onderscheiden: 1) structureren van informatie, 2) overdracht van deze kennis, 3) zorgen dat de kennis goed wordt begrepen en 4) leerlingen helpen met kennis en vaardigheden die zij later goed kunnen gebruiken. Volgens MacLellan (2014) zijn deze traditionele opvattingen over onderwijs – met leerlingen als ontvanger van kennis - nog steeds gemeengoed in scholen, ondanks de aanwijzingen uit de literatuur dat een meer leerling-gecentreerde vorm van onderwijs effectiever is (Meirink, Meijer, Verloop, & Bergen, 2009).

Biggs en Tang (2011) duiden het derde niveau (niveau 3) als opvattingen over onderwijs en leren waarin centraal staat dat wat een leerling doet. In deze benadering zien leraren het als hun verantwoordelijkheid een leeromgeving te creëren waarin betekenissen worden uitgewisseld en kennis wordt gecreëerd en om misconcepties bij leerlingen te voorkomen (Samuelowicz & Bain, 2001). Nog een stap verder dan deze zogenaamde constructivistische benadering van leren en onderwijzen is de benadering van co-constructie van kennis die is gebaseerd op leren door interactie, met de leraar of de medeleerlingen (Biggs, 2012).

Of deze opvattingen nu worden gezien als twee polen van een dimensie of als twee aparte dimensies, zij worden over het algemeen gezien als onderliggend aan de implementatie van ict in het onderwijs, waarbij geldt dat hoe meer constructivistisch de opvattingen van leraren zijn, hoe meer zij bereid zijn ict in hun klas te gebruiken. Daarenboven geldt dat een achterliggende motivatie van de implementatie van ict in scholen dikwijls is dat leraren door het gebruik van ict-toepassingen een meer constructivistische onderwijspraktijk laten zien (vergelijk Orlando, 2013). Echter, onderzoek naar de relatie tussen het gebruik van ict in onderwijs door leraren en hun constructivistische opvattingen over onderwijs levert geen duidelijk beeld op.

2.1.2 Constructivistische opvattingen en gebruik van ict door leraren

Zoals hierboven beschreven zijn leraar-gecentreerde opvattingen over onderwijs en leren (aangeduid met traditionele opvattingen) gebaseerd op kennisoverdracht en benadrukken deze kennisreproductie, terwijl leerling-gecentreerde opvattingen de verantwoordelijkheid van leerlingen voor leren benadrukken en zich richten op kennisconstructie en hoe leerlingen samen werken en samen leren (aangeduid met constructivistische opvattingen). Er wordt een positieve relatie verondersteld tussen het gebruik van ict en constructivistische opvattingen omdat

ict dergelijke vormen van leren en onderwijzen beter ondersteunen in vergelijking met traditionele vormen van onderwijs.

Maar empirisch bewijs voor deze positieve relatie tussen constructivistische opvattingen en gebruik van ict in de klas is niet eenduidig, omdat constructivistische opvattingen van leraren niet altijd met hun onderwijspraktijk matchen of omdat hun onderwijs met ict slechts beperkte aanvullingen heeft in vergelijking met hun reguliere onderwijspraktijk (zie bijvoorbeeld, Chen, 2008; Judson, 2006). In een meervoudige gevalsstudie van 11 leraren basisonderwijs in Cyprus hebben Mama en Hennessy (2013) een typologie ontwikkeld die is gebaseerd op opvattingen van leraren over onderwijs en ict en hun daadwerkelijke gebruik van ict on onderwijs. Slechts twee van de 11 leraren konden worden getypeerd als leraren met zowel constructivistische opvattingen als constructivistische praktijk; acht andere leraren hadden vergelijkbare opvattingen, maar lieten een hiermee inconsistent gebruik van ict in hun onderwijs zien. De auteurs geven aan dat deze inconsistentie tussen opvattingen en onderwijspraktijk typisch is voor Cyprus en andere contexten waarin de implementatie van ict in onderwijs nog in de kinderschoenen staat. Maar vergelijkbare bevindingen worden ook in andere contexten gerapporteerd. In een vragenlijstonderzoek met 1120 basisschoolleraren uit Taiwan heeft Lui (2011) aangetoond dat de meeste Taiwanese leraren constructivistische opvattingen over onderwijs en leren rapporteerden, maar dat zij deze niet integreerden in hun onderwijspraktijk met ict. In een longitudinale studie met vijf leraren basisonderwijs en voortgezet onderwijs in Australië heeft Orlando (2013) deze mismatch tussen leerling-gecentreerde opvattingen en ict in het onderwijs bevestigd. De auteur concludeert dat de leraren in de studie weliswaar zinvol gebruik maken van ict in hun onderwijs, maar niet altijd in overeenstemming met hun constructivistische ideeën.

Maar in andere studies is wel een positieve relatie gevonden tussen gebruik van ict in onderwijs en constructivistische opvattingen over leren en onderwijzen. In een vragenlijststudie met 22 leraren basisonderwijs en voortgezet onderwijs in Taiwan heeft Kim et al. (2013) een verband aangetoond tussen opvattingen over leren en onderwijs en gebruik van ict in de onderwijspraktijk, met hoe meer leraren een leerling-gecentreerde opvatting hadden hoe beter zij ict in onderwijs integreerden. Deze bevinding is bevestigd in een andere vragenlijststudie met 525 leraren basisonderwijs in Vlaanderen. Hermans en collega's (2008) hebben aangetoond dat opvattingen van leraren over onderwijs bepalende factoren waren in het verklaren van verschillen tussen leraren in hoe zij computers in de klas gebruikten. Naast de invloed van ervaring met computers, houding ten opzichte van computers in onderwijs en geslacht vonden de auteurs een positief verband tussen constructivistische opvattingen en gebruik van computers in de klas. Traditionele opvattingen daarentegen hadden een negatief effect op het gebruik van computers. Ook in Vlaanderen rapporteerden Tondeur, Hermans, Van Braak en Valcke (2008) dat het door leraren gerapporteerde gebruik van computers in de klas het hoogst was bij leraren met zowel sterke constructivistische opvattingen als traditionele opvattingen over onderwijs en leren. Ten slotte, in een meervoudige gevalsstudie met 12 leraren basisonderwijs en voortgezet onderwijs rapporteerden Ertmer en collega's (2012) dat leraren met leerling-gecentreerde opvattingen ook leerling-gecentreerd lesgaven, ondanks belemmeringen op het gebied van technologie, administratie en beoordeling. Hun steekproef bestond uit 12 leraren die een prijs hadden gewonnen op het gebied van ict in onderwijs, wat mede zou kunnen verklaren waarom de opvattingen dominant leken; de leraren bekommerden zich waarschijnlijk weinig om technologische aspecten van de implementatie van ict in hun onderwijs.

2.2 Typologie van leraren

Ondanks bovenbeschreven soms tegenstrijdige bevindingen lijken opvattingen van leraren over onderwijs en leren relevant te zijn bij het bestuderen van innovaties met ict in het onderwijs. In het Doorbraakproject Onderwijs & ICT zijn twee studies uitgevoerd naar de opvattingen van leraren in het basisonderwijs en voortgezet onderwijs over leren, onderwijs en ict. Deze twee studies worden gepresenteerd in paragraaf 2.2 en paragraaf 2.3

Leraren in ict-innovaties in school: Typologie van hun opvattingen over onderwijs en ict

Op basis van de in paragraaf 2.1 gerapporteerde literatuur kan worden geconcludeerd dat het belangrijkste probleem bij ict-innovaties in school is hoe leerling-gecentreerde opvattingen over onderwijs en leren tegelijkertijd kunnen worden geïmplementeerd met innovaties op het gebied van ict. Het Doorbraakproject Onderwijs & ICT vormt de context waarin scholen innovaties wilden implementeren op het gebied van gepersonaliseerd leren met ict. Deze leerling-gecentreerde innovaties met ict waren in verschillende stadia van ontwikkeling en implementatie, variërend van startende ontwikkelingen tot voortgezette innovaties die in eerdere schooljaren waren uitgeprobeerd. Het succes van deze schoolinnovatie is vooral afhankelijk van de leraren die ict-innovaties in hun klassen uitvoerden. Eerder onderzoek hebben mogelijk typologieën van leraren opgeleverd die als vergelijking in deze studie kunnen worden gebruikt. Tondeur et al. (2008) hebben bijvoorbeeld een typologie van basisschoolleraren ontwikkeld op basis van een vragenlijst over constructivistische en traditionele opvattingen over leren en onderwijzen. Zij onderscheiden vier typen met lage of hoge gemiddelde scores op beide soorten opvattingen. Het bleek dat leraren met de hoogste scores op zowel constructivistische als traditionele opvattingen degene waren die rapporteerden

dat zij het meest ict in hun klas gebruikten. Maar opvattingen over ict waren geen onderdeel van de typologie zelf. Tubin (2006) heeft wel een typologie ontwikkeld met informatie over ict en onderwijs, maar het betrof dan ict-implementatie op schoolniveau. De auteur onderscheidde vier typen scholen: 1) traditionele scholen – scholen die ict implementeerden zonder aanpassing van de didactiek of ict-infrastructuur; 2) jet carriage scholen – scholen die hun ict-infrastructuur aanpasten maar niet de didactiek; 3) emergent scholen – scholen die zowel de ict-infrastructuur als hun didactiek aanpasten; en 4) exploitation scholen – scholen die een vernieuwde didactiek hanteerden zonder de ict-infrastructuur aan te passen. Ten slotte, in zijn bekende werk over de implementatie van innovatie heeft Rogers (2003) onderscheid gemaakt tussen vijf typen die verwijzen naar de mate waarin een innovatie door een individu is geïmplementeerd: innovators, early adopters, early majority, late majority en laggards. Bovengenoemde typologieën gaan echter over implementatie van innovaties in het algemeen (Rogers, 2003), gericht op slechts een van de dimensies van ict en onderwijs (Tondeur et al., 2008) of op schoolniveau in plaats van leraarniveau (Tubin, 2006). De typologieën van leraren op basis van ict en onderwijs bestaan wel, maar zijn gebaseerd op een zeer kleine steekproef en hebben de vorm van gevalsbeschrijvingen (bijvoorbeeld, Mama & Hennessy, 2013; Prestridge, 2012). Derhalve staat in deze studie de volgende onderzoeksvraag centraal:

> "Welke typen leraren kunnen in het Doorbraakproject Onderwijs & ICT worden onderscheiden op basis van hun opvattingen over gepersonaliseerd leren met ict?"

2.2.1 Methode

Procedure
De data zijn verkregen middels een online vragenlijst. Dit onderzoek beperkt zich tot de eerste basismeting die is uitgevoerd in de eerste serie leerlabscholen. Voor elk van de 59 scholen voortgezet onderwijs is voor dit onderzoek een leraar het aanspreekpunt van de school. In december 2015 is de vragenlijst in de vorm van een link verstuurd naar de contactpersonen van de scholen met het verzoek deze link te delen met de andere leraren in de school. De online vragenlijst stond voor drie maanden open en de contactpersonen werden diverse malen herinnerd aan het doorsturen van de vragenlijst en aanmanen van hun leraren om de vragenlijst in te vullen.

Deelnemers aan het onderzoek
Aan het onderzoek hebben 1602 leraren deelgenomen van 59 scholen voor voortgezet onderwijs. Bij 15 scholen hebben 10 of minder leraren de vragenlijst ingevuld. Van de andere 44 scholen varieerde het aantal deelnemers van 13 tot 84, met een gemiddeld responspercentage van ongeveer 60% voor de leraren die zijn uitgenodigd om de vragenlijst in te vullen. Voor de totale set van 59 scholen was het responspercentage ongeveer 35%. De steekproef van 1602 leraren bestaat uit 850 vrouwen (53%). Informatie over leeftijd en onderwijservaring is opgenomen in Tabel 2.1 Deze tabel geeft aan dat leraren uit alle leeftijdscategorieën in het onderzoek betrokken zijn en dat een meerderheid (74%) meer dan vijf jaar onderwijservaring heeft.

Leraren is ook gevraagd aan te geven of zij deelnamen of gingen deelnemen aan de innovatie met gepersonaliseerd leren met ict in hun school. Van de 1602 leraren gaven 334 leraren aan (21%) dat zij deelnamen en 907 leraren (57%) gaven aan dat zij niet zouden deelnemen; 138 leraren (9%) wisten het nog niet en 223 leraren (14%) gaven aan dat zij niet wisten wat het project inhield (en wat wellicht betekent dat zij ook niet deelnamen).

Tabel 2.1 Leeftijd en onderwijservaring van leraren (N=1602)

Leeftijd	N	Onderwijservaring	N
< 26 jaren	97	< 1 jaar	82
26-30 jaren	217	1-3 jaren	168
31-35 jaren	185	4-5 jaren	169
36-40 jaren	173	6-10 jaren	332
41-45 jaren	178	11-20 jaren	443
46-50 jaren	178	21-30 jaren	188
51-55 jaren	217	> 30 jaren	220
> 55 jaren	357		

Vragenlijst Onderwijs, Leren en Ict
Naast achtergrondinformatie van de leraren zijn de opvattingen van leraren over onderwijs en leren gemeten met behulp van 35 items (Vragenlijst Opvattingen Onderwijs en Leren van Meirink et al., 2009) en opvattingen over onderwijs en ict met 19 items (Admiraal et al., 2013). De vragenlijst is opgenomen in Bijlage 1. De items zijn gegroepeerd in zeven schalen zoals in de oorspronkelijke vragenlijsten van Meirink et al. (2009) en Admiraal et al.

(2013). Vier schalen verwijzen naar opvattingen over onderwijs en leren: 1) leraar-gecentreerd – cognitief (LRC), 2) leraar-gecentreerd – affectief (LRA), 3) leerling-gecentreerd – cognitief (LLC) en 4) leerling-gecentreerd – affectief (LLA). LRC omvat leraar-gecentreerde instructie-activiteiten met voorbeelditems als "Leerlingen leren beter als zij precies krijgen uitgelegd wat zij moeten doen" en "Leerlingen leren beter als zij precieze aanwijzingen krijgen voor verbetering van hun gemaakte opdrachten". LRA omvat activiteiten van leraren die zijn gericht op het reguleren van emoties van leerlingen met voorbeelditems als "Het is belangrijk dat ik als leraar de leerlingen geruststel voor een toets" en "Leerlingen leren beter als de leraar ervoor zorgt dat ze zo min mogelijk worden afgeleid". LLC verwijst naar activiteiten van leerlingen om hun leerproces te kunnen reguleren zoals "Leerlingen leren beter als zij zelf nadenken over hun leerprestaties" en "Leerlingen leren beter als zij zelf moeten nadenken over hoe zij een taak het beste kunnen gaan aanpakken". Ten slotte, LLA verwijst naar activiteiten van leerlingen om om te gaan met hun gevoelens en emoties zoals "Het is belangrijk dat ik leerlingen laat bedenken hoe ze om kunnen gaan met gevoelens van angst en onzekerheid" en "Leerlingen leren beter als zij zicht hebben op hun eigen emoties".

De drie andere schalen verwijzen naar opvattingen van leraren over ict en onderwijs: positieve attitude van leraren ten opzichte van ict en onderwijs (AT), gevoelens van self-efficacy op het gebied van onderwijs met ict (SE), en ervaren sociale norm op dit gebied (SN). Voorbeelditems zijn: "Het gebruik van ict maakt mijn onderwijs beter" en "Het gebruik van ict in onderwijs maakt mijn werk meer bevredigend" (AT), "Ik kan in mijn onderwijs goed overweg met ict" en "Ik kan in mijn onderwijs ict gebruiken zonder hulp van anderen"(SE), en "In het onderwijs op onze school neemt ict een belangrijk plaats in" en "Mijn collega's vinden het gebruik van ict in onderwijs belangrijk" (SN).

De deelnemers gaven hun voorkeuren aan op een 5-punts Likertschaal met 1= helemaal niet van toepassing en 5= helemaal wel van toepassing en de betekenis van de andere schaalpunten hier tussenin. De betrouwbaarheden van de schalen in termen van Cronbachs alpha waren bevredigend. Beschrijvende statistieken alsmede de betrouwbaarheden zijn opgenomen in Tabel 2.2, waaruit blijkt dat leraren over het algemeen hogere scores laten zien voor leerling-gecentreerde opvattingen.

Tabel 2.2 Opvattingen van leraren over onderwijs, leren en ict

	Gemiddelde	Standaardafwijking	Cronbachs α
Onderwijs en leren			
LRC (7 items)	3,354	0,647	0,772
LRA (8 items)	3,586	0,624	0,783
LLC (10 items)	3,869	0,771	0,928
LLA (10 items)	3,624	0,669	0,888
Onderwijs en ict			
AT (6 items)	3,461	0,891	0,904
SE (7 items)	3,511	0,902	0,913
SN (6 items)	3,559	0,864	0,890

Analyses

Om een typologie van opvattingen van leraren te maken over gepersonaliseerd leren met ict zijn clusteranalyses uitgevoerd met vijf van de zeven schalen als inputvariabelen (LLC, LLA, AT, SE en SN). De beide schalen over leraar-gecentreerde activiteiten zijn niet als inputvariabelen in de clusteranalyses opgenomen omdat deze opvattingen minder relevant zijn voor het Doorbraakproject Onderwijs & ICT en omdat uit onderzoek blijkt dat die niet belangrijk zijn voor het verklaren van verschillen tussen leraren in het gebruik van ict in onderwijs (zie bijvoorbeeld Liu, 2011). De (gekwadrateerde) Euclidische afstand is genomen als afstandsmaat. Zeven hiërarchische clustermethoden en een optimalisatieclustermethode (K-means) die beschikbaar zijn in SPSS-versie 24, zijn geëvalueerd. Om de beste clusteranalyse voor onze data te bepalen is gebruik gemaakt van de Variance Ratio Criterion (VRC, zie Calinski & Harabasz, 1974), gecombineerd met ω, dat verwijst naar de afname in VRC tussen de uitkomsten van twee opeenvolgende clusteranalyses. VRC verwijst naar de verhouding tussen variantie verklaard door de typologie (within variance) en de overige variantie (between variance), gecorrigeerd voor het aantal clusters en geldige antwoorden. De statistiek ω verwijst naar het relatieve verlies van verklaarde variantie door uitkomsten van minder clusters. Dit betekent dat de meest optimale clusteroplossing de hoogste waarde op VRC heeft en de laagste ω.

De K-means clustermethode leverde hogere waarden op de VRC dan alle hiërarchische clustermethoden. Daarbij leverde een twee-clusteroplossing de hoogste VRC op, maar deze was weinig informatief met een groep van 1074 leraren met relatief hoge gemiddelde scores op alle variabelen en een groep van 528 leraren met relatief lage

gemiddelde scores op alle variabelen. Vervolgens leverde een drie-clusteroplossing de hoogste waarde op VRC op en de laagste ω (-44,43). Echter, deze oplossing leverde een zeer klein cluster op met slechts 131 leraren en verklaarde over het algemeen slechts 44% van de variantie op de inputvariabelen. Dus zochten we verder naar de op-een-na-beste clusteroplossing, gebaseerd op een hoge waarde op VRC en lage op ω. Dit was de vijf-clusteroplossing. Deze oplossing toonde een iets lagere VRC in vergelijking met de twee- en drie-clusteroplossing, maar een vergelijkbare waarde op ω (-38,18); alle andere oplossingen toonden een duidelijk lagere VRC en hogere ω. Bovendien was het aantal leraren meer gelijk verdeeld over de clusters dan bij de twee- of drie-clusteroplossing. Over het algemeen verklaarde de oplossing met vijf clusters 54% van de variantie op de inputvariabelen, variërend van 49% voor LLA en AT tot 60% voor LLC. Op basis van deze evaluatie is gekozen voor de oplossing met vijf clusters gebaseerd op de K-means clustermethode voor de typologie van opvattingen van leraren over gepersonaliseerd leren met ict.

Om de stabiliteit van de clusteroplossing na te gaan, is de K-means methode met vijf clusters opnieuw uitgevoerd op 50% random gekozen steekproef van de 1602 leraren (n=831). De overeenkomst met de originele indeling in vijf clusters op basis van de totale steekproef was Cohens κ=0,776 met een 95% betrouwbaarheidsinterval van 0,743 < κ < 0,809. We herhaalden deze procedure voor een 25% random gekozen steekproef (n=416). Dit resulteerde in een overeenstemming met de originele indeling van Cohens κ=0,657 met een 95% betrouwbaarheidsinterval van 0,604 < κ < 0,710. Deze uitkomsten geven aan dat de stabiliteit van de vijf-clusteroplossing voldoende is.

2.2.2 Resultaten

Typologie gebaseerd op opvattingen van leraren over onderwijs, leren en ict
In Tabel 2.3 wordt de informatie over de typologie van leraren samengevat. Voor elk cluster hebben we de gemiddelde scores gemarkeerd die fors verschillen van het algemene gemiddelde en/of de andere clustergemiddelden op de inputvariabelen. Deze gemarkeerde gemiddelden geven de meest inzichtelijke informatie voor de interpretatie van de resultaten van de clusteranalyse:

- Cluster 1: 444 leraren met relatief hoge scores op zowel leerling-gecentreerde opvattingen als ict
- Cluster 2: 296 leraren met relatief lage scores op waargenomen sociale norm
- Cluster 3: 398 leraren met gemiddelde scores op leerling-gecentreerde opvattingen, maar relatief lage scores op attitudes ten opzichte van ict en onderwijs en op self-efficacy in gebruik van ict in onderwijs.
- Cluster 4: 344 leraren met relatief lage scores op leerling-gecentreerde opvattingen en relatief hoge scores op gevoelens van self-efficacy in ict in onderwijs.
- Cluster 5: 120 leraren met relatief lage scores op alle inputvariabelen.

Tabel 2.3 Vijf clusters met gemiddelde clusterscores en standaardafwijkingen tussen haakjes op de vijf input-variabelen

	Cluster 1 (n=444)	Cluster 2 (n=296)	Cluster 3 (n=398)	Cluster 4 (n=344)	Cluster 5 (n=120)
LLC	4,377 (0,395)	4,081 (0,450)	3,961 (0,505)	3,571 (0,549)	2,023 (0,636)
LLA	4,062 (0,436)	3,753 (0,497)	3,687 (0,488)	3,368 (0,457)	2, 212 (0,579)
AT	4,313 (0,484)	3,225 (0,765)	2,873 (0,663)	3,621 (0,585)	2,381 (0,801)
SE	4,119 (0,614)	3,652 (0,580)	2,635 (0,658)	4,025 (0,529)	2,351 (0,869)
SN	4,184 (0,529)	2,651 (0,574)	3,661 (0,568)	3,894 (0,528)	2,188 (0,742)

N.B. LLC= leerling-gecentreerde opvattingen - cognitief; LLA= leerling-gecentreerde opvattingen – affectief; AT= Attitudes ten opzichte van ict en onderwijs; SE= Self-efficacy in onderwijs met ict en SN= waargenomen sociale norm wat betreft onderwijs met ict. Omcirkelde scores geven de relatief hoge of lage gemiddelde scores aan, die kunnen worden gezien als indicatief voor elk cluster.

Uitbreiding van de typologie
Ter ondersteuning van de interpretatie van de clusters hebben we de relatie onderzocht tussen de typologie enerzijds en de twee schalen voor leraar-gecentreerde opvattingen (LRC en LRA) en achtergrondvariabelen anderzijds. De beschrijvende statistieken zijn opgenomen in Tabel 2.4. Er werden significante relaties gevonden tussen de typologie en scores op de LRC-schaal ($F(1601,4)=47,720$; $p<0,001$; $\eta^2=0,107$) en LRA-schaal ($F(1601,4)=163,203$; $p<0,001$; $\eta^2=0,290$)). Voor de LRC-schaal gaf de Scheffé post-hoc analyse aan dat de gemiddelde scores in cluster 5 significant lager zijn dan alle andere clusters ($p<0,001$) en dat de gemiddelde score in cluster 3 significant hoger is dan in cluster 1 ($p=0,032$). Voor de LRA-schaal gaf de Scheffé-post-hoc analyse aan dat de gemiddelde scores in cluster 5 significant lager zijn dan alle andere clusters ($p<0,001$) en dat de gemiddelde score in cluster 4 lager is dan in cluster 1, 2 en 3 ($p<0,001$).Wat betreft de achtergrondvariabelen werd een significant verband gevonden met sekse ($\chi^2=10,347$; $df=4$; $p=0,035$), wat inhoudt dat relatief veel vrouwen deel uitmaken van

cluster 3 en dat relatief veel mannen lid zijn van clusters 1, 4 en 5. Significante verbanden werden ook gevonden met leeftijd χ^2=110,554; *df*=28; *p*<0,001) en onderwijservaring (χ^2=83,565; *df*=24; *p*<0,001). Inspectie van de kruistabellen leidt tot vergelijkbare conclusies met betrekking tot leeftijd en onderwijservaring. Cluster 1 omvat een oververtegenwoordiging van leraren tussen 36 en 45 jaar met 6 tot 20 jaar onderwijservaring. Cluster 2 heeft een oververtegenwoordiging van leraren tussen 26 en 45 jaar met ofwel 1 tot 3 jaar ervaring ofwel 6-20 jaar ervaring. Cluster 3 omvat een oververtegenwoordiging van oudere leraren (51 jaar of ouder) en leraren met meer dan 10 jaar onderwijservaring. Cluster 4 laat een oververtegenwoordiging zien van relatief jonge leraren (35 jaar of jonger) met maximaal 10 jaar onderwijservaring. Ten slotte heeft cluster 5 relatief meer oudere leraren (55 jaar of ouder) en heel jonge leraren (26 jaar of jonger) met c.q. 30 jaar onderwijservaring of minder dan 1 jaar onderwijservaring.

Tabel 2.4 Vijf clusters met gemiddelde clusterscore en standaardafwijking tussen haakjes op vijf schalen Opvattingen over onderwijs, leren en ict en percentage binnen elk cluster voor achtergrondvariabelen van leraren (sekse, leeftijd en onderwijservaring)

	Cluster 1 (n=444)	Cluster 2 (n=296)	Cluster 3 (n=398)	Cluster 4 (n=344)	Cluster 5 (n=120)	Totaal (n=1602)
Opvattingen over onderwijs en leren						
LRC	3,347	3,461	3,485	3,371	2,639	3,354
	(0,639)	(0,579)	(0,596)	(0,571)	(0,747)	(0,647)
LRA	3,748	3,744	3,696	3,512	2,448	3,686
	(0,521)	(0,472)	(0,490)	(0,521)	(0,760)	(0,624)
Sekse						
Man	48,9	45,3	41,0	50,9	52,5	46,9
Vrouw	51,1	54,7	59,0	49,1	47,5	53,1
Leeftijd in jaren						
< 26	5,6	5,7	2,8	10,2	7,5	6,1
26-30	14,4	15,5	8,5	16,6	13,3	13,5
31-35	11,7	12,8	7,0	16,0	10,0	11,5
36-40	13,1	13,2	8,0	9,9	8,3	10,8
41-45	13,7	12,8	9,8	9,9	5,0	11,1
46-50	10,6	11,8	11,6	10,2	12,5	11,1
51-55	11,9	12,5	17,8	11,6	13,3	13,5
> 55	18,9	15,5	34,4	15,7	30,0	22,3
Onderwijservaring in jaren						
< 1	4,7	3,7	3,3	8,4	6,7	5,1
1-3	9,5	12,5	7,0	13,4	12,5	10,5
4-5	10,6	10,5	7,3	14,0	11,7	10,5
6-10	22,5	23,3	14,6	22,7	19,2	20,7
11-20	29,5	31,1	30,2	23,0	17,5	27,7
21-30	11,3	10,1	15,6	8,7	13,3	11,7
> 30	11,9	8,8	21,1	9,9	19,2	13,7

N.B. LRC= leraar-gecentreerde opvattingen – cognitief; LRA= leraar-gecentreerde opvattingen – affectief. Omcirkelde scores laten relatief hoge of lage gemiddelde scores zien (opvattingen) of relatief hoge percentages (voor de achtergrondvariabelen), die kunnen worden gezien als indicatief voor elke cluster.

Verschillen tussen scholen

Zoals eerder aangegeven is aan de deelnemers gevraagd of zij deelnamen aan de ict-innovaties in school die onderdeel zijn van de leerlabs in het Doorbraakproject Onderwijs & ICT. Van de 1602 leraren uit deze studie gaven 334 leraren aan dat zij deelnamen aan een ict-innovatie. Een chi-kwadraat toets geeft een significante relatie aan tussen de typologie en de inschatting van leraren om deel te nemen aan een ict-innovatie (χ^2=52,081; *df*=12; *p*<0,001). In cluster 1 zijn de deelnemers aan een ict-innovatie oververtegenwoordigd en in cluster 3 en 4 zijn er juist relatief weinig deelnemers (zie Tabel 2.5).

Tabel 2.5 Relatie tussen de vijf clusters en deelname van leraren aan een ict-innovatie (in % van elk cluster)

Deelname aan ict-innovatie	Cluster 1 (n=444)	Cluster 2 (n=296)	Cluster 3 (n=398)	Cluster 4 (n=344)	Cluster 5 (n=120)
Ja (n=334; 20,8,%)	28,8%	20,6%	14,3%	18,3%	20,8%
Misschien (n=138; 8,6%)	11,0%	11,5%	6,3%	7,0%	5,0%
Nee (n=907; 56,6%)	49,5%	53,0%	66,1%	57,8%	56,7%
Weet niet (n=223; 13,9%)	10,6%	14,9%	13,3%	16,9%	17,5%

Analyse van de kruistabellen van de scholen met meer dan 25 respondenten (gebaseerd op de verwachting minimaal 5 respondenten per cluster te hebben) en de vijf clusters laat een significant verband zien, wat betekent dat scholen verschillen in de verdeling van het aantal leraren over de vijf clusters (χ^2=316,914; n=1239; *df*=112; *p*<0,001). Associatiematen voor nominale variabelen geven een zwak, maar significant verband aan tussen scholen en clusters van leraren (φ=0,506; Cramer's V=0,253; *Contingency Coefficient*=0,451, met *p*<0,001). Vervolgens werden 9 scholen geselecteerd met tenminste 10 leraren die aangaven mee te doen aan een leerlab en werden de kruistabellen van deze negen scholen met de vijf clusters geanalyseerd. Hoewel we voorzichtig moeten zijn met de interpretatie van deze kruistabel vanwege het geringe aantal leraren per cel, vonden we slechts twee scholen met relatief veel leraren die deelnemen aan een ict-innovatie in cluster 1 (het cluster dat als het meest optimaal kan worden beschouwd vanuit de doelstellingen van gepersonaliseerd leren met ict). In de twee scholen alsmede in drie andere scholen waren er ook relatief veel ict-innovatie deelnemers uit cluster 4. In drie andere scholen kwamen relatief veel ict-innovatie deelnemers uit cluster 2. Zoals hierboven aangegeven hebben leraren in cluster 2 een relatief lage score op waargenomen sociale norm en leraren in cluster 4 een relatief lage score op leerling-gecentreerde opvattingen. Dus voor acht van de negen scholen zou deze verdeling van aantal leraren over de clusters voor schoolleiders aanleiding kunnen zijn om actie te ondernemen om hun staf te professionaliseren. Zoals eerder gemeld is enige terughoudendheid geboden bij de interpretatie van de gegevens vanwege het kleine aantal leraren dat heeft aangegeven deel te nemen aan een ict-innovatie.

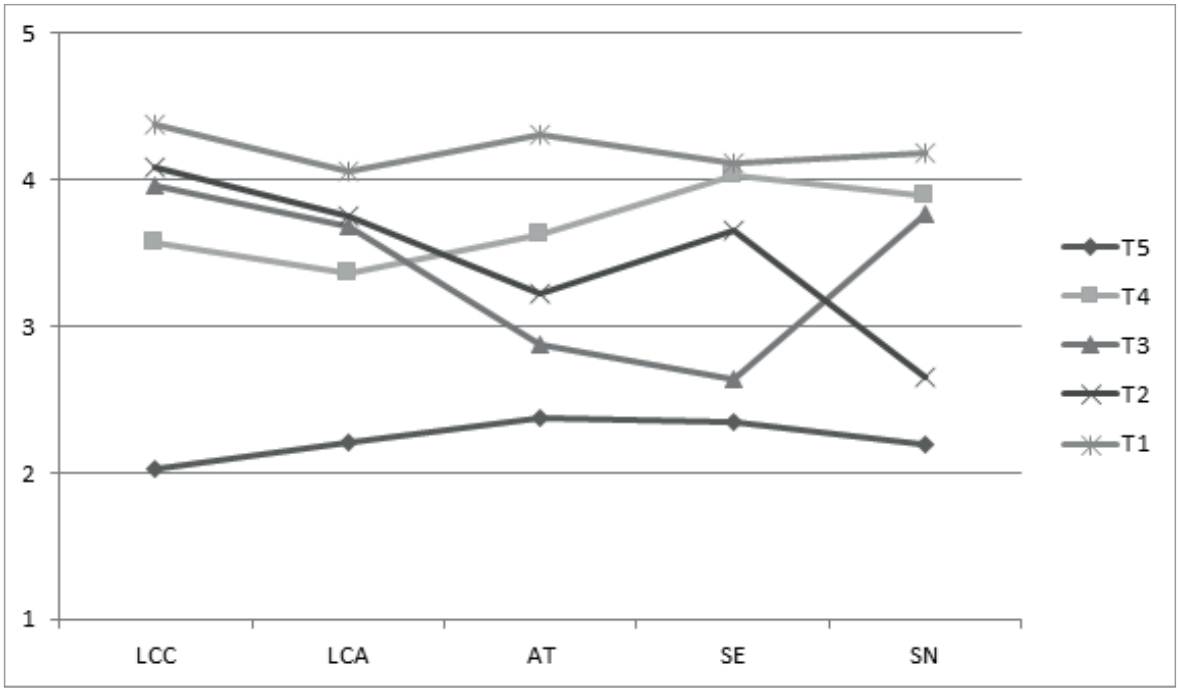
2.2.3 Discussie en conclusie

Gebaseerd op de antwoorden van 1602 leraren uit 59 scholen voor voortgezet onderwijs is een typologie ontwikkeld van opvattingen over onderwijs, leren en ict. Deze typologie omvat vijf clusters van leraren (zie Tabel 2.3). Om de typen nader te kunnen duiden is ook gebruik gemaakt van andere verzamelde informatie. Vanwege de combinatie van opvattingen over onderwijs en leren met opvattingen over ict en onderwijs is onze typologie beter geschikt voor het thema Gepersonaliseerd leren met ict van het Doorbraakproject Onderwijs & ICT dan de algemene classificatie van de mate van innovatie door Rogers (2003) en meer omvattend dan de typologie van Tondeur et al. (2008), die zich richtte op opvattingen over onderwijs en leren van basisschoolleraren. De ontwikkelde typologie levert ook meerwaarde op in vergelijking met de kleinschalige studies van Mama en Henessey (2013) en Prestridge (2012) die zijn gebaseerd op gevalsbeschrijvingen van individuele leraren in een zeer specifieke context.

We hebben ook een relatie gevonden tussen de typologie en het aantal jaren onderwijservaring waarbij de meer ervaren leraren over het algemeen de meer leerling-gecentreerde opvattingen over onderwijs en leren, maar ook een minder positieve attitude ten opzichte van ict hanteerden. Maar dit is geen lineair verband, want cluster 5 (met de lage gemiddelde scores op alle variabelen) omvat relatief veel zeer ervaren én zeer onervaren leraren. Dit niet-lineaire verband is in lijn met bevindingen uit ander onderzoek (Alger, 2009; De Vries, Jansen, & Van de Grift, 2013). Alger (2009) bijvoorbeeld, concludeerde dat zeer ervaren leraren hun onderwijsloopbaan starten met leraar-gecentreerde opvattingen en dat slechts een aantal zich ontwikkelt naar meer leerling-gecentreerde opvattingen. Ofschoon we aangeven dat leerling-gecentreerde opvattingen over onderwijs en leren en opvattingen over ict en onderwijs beiden cruciale elementen zijn van een typologie over gepersonaliseerd leren, geven onze bevindingen aan dat beide elementen niet per se lineair met elkaar samenhangen. Deze meer complexe relatie tussen onderwijsopvattingen en ict-opvattingen is in lijn met conclusies van Orlando (2013) en andere onderzoekers die al twijfels uitten over een constructivistische onderwijspraktijk als belangrijkste motief om ict-innovaties in school te implementeren.

Typologie van leraren

Hieronder definiëren we de vijf typen leraren gebaseerd op onze bevindingen. Deze typen kunnen worden geschaald op de mate waarin leraren opvattingen hanteren over gepersonaliseerd leren met ict.



Figuur 2.1 Grafische presentatie van de vijf typen leraren met de gemiddelde scores op de inputvariabelen.
N.B. LLC= leerling-gecentreerde opvattingen – cognitief; LLA= leerling-gecentreerde opvattingen – affectief; AT= Attitudes ten opzicht van ict; SE= Self-efficacy in ict in het onderwijs en SN= waargenomen sociale norm op het gebied van ict en onderwijs.

Type 1 leraren: vertrouwd met gepersonaliseerd leren met ict
Dit type leraren kan worden beschouwd als het meest optimaal gezien de innovaties in scholen van het Doorbraakproject Onderwijs & ICT: gepersonaliseerd leren met ict. De gemiddelde scores op alle relevante variabelen is relatief hoog. Onder dit type vallen meer mannen dan vrouwen en relatief meer leraren halverwege hun loopbaan (onderwijservaring 6-20 jaar). Deze leraren lijken vergelijkbaar met de groep Innovators uit de classificatie van Rogers (2003), hoewel Rogers aangeeft dat slechts een fractie van leraren gezien kan worden als innovator, als leider van een innovatie. Dit type krijgt als label 'Vertrouwd met gepersonaliseerd leren met ict'.

Type 2 leraren: kritisch over ict in school
Dit type leraren toont relatief hoge gemiddelde scores op leerling-gecentreerde onderwijsopvattingen, gemiddelde scores op positieve attitude ten opzichte van ict en gevoelens van self-efficacy in gebruik van ict, en lage score op waargenomen sociale norm wat betreft ict-gebruik in school. Dit laatste betekent dat deze leraren vrij kritisch zijn over het ict-gebruik in hun school. De meeste leraren in dit type zijn halverwege hun loopbaan (26-45 jaar oud en 6-20 jaar onderwijservaring). Vanwege de lage gemiddelde score op waargenomen norm krijgt dit type het labe 'Kritisch over ict in school'.

Type 3 leraren: ongemakkelijk met ict-gebruik
Dit typen leraren laat een relatief lage gemiddelde score zien op positieve houding ten opzichte van ict en self-efficacy in ict en onderwijs, en gematigde gemiddelde scores op de andere variabelen. Onder dit type vallen meer vrouwen dan mannen, relatief meer oudere leraren (51 jaar en ouder) en leraren met veel onderwijservaring (11 jaar of meer). Vanwege de lage scores op de ict-variabelen is dit type gelabeld als 'Ongemakkelijk met ict-gebruik'.

Type 4 leraren: niet vertrouwd met leerling-gecentreerd onderwijs
Dit type leraren wordt getypeerd door relatief lage gemiddelde scores op de leerling-gecentreerde opvattingen over onderwijs en leren, maar ook relatief hoge gemiddelde scores op self-efficacy in ict en onderwijs. Dit type omvat meer mannen dan vrouwen en relatief veel jonge en onervaren leraren. Dit type leraren krijgt als label 'Niet vertrouwd met leerling-gecentreerd onderwijs'.

Type 5 leraren: kritisch over een duidelijk standpunt
Dit type leraren kan worden gezien als het minst optimaal gezien de innovaties in school rond gepersonaliseerd leren met ict. De gemiddelde scores op alle variabelen zijn relatief laag. Dit type omvat meer mannen en vrouwen, en relatief meer zeer ervaren leraren (30 jaar of meer onderwijservaring) of juist zeer onervaren leraren (1 jaar of

minder onderwijservaring). De lage gemiddelde score op alle variabelen suggereert dat dit leraren zijn die denken dat leerprestaties vooral afhankelijk zijn van de motivatie en voorkennis van leerlingen, niet van de wijze waarop wordt lesgegeven. Sommige andere onderzoekers vonden dat leraren soms eclectische opvattingen hebben over onderwijs en leren en daarom soms moeilijk zijn te typeren (bijvoorbeeld Wilke & Losh, 2008). Leraren van dit type zijn wellicht (nog) niet in staat of welwillend om zich expliciet uit te spreken over hun opvattingen over onderwijs, leren en ict. Dit type krijgt dan ook het label 'Kritisch over een duidelijk standpunt'.

Implicaties voor een verandering in de richting naar meer gepersonaliseerd leren met ict
De ontwikkelde typologie kan schoolinnovaties op het gebied van ict en onderwijs ondersteunen door:

- De juiste groep leraren te selecteren voor toekomstige ict-innovaties in school;
- Groepen leraren te matchen aan bepaalde projecten in school;
- Groepen leraren samen te stellen die bepaalde projecten in school gaan implementeren, en
- Groepen leraren gericht te ondersteunen met professionalisering op het gebied van ict en onderwijs.

Hieronder worden enkele voorbeelden gegeven hoe groepen leraren kunnen worden ondersteund in een verandering naar meer gepersonaliseerd onderwijs met ict. We hebben geen duidelijke positieve correlatie gevonden tussen leerling-gecentreerde onderwijsopvattingen en ict-opvattingen, noch in onze data noch in de literatuur. Dit betekent ook dat – als we onderwijs meer richting gepersonaliseerd leren met ict willen veranderen - we gericht moeten zijn op opvattingen over zowel onderwijs en leren als ict. Maar de acties kunnen verschillend zijn voor de verschillende type leraren. Het ondersteunen van de professionele ontwikkeling van type-5 leraren (kritisch over een duidelijk standpunt) is waarschijnlijk het meest ingewikkeld. Het lijkt erop dat deze leraren over het algemeen geen duidelijk standpunt innemen wat betreft opvattingen over onderwijs, leren en ict. Wellicht dat professionele ontwikkeling bij deze leraren gericht kan zijn op het bewust maken van de waarde van gepersonaliseerd leren met ict en van hun eigen voorkeuren hierin. Leraren die niet gewend zijn om leerling-gecentreerd te werken (type 4) kunnen worden ondersteund door professionele ontwikkeling die is gericht op verandering richting meer leerling-gecentreerd werken met leerlingen. Een manier om dit aan te pakken zou kunnen zijn door gebruik te maken van hun relatief hoge score op self-efficacy in gebruik van ict. Zij zouden eerst gestimuleerd kunnen worden te experimenteren met ict in de klas, op hun eigen manier, en daarna om dit op een meer leerling-gecentreerde manier te doen. Op deze manier kunnen type-4 leraren hun zelfverzekerdheid op het gebied van ict en onderwijs benutten om te veranderen richting meer gepersonaliseerd leren met ict. Professionalisering van type-3 leraren (ongemakkelijk met ict in onderwijs) kan op een vergelijkbare manier worden aangepakt. Een andere strategie kan zijn om deze leraren te koppelen aan leraren die wel een voorkeur hebben voor leerling-gecentreerd onderwijs en hen te vragen met hun collega of een team te experimenteren. Type-2 leraren (kritisch over ict-gebruik in school) kunnen worden ondersteund door hun schoolomgeving een meer ict-minded omgeving te maken. Een strategie met onderwijs met een collega of in een team kan ook hierbij behulpzaam zijn, maar wellicht is een meer effectieve strategie voor de leraren om de technische infrastructuur te verbeteren op het niveau van teams of afdelingen waarin zij werkzaam zijn. Ten slotte zouden de type-1 leraren moeten worden ondersteund en beloond voor het ondernemen van initiatieven in school, bij voorkeur met hun collega's, om als school te veranderen richting meer gepersonaliseerd leren met ict.

Echter, het is al bekend dat opvattingen van leraren lastig zijn te veranderen en dat dit vooral komt door de ervaringen en opvattingen die leraren meebrengen (Meirink et al., 2009; Pajares, 1992). Kagan (1992) gaf al aan dat een conceptuele verandering nodig is om leraaropvattingen te veranderen omdat "experienced teachers are unlikely to modify their belief systems without some dramatic disequilibrium" (p. 78). Het is dus niet aannemelijk dat een eenmalige (korte) interventie zal helpen om opvattingen van leraren te veranderen; dit soort fundamentele veranderingen gebeuren niet vanzelf of snel. Verscheidene strategieën worden gesuggereerd om opvattingen van leraren te veranderen zoals observaties, oefenen, reflectie en sociale steun (Kim et al., 2013). Dergelijke strategieën kunnen worden uitgevoerd met collega-leraren opdat ook de schoolcultuur verandert. Om dergelijke samenwerking te faciliteren geven Kim en collega's aan dat netwerken nodig zijn, zowel binnen de school als tussen scholen. Beide zijn essentieel voor leraren om informatie te delen, hun ervaringen te bediscussiëren en nieuwe opvattingen helpen te implementeren. Door lesobservatie bij collega's kunnen leraren reflecteren op de manier waarop zij ict in hun klas gebruiken en deze aanpassen. Daarenboven helpt samenwerking met collega's om meer praktijken te zien waarin ict succesvol wordt geïntegreerd in het onderwijs.

Beperkingen en toekomstig onderzoek
Wij willen hier ingaan op drie beperkingen van het onderzoek. Ten eerste moet de typologie die is ontwikkeld, worden geïnterpreteerd op het niveau van groepen van leraren, zoals bij alle persoon-gecentreerde benaderingen. De typologie moet niet leiden tot implicatie voor individuele leraren vanwege twee redenen. Ten eerste zijn de inputvariabelen gemeten met een vragenlijst die voldoende betrouwbaarheid heeft voor onderzoeksdoeleinden en vergelijking tussen groepen leraren, maar niet voor het diagnosticeren van opvattingen van individuele leraren. Ten tweede, de vijf clusters zijn gebaseerd op gemiddelde scores van groepen leraren. De clusters zijn onderscheiden door verschillen in gemiddelde scores tussen deze groepen. Maar dit betekent niet dat alle leraren even dichtbij dat gemiddelde van een cluster zitten. Het zou kunnen zijn dat sommige leraren voor sommige opvattingen meer lijken op leraren van een andere type dan de leraren die tot hetzelfde type behoren.

Een tweede beperking is dat de typologie alleen is gebaseerd op vragenlijstdata. We stellen voor de typologie te repliceren en valideren in toekomstig onderzoek door, bijvoorbeeld, interviews met vertegenwoordigers van elke type en met schoolleiders. Bevindingen uit deze interviews met leraren en schoolleiders kunnen ook bijdragen aan herkenning en observatie van deze typen in school. Het uitbreiden van de typologie met het daadwerkelijk gebruik van gepersonaliseerd leren in de klaspraktijk is ook een interessante richting voor toekomstig onderzoek. Zoals eerder vermeld zou er een inconsistentie kunnen bestaan tussen de opvattingen over onderwijs en ict en het daadwerkelijk gebruik van ict in het onderwijs. Een verdere suggestie voor toekomstig onderzoek is na te gaan hoe schoolleiders om kunnen gaan met deze informatie uit de typologie en hoe zij er optimaal gebruik van kunnen maken als zij ict-innovaties in hun school willen implementeren (professionalisering, selectie, of matching). De vragenlijst die in dit onderzoek is gebruikt, is slechts een eerste stap in die richting; aanvullende strategieën zijn nodig om leraren te helpen veranderen richting meer gepersonaliseerd leren met ict.

Een derde beperking betreft de steekproef van scholen. Wellicht kunnen deze scholen uit het Doorbraakproject Onderwijs & ICT gezien worden als voorlopers op het gebied van ict en onderwijs. Dat betekent dat de typologie gevalideerd zou moeten worden in andere scholen voor voortgezet onderwijs.

Tot slot
Ondanks de beperkingen die hierboven worden genoemd, presenteert deze studie vijf typen leraren gebaseerd op hun opvattingen over onderwijs, leren en ict: 1) Gepersonaliseerd leren met ict, 2) Kritisch op ict-gebruik in school, 3) Ongemakkelijk met ict in onderwijs, 4) Niet vertrouwd met leerling-gecentreerd onderwijs en 5) Kritisch om een duidelijk standpunt in te nemen. Gegeven de doelstelling van het Doorbraakproject Onderwijs & ICT, valt een kwart van de leraren in het optimale type. De typologie kan scholen informeren om de meest geschikte groep leraren te selecteren voor ict- en onderwijsinnovaties of om lerarenteams gericht samen te stellen alvorens ze ict-innovaties gaan implementeren, of om bepaalde groepen leraren professionalisering te bieden bij de start van een bepaald innovatieproject.

2.3 Ontwikkeling van opvattingen van leraren over onderwijs, leren en ict

In paragraaf 2.2 werd de eerste meting onder vo leraren gebruikt om te onderzoeken welke typen leraren uit het vo konden worden onderscheiden op basis van hun opvattingen over gepersonaliseerd leren met ict. Naast de eerste meting (begin schooljaar 2015-16) werd er op een later moment in het landelijk onderzoek Doorbraak Onderwijs & ICT nog een tweede (begin schooljaar 2016-17) en derde meting (einde schooljaar 2016-17) verricht. Daarnaast werden op dezelfde momenten een eerste en tweede meting uitgevoerd voor po. Deze later afgenomen metingen zijn gebruikt om te onderzoeken hoe de opvattingen van leraren in po en vo zich hebben ontwikkeld gedurende de periode dat de ict-interventies werden geïmplementeerd en uitgevoerd.

De volgende onderzoeksvragen stonden daarbij centraal:

1. In hoeverre ontwikkelen leraren uit po en vo zich wat betreft hun opvattingen over onderwijs, leren en ict gedurende het schooljaar waarin op school wordt gewerkt met interventies op het gebied van gepersonaliseerd leren met ict?
2. Zijn er verschillen tussen leraren die wel deelnemen en die niet deelnemen aan de praktijksituaties (po) of interventies als onderdeel van leerlabs (vo)?

2.3.1 Methode

Procedure
De data zijn verkregen middels dezelfde vragenlijst die is beschreven in paragraaf 2.2 Ook de procedure was vergelijkbaar: het uitzetten van de vragenlijsten vond wederom plaats via de contactpersonen van de scholen die de link deelden met alle leraren van de vo-scholen en po-praktijksituaties.

Deelnemers aan het onderzoek
Voor po hebben 225 leraren de vragenlijst bij de eerste meting volledig ingevuld en bij de tweede meting werd de vragenlijst ingevuld door 183 leraren. Gezien het hier een herhaalde meting betrof zijn de datasets gekoppeld. Leraren die op basis van hun identificatiecode in de ene meting niet gekoppeld konden worden aan de data van de andere meting, werden uitgesloten van analyse. Van deze leraren kon niet worden vastgesteld of zij aan beide metingen hebben deelgenomen. Na het samenvoegen van de datasets bleef voor po een steekproef over van n=78, waarvan 64 (82%) vrouwen. Informatie over leeftijd en onderwijservaring van de geïncludeerde leraren van po is opgenomen in Tabel 2.6. Van deze leraren waren 48 actief betrokken bij de interventie van de praktijksituatie en 30 leraren niet.

Tabel 2.6 Leeftijd en onderwijservaring van leraren po (n=78)

Leeftijd	n	Onderwijservaring	n
< 26 jaren	2	< 1 jaar	1
26-30 jaren	8	1-3 jaren	4
31-35 jaren	13	4-5 jaren	4
36-40 jaren	11	6-10 jaren	14
41-45 jaren	9	11-20 jaren	26
46-50 jaren	9	21-30 jaren	16
51-55 jaren	8	> 30 jaren	13
> 55 jaren	18		

Voor vo hebben 1465 leraren de vragenlijst bij de tweede meting volledig ingevuld en bij de derde meting werd de vragenlijst ingevuld door 981 leraren[6]. Wederom werden de bestanden gekoppeld en leraren die op basis van hun identificatiecode niet gekoppeld konden worden, werden uitgesloten van analyse. Na het samenvoegen van de twee datasets bleef voor vo een dataset over van n=365 waarvan 186 (51%) vrouwen. In totaal waren 109 (30%) leraren direct betrokken bij de interventies die op hun school werden uitgevoerd als onderdeel van het leerlab. Informatie over leeftijd en onderwijservaring van de geïncludeerde leraren van vo is opgenomen in Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Leeftijd en onderwijservaring van leraren vo (n=365)

Leeftijd	n	Onderwijservaring	n
< 26 jaren	18	< 1 jaar	11
26-30 jaren	53	1-3 jaren	30
31-35 jaren	47	4-5 jaren	42
36-40 jaren	43	6-10 jaren	97
41-45 jaren	40	11-20 jaren	94
46-50 jaren	40	21-30 jaren	43
51-55 jaren	36	> 30 jaren	48
> 55 jaren	88		

Analyses

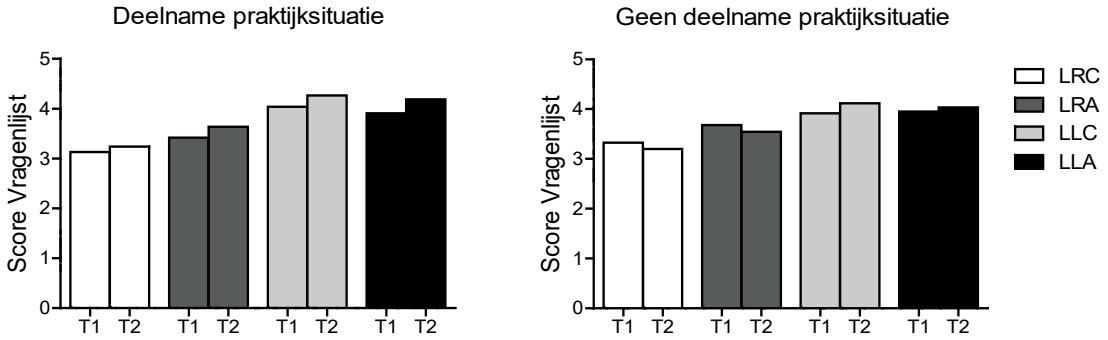
De variabelen die worden gemeten met de vragenlijst zijn beschreven in paragraaf 2.2. Vier schalen verwijzen naar opvattingen over onderwijs en leren: 1) leraar-gecentreerd – cognitief (LRC), 2) leraar-gecentreerd – affectief (LRA), 3) leerling-gecentreerd – cognitief (LLC) en 4) leerling-gecentreerd – affectief (LLA). De drie andere schalen verwijzen naar opvattingen van leraren over ict en onderwijs: positieve attitude van leraren ten opzichte van ict en onderwijs (AT), gevoelens van self-efficacy op het gebied van onderwijs met ict (SE), en ervaren sociale norm op dit gebied (SN). Ter beantwoording van de onderzoeksvragen zijn afzonderlijk voor po en vo twee repeated measures MANOVAs uitgevoerd: één voor de ontwikkeling van de onderwijsopvattingen (LRC, LRA, LLC, en LLA), en één voor de ontwikkeling van ict-opvattingen (AT, SE, en SN). De bij de laatste meting gerapporteerde deelname aan de interventie van een praktijksituatie in po en deelname aan de interventie in het vo werd in het model opgenomen als between-subjects factor.[7]

[6] De eerste meting van vo is buiten beschouwing gelaten bij de analyse van de ontwikkeling van onderwijs- en ict-opvattingen. Hier is op de eerste plaats voor gekozen, omdat de data van de eerste meting reeds zijn gerapporteerd in paragraaf 2.2. Daarnaast was er sprake van een geringe overlap van leraren binnen de herhaalde metingen. Het includeren van de eerste meting zou dus in een kleinere en minder representatieve steekproef hebben geresulteerd. Ten slotte zijn de ict-interventies onderzocht in schooljaar 2016-17 en vormen de tweede meting (2016) en de derde meting (2017) respectievelijk de voor- en nameting van de onderzochte interventies.

[7] Voor vo waren er leraren die aangaven misschien deel te nemen aan de interventie, of niet te weten of ze deel zouden nemen aan de interventie. Bij de analyse is ervan uitgegaan dat deze leraren op het moment van de derde meting (nog) niet deelnamen aan de interventie.

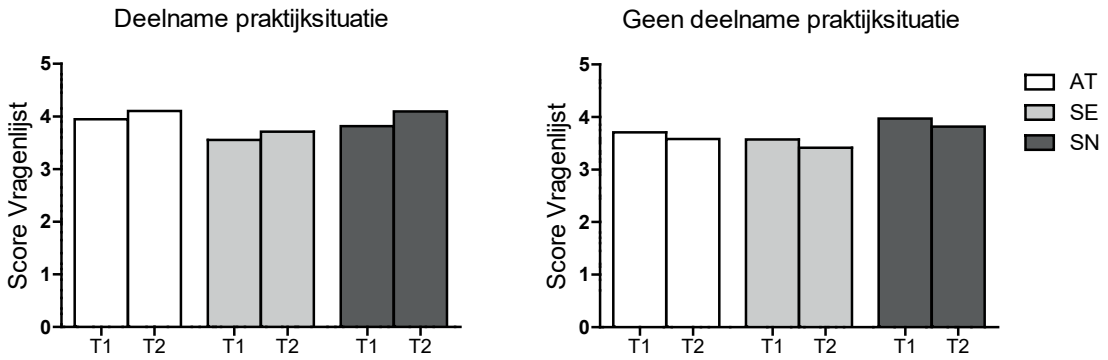
2.3.2 Resultaten

Ontwikkeling onderwijs-opvattingen po
De ontwikkeling van onderwijsopvattingen tussen de eerste en tweede meting van de po-leraren is weergegeven in Figuur 2.2. Over de twee metingen heen was er geen significant verschil in onderwijsopvattingen tussen de leraren die wel en de leraren die niet deelnamen aan een praktijksituatie ($F(1, 76) < 1$). Daarnaast was er geen significant verschil in de onderwijsopvattingen van leraren tussen de eerste en de tweede meting ($F(1, 76)=1{,}45$, $p=0{,}23$, $\eta_p^2=0{,}02$). Tot slot was er geen significante interactie tussen deelname aan interventie binnen een praktijksituatie en de ontwikkeling van opvattingen ($F(1, 76)=1{,}38$, $p=0{,}24$, $\eta_p^2=0{,}02$).



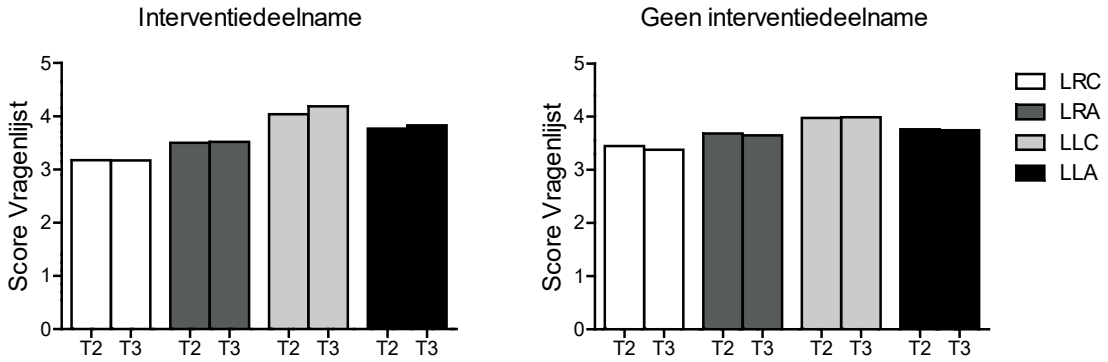
Figuur 2.2 De gemiddelde scores van po-leraren (LRC, LRA, LLC, en LLA) op onderwijsopvattingen op de eerste en tweede meting voor leraren die wel (linker grafiek) en niet (rechter grafiek) deelnamen aan een interventie binnen een praktijksituatie.

Ontwikkeling ict-opvattingen po
De ontwikkeling van ict-opvattingen tussen de eerste en tweede meting van de po-leraren is weergegeven in Figuur 2.3. Over de twee metingen heen was er geen significant verschil in ict-opvattingen tussen de leraren die wel en de leraren die niet deelnamen aan een interventie binnen een praktijksituatie ($F(1, 76)=2{,}41$, $p=0{,}12$, $\eta_p^2=0{,}03$). Daarnaast was er geen significant verschil in de onderwijsopvattingen van leraren tussen de eerste en tweede meting ($F(1, 76)<1$). Wel was er een significante interactie tussen deelname aan een interventie binnen een praktijksituatie en de ontwikkeling van ict-opvattingen, $F(1, 76)=4{,}56$, $p<0{,}05$, $\eta_p^2=0{,}06$. Dat wil zeggen, de verandering van ict-opvatting tussen de eerste en tweede meting was verschillend voor leraren die wel en leraren die niet deelnamen aan een praktijksituatie. Zoals te zien is in Figuur 2.3 was er voor leraren die wel actief deelnamen aan de interventie binnen de praktijksituatie een lichte stijging in scores op ict-opvattingen, terwijl er voor leraren die geen deel uitmaakten van een interventie binnen een praktijksituatie sprake was van een lichte daling in scores op ict-opvattingen. Deze stijging c.q. daling was echter niet significant voor respectievelijk de leraren die wel ($F(1, 29)=3{,}31$, $p=0{,}08$, $\eta_p^2=0{,}07$), en de leraren die niet ($F(1, 147)=1{,}89$, $p=0{,}18$, $\eta_p^2=0{,}06$) deelnamen aan een interventie binnen praktijksituatie.



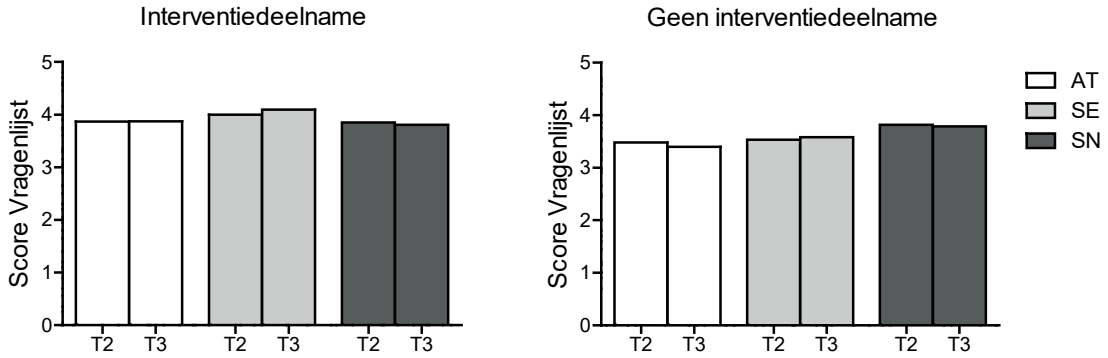
Figuur 2.3 De gemiddelde scores op ict-opvattingen van po-leraren (AT, SE, en SN) op de eerste en tweede meting voor leraren die wel (linker grafiek) en niet (rechter grafiek) deelnamen aan een praktijksituatie.

Ontwikkeling onderwijsopvattingen vo
De ontwikkeling van onderwijsopvattingen tussen de tweede en derde meting van de vo-leraren is weergegeven in Figuur 2.4. Over de twee metingen heen was er geen significant verschil in onderwijsopvattingen tussen de leraren die wel en de leraren die niet deelnamen aan een ict-innovatie ($F(1,363)=1,53$, $p=0,22$, $\eta_p^2=0,004$). Daarnaast was er geen significant verschil in de onderwijsopvattingen van leraren tussen de tweede en de derde meting ($F(1, 363)<1$). Tot slot was er geen significante interactie tussen interventiedeelname en de ontwikkeling van onderwijsopvattingen ($F(1, 363)=1,28$, $p=0,26$, $\eta_p^2=0,004$).



Figuur 2.4 Gemiddelde scores op onderwijsopvattingen van vo leraren (LRC, LRA, LLC, en LLA) op de tweede en derde meting voor leraren die wel (linker grafiek) en niet (rechter grafiek) deelnamen aan de interventie van het leerlab.

Ontwikkeling ict-opvattingen vo
De ontwikkeling van ict-opvattingen van de vo leraren tussen de tweede en derde meting is weergegeven in Figuur 2.5. Over de twee metingen heen was er geen significant verschil in ict-opvattingen tussen de leraren die wel en de leraren die niet deelnamen aan een ict-innovatie ($F(1, 363)=22,86$, $p<0,001$, $\eta_p^2=0,03$). Daarnaast was er geen significant verschil in de ict-opvattingen van leraren tussen de eerste en tweede meting ($F(1, 363)<1$). Tot slot was er geen significante interactie tussen interventiedeelname en de ontwikkeling van ict-opvattingen ($F(1, 363)=1,28$, $p=0,26$, $\eta_p^2=0,004$).



Figuur 2.5 Gemiddelde scores op ict-opvattingen (AT, SE, en SN) van vo leraren op de tweede en derde meting voor leraren die wel (linker grafiek) en niet (rechter grafiek) deelnamen aan een ict-innovatie.

2.4 Conclusie

De opvattingen van leraren po en vo op het gebied van onderwijs, leren en ict zijn tweemaal in kaart gebracht. Tevens is onderscheid gemaakt in leraren die aangeven deel te nemen aan een interventie van een praktijksituatie (po) of leerlab (vo) en leraren die aangeven dat niet te doen. Onderzocht is hoe deze opvattingen zich ontwikkelen en of deze ontwikkeling anders was voor leraren die deelnamen en leraren die (nog) niet deelnamen.

Over het algemeen kan worden geconcludeerd dat opvattingen van leraren niet veranderen en dat dat ook niet het geval is wanneer onderscheid wordt gemaakt in deelnemers en niet-deelnemers aan een praktijksituatie of ict-

interventie in school. De enige uitzondering zijn de opvattingen van leraren uit po over ict: leraren die deelnemen aan een praktijksituatie in het po verschillen van niet-deelnemers in ontwikkeling in hun opvatting over ict. Echter, binnen deze twee groepen is er geen verschil tussen begin- en eindmeting. Daarnaast was het aantal po leraren dat deelnam aan het onderzoek klein, waardoor de resultaten voor po met enige terughoudendheid moeten worden geïnterpreteerd.

2.5 Discussie

Voor het ontbreken van een ontwikkeling in opvattingen over onderwijs, leren en ict van po en vo leraren kunnen een aantal verklaringen worden opgevoerd. Ten eerste zijn, zoals in de inleiding van dit hoofdstuk al aangegeven, opvattingen van leraren moeilijk te veranderen. Interventies die op verandering van opvattingen zijn gericht moeten over het algemeen langdurig, intensief en op grote schaal uitgevoerd worden willen zij succesvol zijn. De interventies die zijn bestudeerd in het onderhavige Doorbraakproject Onderwijs & ICT verschillen sterk van elkaar op deze drie voorwaarden. In lijn met onderzoek door Kagan (1992) is het niet aannemelijk dat een eenmalige (korte) interventie zal helpen om opvattingen van leraren te veranderen; dergelijke fundamentele veranderingen gebeuren niet vanzelf of snel. Ten tweede is de mate waarin interventies in school gericht zijn op attitudeverandering of een dergelijk verandering tot gevolg zouden kunnen hebben, verschillend tussen de interventies. Sommige interventies zijn kortdurend, voor een specifieke doelgroep of schoolvak en weinig ingrijpend; andere interventies duren een half jaar of langer, zijn schoolbreed en houden wekelijkse activiteiten in. Een derde verklaring is dat in veel scholen interventies al zijn ingezet voorafgaand aan de eerste meting in po en tweede meting in vo en/of ruim voor de respectievelijk tweede en derde meting zijn gestopt. Dat betekent dat in sommige scholen wellicht al een attitudeverandering heeft plaatsgevonden, die niet meer zichtbaar is in ons onderzoek, of dat een eventuele attitudeverandering inmiddels niet meer zichtbaar is omdat het effect van een interventie niet duurzaam is.

Tot slot

De metingen van de opvattingen van leraren die zijn uitgevoerd in het landelijke onderzoek Doorbraakproject Onderwijs & ICT hebben informatie opgeleverd voor de casusbeschrijvingen van alle scholen en voor een typologie van leraren vo die hiervoor beschreven is in paragraaf 2.2. We hebben niet kunnen aantonen dat de interventies die scholen ondernemen de opvattingen van leraren over onderwijs, leren en ict veranderen.

3 Leren en lesgeven op maat met ict

Een aantal scholen is hun interventies gestart vanuit een holistische onderwijsvisie op het leren en lesgeven op maat met ict. Deze acht scholen verbeteren hun onderwijs vanuit een integraal organisatiemodel waarin idealiter de hele school meegaat in de beweging. In dit hoofdstuk wordt bekeken hoe scholen die werken vanuit zo'n holistische visie op leren en lesgeven op maat met ict vorm geven aan hun interventies en welke resultaten dit oplevert voor het leren van de leerlingen.

3.1 Beschrijving van de holistische onderwijsvisie

3.1.1 Kunskapsskolan

Vijf van de acht scholen met een holistische onderwijsvisie op gepersonaliseerd leren werken vanuit het onderwijsconcept '*Kunskapsskolan*'. Het concept van de Zweedse Kunskapsskolan (vertaald: kennisschool; 'kunskap' betekent zowel kennis als kunde) wordt in Nederland door tientallen scholen voor voortgezet onderwijs omarmd als een manier om vorm te geven aan gepersonaliseerd leren. In het concept staat de leerling centraal, zowel vanuit onderwijskundig als organisatorisch en bedrijfsmatig perspectief (Pater, 2015). De Kunskapsskolan kenmerkt zich door een sterke differentiatie, flexibilisering en personalisering (Eiken, 2011; Pater, 2015). De leerlingen werken niet gezamenlijk toe naar een examen maar volgen een eigen leerroute en een eigen programma naar eigen eindtermen. Leerlingen volgen verschillende vakken op verschillende niveaus en werken in eigen tempo en eigen manier om deze niveaus te bereiken. Het programma is zeer gestructureerd wat betreft leerstof, soorten activiteiten, toetsing en coaching ter ondersteuning van het leerproces van leerlingen. Het aanbod ter verwerving van de leerstof is gevarieerd: hoorcolleges, thematische colleges, groepsopdrachten en individuele opdrachten. Het aanbod is deels verplicht, deels niet. Het totale programma, inclusief de toetsen, is uniform, dat wil zeggen voor alle scholen hetzelfde, en wordt aangeboden via een digitale 'Learning Portal', in zogenaamde treden (niveaustappen binnen één niveau) en thema's op vier niveaus. Er zijn geen vaste klassen en de roosters zijn individueel. De leerlingen maken wel deel uit van een basisgroep waarvoor activiteiten worden ingepland. De schooldag start gezamenlijk in de basisgroep onder leiding van een coach. Eenmaal per week voert de leerling een gesprek met de coach over de voortgang en knelpunten (een kwartier per week). De leraar heeft drie rollen: vakleraar, coach en generalist. Als *vakleraar* werkt de leraar op verschillende niveaus. Daarnaast *coacht* de leraar 20 leerlingen. De leraar als *generalist* houdt in dat leerlingen leraren ook kunnen benaderen buiten het vakgebied. Voor elke leerling wordt wekelijks een (persoonlijk) rooster ingepland. Om aan deze individuele programmering tegemoet te kunnen komen, werken leraren 40 uur per week waarin ze op school aanwezig zijn en bereikbaar voor leerlingen. De Kunskapsskolan is ingericht als een 'open school,' in hoofdzaak een ruimte waarin alle leerlingen vertoeven en werken. De scholen in Zweden zijn klein (ca 300 leerlingen).

Het leveren van maatwerk voor leerlingen vraagt om een bedrijfsmatige organisatie van het onderwijs. Leraren bereiden hun eigen lessen niet voor. Alle standaardlessen staan immers op de 'Learning Portal.' Daarnaast worden administratieve taken centraal afgehandeld (Eiken, 2011). Hoewel Zweden al een heel aantal (35 in 2015) Kunskapsskolan heeft (Kunskapsskolan, 2015), is er nauwelijks onderzoek gedaan naar de effecten. Individuele Kunskapsskolan laten een hoog prestatieniveau zien. Dat is voor een deel toe te schrijven aan het opleidingsniveau van de gezinnen van de leerlingen. Harde cijfers over de resultaten van de Kunskapsskolan ontbreken (Orange, 2011). Critici van meer vrijere vormen van onderwijs beweren dat leerlingen uit dit soort scholen die naar de universiteit gaan minder met de vrijheid om kunnen gaan en kennis tekortschieten. Geen van de vijf onderzochte scholen die het concept 'Kunskapsskolan' hebben omarmd, hebben het integraal geïmplementeerd. Dit is niet verwonderlijk wanneer het Zweedse onderwijssysteem wordt vergeleken met het Nederlandse onderwijssysteem. In Nederland hebben we te maken met grote scholen en bestaande gebouwen en bestaande arbeidsafspraken voor leraren. Nederland kent per sector ook examens die voor alle leerlingen gelden. Bovendien zijn leraren in Nederland gewend de leerstof en de les zelf te bepalen, terwijl dit in het concept Kunskapsskolan nou juist standaard vanuit de Learning Portal wordt aangeboden. Hoewel verantwoordelijkheid van de leerling over het eigen leerproces centraal staat, geven de scholen er een eigen uitwerking aan. In Tabel 3.2 zijn de manieren waarop de vijf onderzochte scholen het concept hebben omarmd weergegeven.

3.1.2 O4NT

Eén van de scholen (school 3.6), de enige po-school in deze selectie van scholen, werkt vanuit het *O4NT* concept. Ongeveer 20 scholen werken met het O4NT concept. Elke school geeft een eigen invulling aan het concept. Rens et al. (2017) beschrijven in het schoolrapport van school 3.6 drie hoofdaspecten van het O4NT concept die samen de kern vormen en nog zes andere aspecten waarin de scholen kunnen verschillen in de uitvoering:

1. Gepersonaliseerd leren op basis van gezamenlijk (leerling, leraar en ouders) opgesteld individueel ontwikkelplan
2. Leerproces dat is gebaseerd op basis van intrinsieke motivatie van leerlingen
3. Inzet van technologie (iPads)

4. Doorbreken van jaarklassensysteem
5. Leerlingen werken in ateliers en krijgen workshops
6. Leerlingen werken met veel afwisseling door verschillende leraren, methodes en ruimte
7. Ouders worden betrokken bij ontwikkelplan, coachgesprekken en inzet van iPad thuis
8. Leraren krijgen drie rollen: stamgroep leraar, coach, vakspecialist
9. Samenwerking tussen leraar, leerling en ouders

De onderzochte school werkt sinds mei 2015 met het O4NT concept. De invoering van het concept heeft als belangrijkste doel meer inzicht te krijgen in het leergedrag en de zwakke en sterke punten van de leerlingen om op die manier de leerlingen beter te kunnen ondersteunen. Omdat de school een Daltonschool is, betekende de invoering van het O4NT concept geen grote koerswijziging voor de school, maar meer een versterking van het Daltononderwijs. Tabel 3.2 geeft zicht op hoe de school de negen aspecten van het O4NT concept heeft doorgevoerd.

3.1.3 Eigen integrale onderwijsvisie

Ten slotte zijn twee scholen opgenomen in deze onderzoeksgroep die een *eigen* integrale onderwijsvisie hebben ontwikkeld waarin het gepersonaliseerd leren een centrale rol speelt. Op school 3.7 werkt men sinds 2012 op één van de locaties aan de invoering van gepersonaliseerd leren vanuit een holistische visie die zij 'Talentvol onderwijs' noemen. Binnen dit concept is er sprake van een gepersonaliseerd lesaanbod binnen drie pijlers: vakles, leeratelier en talenttijd. Tijdens vaklessen werken leerlingen onder begeleiding van een leraar met ItsLearning en digitaal lesmateriaal op hun eigen device. Erg belangrijk hierbij is dat les gegeven wordt volgens de Activerende Didactiek en Samenwerkend Leren (ADSL). In het leeratelier is leren gepersonaliseerd doordat leerlingen zelf mogen bepalen hoeveel tijd ze aan elk vak besteden. Er is een leraar aanwezig om toezicht te houden. Er wordt in het leeratelier veel gebruik gemaakt van ict. In de talenttijd kiezen leerlingen modules die niveau- en jaaroverstijgend worden aangeboden en op die manier ook gepersonaliseerd zijn. Sinds het voorjaar 2016 is het concept geconcretiseerd in ontwikkeling van de vaklessen in de zogenaamde 'Schoolxles'[8]. De Schoolxles richt zich op drie kernpunten: 1) een doelgerichte lesopbouw; 2) het toepassen van ADSL; 3) het aanbrengen van differentiatie als opmaat naar gepersonaliseerd leren. Daarnaast speelt ict een belangrijke rol in de lessen. Al het lesmateriaal is digitaal en via een laptop wordt het materiaal deels gedifferentieerd aangeboden aan de leerlingen. In Tabel 3.2 is aangegeven welke invulling binnen de onderzochte interventies op deze school is gegeven aan de verschillende aspecten van het concept Talentvol onderwijs en de uitwerking in de Schoolxles.

Op school 3.8 wordt sinds schooljaar 2015/2016 gewerkt met een integrale visie op gepersonaliseerd leren in alle klassen: het 'persoonlijk leren'. Het concept omvat de volgende kenmerkende didactische aspecten: 1) keuzelessen in het rooster; deze P-lessen zijn uitgesplitst in twee keuzes, namelijk verwerking (op vak) of talentlessen (niet aan specifiek vak gekoppeld en keuze hiervoor aan begin van het jaar). Leerlingen hebben 33% keuze in het totaal aantal lessen dat ze wekelijks krijgen en plannen dit wekelijks in, 2) mentoraat; leerlingen krijgen elke ochtend een mentor-les en worden gecoacht om keuzes te maken voor de keuzelessen (P-lessen). (Een variant hierop is dat leerlingen 2x per week een mentorles krijgen waarin ze bij hun keuze worden ondersteund. Leerlingen die onvoldoendes hebben of achterlopen krijgen drie keer per week extra mentor-les voor coaching om hun prestaties te verbeteren), 3) logboek: alle leerlingen houden een logboek bij waarin ze hun lesdoelen en toetsen moeten inplannen en op hun leerproces evalueren. Mentoren en vakleraren kunnen het logboek inzien en met de leerling bespreken hoe ze hun leerproces kunnen monitoren en verbeteren, 4) O-lessen voor extra ondersteuning aan het einde van de middag: dit is het (verplichte) bijspijkeruur waar leerlingen naartoe gaan die tekorten staan voor een vak, maar leerlingen kunnen er ook vrijwillig heen, 5) beloningssysteem: leerlingen die niet te veel onvoldoendes staan krijgen een beloning die gedurende het jaar is veranderd van het niet hoeven bijwonen van O-lessen naar niet naar het mentoruur om 9.00u op dinsdag, woensdag en donderdag hoeven waardoor ze een half uur later mogen beginnen en 6) bioritme rooster: leerlingen beginnen nooit voor 9.00u; aangepast aan het leefritme van de puber, en ze zijn elke dag op hetzelfde tijdstip klaar (m.u.v. dinsdag). In Tabel 3.2 is aangegeven op welke wijze op de school in het onderzoeksjaar invulling is gegeven aan de kenmerken van het eigen concept.

3.2 Interventiebeschrijvingen

De acht scholen die in dit hoofdstuk beschreven worden, geven elk op hun eigen manier invulling aan de betreffende holistische onderwijsvisie met een interventie op het gebied van gepersonaliseerd leren met ict. Hieronder volgt een overzicht van deze interventies. In Tabel 3.2 staan de interventiekenmerken schematisch voor alle scholen weergegeven.

3.2.1 School 3.1

De interventie op deze school voor speciaal voortgezet onderwijs is geïnspireerd door de Kunskapsskolan. De interventie vond plaats bij alle vakken in alle eerste- en tweedejaars klassen (twee brugklassen en drie tweedejaars

[8] Het concept draagt de naam van de school. In verband met anonimiteit is deze naam niet gebruikt en deze neutrale naam gehanteerd in dit hoofdstuk.

klassen). Het lesmateriaal is waar mogelijk digitaal. Na een korte instructie aan het begin van de les konden leerlingen – binnen een onderwerp – in hun eigen tempo de lesstof doorlopen via de Nederlandse KED-SENS Learning Portal op hun eigen device (Bring Your Own Device-beleid). In de Learning Portal is het hele curriculum opgedeeld in stappen en kunnen de leerlingen opdrachten en toetsen maken op vier niveaus. Het niveau wordt bepaald door de leraar. Soms mogen leerlingen aan het einde van een onderwerp kiezen welke aanvullende oefeningen zij nog doen in de Learning Portal. Betere leerlingen krijgen meer vrijheid om vooruit te werken. In de loop van het schooljaar zijn de leerlingen meer zelfstandig gaan plannen en daarmee is het leren iets meer leerling-gestuurd geworden. Leerlingen stelden wekelijks doelen op en bespraken dit met hun coach. De controlegroep voor het onderzoek bestond uit alle vijf de derdejaars klassen. Deze klassen kregen meer klassikaal les, gebruikten boeken bij alle vakken en maakten veel minder vaak gebruik van een device. Ook werd er in deze klassen minder gedifferentieerd. Deze leerlingen hebben wel in het schooljaar 2015-2016, toen zij nog in leerjaar 2 zaten, heel even met de Learning Portal gewerkt.

3.2.2 School 3.2

In de interventie op deze school zijn onderdelen van de Kunskapsskolan in het onderwijs geïmplementeerd: coaching en differentiatie. Hierbij werd er met de inzet van iPads gezocht naar de ideale mix van digitale en analoge leermiddelen. De interventie vond plaats bij alle klassen en alle vakken van leerjaar 1 en 2 (beide leerjaren zes klassen). Al deze leerlingen hadden een iPad en boeken. Bij Nederlands en Science, waar het onderzoek zich op richtte, werd op ongeveer dezelfde wijze gedifferentieerd, met name op tempo en instructie, maar ook op inhoud en niveau. Leraren waren geen mentor, maar coach en spraken elke leerling elke 2 tot 3 maanden individueel in een coachgesprek. In zo'n gesprek lag de nadruk op eigen arbeid en sturing. Leerlingen werden geacht meer de leiding te nemen over hun eigen leerproces. In het voorjaar waren er coach-ouder-leerling-gesprekken, waarin de leerling zijn doelen en resultaten besprak. De zes derdejaars klassen van deze school vormden de controlegroep. De mate van gepersonaliseerd leren was in deze klassen niet zozeer lager als wel anders. Leerlingen werden, met name bij Science, vrijer gelaten in keuzes voor opdrachten en de volgorde ervan binnen de periode tot aan de toets. Bij Nederlands hadden leerlingen meer vrijheid om aan een ander vak te werken. De interventiegroepen mochten wel tijdens eenzelfde periode tot aan de toets zelfstandig werken. Echter, bij de nameting bleek uiteindelijk dat leraren de sturing in leerjaar 3 meer bij de leerling hadden gelegd dan in leerjaar 2. In leerjaar 1 lag de sturing nog minder bij de leerling.

3.2.3 School 3.3

In deze interventie, geïnspireerd door de Kunskapsskolan, werkten de eerstejaars leerlingen op een iPad met de KED-SENS Learning Portal. Er bestaan geen klassen, maar er is wel onderscheid tussen mavo, havo en vwo en tussen jaarlagen. Elke dag is er een dagstart en dagsluiting in een basisgroep. Na de dagstart volgen leerlingen vier vaklessen van 45 minuten, waarbij leerlingen ook aan andere vakken mogen werken. 's Middags zijn er persoonlijke- en talent-uren waarin leerlingen zelf kiezen wanneer ze wat doen. Ze worden op één van vier niveaus ingedeeld, maar kunnen daar in overleg met de leraar van afwijken. Bij elke trede in de Learning Portal doet de leerling een individuele presentatie voor de leraar op het moment dat de leerling denkt dat hij er klaar voor is. Bij voldoende presentatie gaat de leerling naar de volgende trede. Na vijf treden is er een bloktrede waarbij in groepsverband werd teruggekeken op de voorgaande treden. In het leerlingvolgsysteem Stroom staan de leerdoelen van de leerlingen, vorderingen per leerdoel, leermaterialen, theorie en agenda. Ook houden leerlingen een logboek bij (digitaal of op papier). De leraar heeft de rol van coach en bepaalt wekelijks samen met de leerling leerdoelen op korte en langere termijn. Ouders worden betrokken bij beslissingen over niveau waarop vakken werden afgesloten. Een andere locatie van dezelfde school vormde de controlegroep voor het onderzoek. De leerlingen volgden daar 'reguliere' lessen.

3.2.4 School 3.4

De interventie op deze school vond plaats in leerjaar 1 en 2 en is geïnspireerd door de Kunskapsskolan. Twee klassen uit elk leerjaar deden mee aan het onderzoek. Dagelijks zijn er een dagstart en dagsluiting in coachgroepen (halve klas). Tijdens de overige lessen is er klassikale instructie of werken leerlingen in hun eigen tempo door de lesstof in de KED-SENS Learning Portal. Er wordt nauwelijks op verschillende niveaus gewerkt in de Learning Portal. Leerlingen planden meestal volgens een door de leraar aangeleverde planning, maar konden in overleg oefeningen overslaan en vooruitwerken. Ze hielden in een logboek per dag en per week bij aan welke taken ze gingen werken. Leerlingen besteedden veel aandacht aan planning, maar weinig aan reflectie. Leraren hebben naast vakleraar de rol van coach en helpen leerlingen met plannen en reflecteren in wekelijkse coachgesprekken. Twee derdejaars klassen vormden de controlegroep in het onderzoek. Deze klassen werkten niet met de Learning Portal, dagstart en -sluiting en logboek, maar hadden wel een coach en wekelijkse coachgesprekken.

3.2.5 School 3.5

Deze school heeft diverse aspecten van de Kunskapsskolan omarmd en toegepast in het onderwijs. Het gaat hierbij om de KED-SENS Learning Portal, coaching en het werken met verschillende sessies binnen een les. In leerjaar 1 en 2 worden acht vakken in acht dagdelen gegeven. Een dagdeel bestaat uit drie sessies: een verwondersessie

(instructie), een lab-/workshopsessie (verwerking) en een communicatiesessie (reflectie). De school werkt sinds de oprichting in 2012 op deze manier. Iedere leerling heeft een iPad. Het werken met de Learning Portal in leerjaar 1 en 2 vormde de onderzochte interventie. In januari 2016 is in leerjaar 1 gestart met de Learning Portal. In september is daar het volgende leerjaar 1 bijgekomen. In de Learning Portal wordt het curriculum in stappen aangeboden. Leerlingen kunnen in hun eigen tempo door de stof heen. De Learning Portal biedt vier niveaus, maar de meeste leerlingen in een klas werkten op hetzelfde niveau. Differentiatie op inhoud vond plaats doordat leraren opdrachten in de Learning Portal klaarzetten en leerlingen enigszins keuzevrijheid hadden in verwerkingsvorm en onderwerpen van opdrachten. Leerlingen kunnen in overleg met de leraar ook opdrachten overslaan of ander werk doen. Toetsen vinden op vaste momenten plaats. Er is coaching in alle leerjaren. Leerling en coach hebben elke 2-3 weken een gesprek, gericht op eigenaarschap van de leerling over het leerproces. De derdejaars klassen vormden de controlegroep. Daar werd niet gewerkt met lessen in dagdelen en de Learning Portal. Hierdoor was er iets minder differentiatie dan in de interventiegroepen. Bij coaching werd er meer zelfstandigheid van de leerlingen gevraagd.

3.2.6 School 3.6

Deze kleine Daltonschool is de enige po school in dit hoofdstuk. De interventie vond plaats binnen het O4NT concept. De school heeft drie stamgroepen (1-2/3-4-5/6-7-8). In deze groepen is er dagelijks een dagstart en dagsluiting. Het onderzoek richtte zich op rekenen. In het 'rekenatelier' zitten de stamgroepen door elkaar. Leerlingen krijgen een door de rekencoach gemaakte weektaak met een doelenkaart. In principe werken de leerlingen op de iPad in Pluspunt, maar de coach bood ook opdrachten aan in Muiswerk, Rekentuin en Squla, afhankelijk van de behoefte van de leerling. Als leerlingen alle doelen binnen een blok behaald hebben, mogen ze vooruitwerken of aan een ander vak werken. Als leerlingen tegen problemen aanlopen in hun schoolwerk kunnen ze naar de leraar gaan, maar ze worden ook gestimuleerd om hulp te vragen aan medeleerlingen. Instructie wordt op vaste tijden gegeven, soms voor de hele klas en soms voor een groepje leerlingen. Vanaf groep zeven mogen leerlingen zelf bepalen of ze bij deze instructie aanwezig zijn. Via de iPad hield de leraar in De Nieuwe Aanpak het leergedrag en de zwakke en sterke punten van de leerlingen bij. Elke leerling heeft een individueel ontwikkelingsplan (IOP) met daarin leerdoelen en doelen op het gebied van sociaal-emotionele ontwikkeling. Het IOP wordt vier keer per jaar met de leerling en de ouders besproken. Er was geen controlegroep in het onderzoek.

3.2.7 School 3.7

Op deze school werkt men aan gepersonaliseerd leren onder de noemer 'talentvol onderwijs' met drie pijlers: vakles, leeratelier en talenttijd. De interventie op deze school vindt plaats in de vaklessen en richt zich op doelgerichte lesopbouw, het toepassen van activerende didactiek en samenwerkend leren (ADSL) en het aanbrengen van differentiatie als opmaat naar gepersonaliseerd leren. Daarnaast speelt ict een belangrijke rol in de lessen. Deze 'Schoolxles' is in het schooljaar 2016-2017 schoolbreed ingevoerd. Het lesmateriaal is digitaal en wordt via een laptop aangeboden aan de leerlingen. Het huidige onderzoek richtte zich op de drie componenten van de Schoolxles en het ict-gebruik daarbij bij de vakken Engels, Frans, geschiedenis en godsdienst. Alle vakken bevatten een vrij hoge mate van doelgerichte lesopbouw. ADSL en ict zijn iets meer aanwezig bij de zaakvakken dan bij de talen. Bij alle vakken is differentiatie aanwezig. Het gaat dan vooral om keuze in werkvorm of wijze van toetsing bij Engels. Bij de zaakvakken is er binnen een onderwerp tempodifferentiatie en soms keuze in werkvorm. Bij Frans wordt het minst gedifferentieerd en ict gebruikt. De verhouding van de besproken componenten binnen een vak variëren afhankelijk van het onderwerp en lesdoel. De leraren gebruiken steeds bewuster differentiatie en de lessen voldoen steeds vaker aan kenmerken van ADSL. In vergelijking met de oude lesmethode, is er geen verschil in doelgerichte lesopbouw en ict-gebruik. Wel voldoen de Schoolxlessen bij Engels meer aan de kenmerken van ADSL en bij godsdienst meer aan de kenmerken van differentiatie dan voorheen. Er was geen controlegroep in het onderzoek, maar de deelnemende klassen waren elkaars vergelijkingsgroepen op basis van de vier vakken.

3.2.8 School 3.8

De onderzochte interventie op deze school is een aanpassing op het gepersonaliseerd lesaanbod dat in 2015-2016 schoolbreed is ingevoerd. Op basis van evaluaties is de interventie in februari 2017 weer aangepast. Bij aanvang van het schooljaar 2016-2017 bestond de interventie uit keuzelessen (P-lessen), extra lessen (O-lessen), een beloningssysteem, werken met een logboek, dagelijkse mentorles (dagstart) en een bioritmerooster. Alle leerlingen hadden een iPad. Een derde van de lessen waren P-lessen. Leerlingen kozen wekelijks welke P-lessen ze volgden. O-lessen waren verplichte bijspijkerlessen aan het einde van de middag voor leerlingen met tekorten. Leerlingen die geen tekorten hadden, hoefden niet naar de O-lessen en 'verdienden' daarmee vrije tijd (beloningssysteem). Leerlingen mochten toetsen voor hun tekortvakken oneindig herkansen. Leerlingen planden hun lessen in een logboek met een plannings-, deadline- (toetsen) en evaluatiepagina's. Deadlines waren zichtbaar voor leerlingen en ouders in SOM. Het lesrooster was aangepast op het bioritme van de puber. De lessen begonnen om 9.00u, instructie en toetsen vonden plaats tussen 10.00u en 14.00u en leerlingen waren bijna elke dag op hetzelfde tijdstip klaar. De wijzigingen aan de interventie die per februari 2017 zijn ingevoerd zijn: begeleiding mentor bij keuze P-lessen, vrijwillige O-lessen, het beloningssysteem heeft nu betrekking op het al dan niet aanwezig moeten zijn bij de mentorles, oneindig herkansen is afgeschaft, leraren besteden meer aandacht aan het logboek in de les en leerlingen hebben twee of vijf mentorlessen per week (afhankelijk van beloningssysteem) waarin meer gecoacht wordt. De eerste drie leerjaren deden mee aan het onderzoek en vormden elkaars vergelijkingsgroep in het onderzoek.

3.3 Methode

Dit hoofdstuk betreft de overkoepelende analyse van de interventies en hun opbrengsten in acht scholen (zeven vo-scholen en één po-school). In het gehele landelijke onderzoek Doorbraak Onderwijs & ICT is gestreefd studies in de scholen uit te voeren waarbij gebruik is gemaakt van een controlegroep. De scholen die in dit hoofdstuk worden besproken hebben echter als gezamenlijk kenmerk dat zij de interventie (onderwijskundig concept) schoolbreed hebben ingevoerd. Hierdoor was het werken met controleklassen binnen de scholen onmogelijk. Om die redenen is in de onderzoeken in de scholen uitgeweken naar alternatieve manieren. In zes scholen is gewerkt met vergelijkingsgroepen. In vier scholen zijn leerlingen uit leerjaren 1 en 2 vergeleken met leerlingen in leerjaar 3. In deze scholen is het holistische concept een jaar voorafgaand aan het onderzoeksjaar vanaf leerjaar 1 ingevoerd. Leerlingen in leerjaar 3 werken dus niet volgens dit concept. In het onderzoeksdesign van deze vier scholen werden leerjaren 1 en 2 vergeleken met leerjaren 3, maar ook leerjaren 1 en 2 omdat leerlingen in leerjaar 2 al langer ervaring hadden met het concept. In school 8 is een vergelijking gemaakt tussen leerjaren en is gekeken of leerjaren 2 en 3 die al langer binnen het concept werken anders scoren dan leerjaar 1. In school 3.7 is een vergelijking gemaakt tussen vakken waarbij dezelfde interventie op verschillende manieren is geïmplementeerd. In school 3.3 is gewerkt met een controlegroep uit een andere locatie van de school. In school 3.6 is geen gebruik gemaakt van een vergelijkingsgroep. Door uitval van andere scholen in het onderzoek was dit niet meer mogelijk. De uitkomsten van deze school zijn daarom slechts indicatief voor de relatie tussen interventie en opbrengsten.

Net als in de andere resultatenhoofdstukken zijn alle interventies van de scholen die in dit hoofdstuk geanalyseerd zijn kort beschreven, inclusief enkele relevante contextkenmerken (zie Tabel 3.2).

3.3.1 Interventiekenmerken

De overkoepelende analyse is uitgevoerd met de CIMO methodiek (zie sectie 1.4.3 voor een toelichting op deze methodiek). Voor dit hoofdstuk zijn alle interventies geordend en beschreven op de kenmerken van de holistische visies. Om tot deze kenmerken te komen zijn de holistische visies bestudeerd op overeenkomsten en verschillen. Op basis daarvan is een overkoepelende ordeningsstructuur gemaakt van kenmerken. Deze kenmerken en 'scores' van de scholen op deze kenmerken zijn terug te vinden in Tabel 3.2 van dit hoofdstuk.

3.3.2 Opbrengsten

De acht scholen zijn eveneens beschreven op de opbrengsten. Daar is gekeken naar de opbrengstmaten (cognitieve leerprestaties, motivatie, zelfregulatie en satisfactie) en de gevonden effecten. Een padlet is gemaakt om alle individuele effecten (per school, per opbrengstmaat) en de overall scores weer te geven. Omdat een padlet als statisch figuur weinig overzicht geeft, hebben we de scores samengevat in een tabel. In Tabel 3.1 is – net als de tabellen met opbrengsten in hoofdstuk 4, 5 en 6 – door middel van tekens (+, -, ± of 0; de betekenis wordt toegelicht in de volgende alinea's) weergegeven welke opbrengsten de interventies opleverden per school[9] (of praktijksituatie) en per uitkomstmaat. Als een opbrengstmaat niet gemeten is in een school, is de betreffende cel in de tabel lichtgrijs gekleurd.

Voor elke school en elke effectmaat (cognitieve leerprestaties, motivatie en zelfregulerend leren) is in de tabel weergegeven of er een effect van de interventie is gevonden. Als er geen effect op de betreffende uitkomstmaat is gevonden, dan is dat in de tabel weergegeven met een 0. Als er wel een effect was, dan is met een + of - aangegeven respectievelijk wanneer de interventie een positief of negatief effect had op de betreffende uitkomstmaat. Vaak zijn er meerdere statistische toetsen gedaan om één uitkomstmaat te onderzoeken. Zelfregulatie in het vo is bijvoorbeeld meestal op zes aspecten onderzocht. In zo'n geval zegt een + of - dat de interventie een positief of negatief effect had op minstens één van de variabelen binnen die uitkomstmaat. In een voetnoot bij de tabel is in dat geval gespecificeerd op welke variabele(n) de interventie een effect had. Als er binnen een effectmaat zowel een positief als een negatief effect gevonden is, of er is om een andere reden geen sprake van een duidelijk positief of negatief effect van de interventie, dan is dat aangegeven met een ± in de cel en een toelichting in een voetnoot.

Satisfactie is in de meeste onderzoeken wel onderzocht, maar niet meegenomen als effectmaat. Daarom kon niet op basis van statistische toetsing bepaald worden wat de opbrengsten van de interventie op deze maat waren. Voor elke school is bekeken hoe tevreden de betrokkenen (leerlingen, leraren, schoolleiding en of ouders) waren over de interventie. Dit is per school met één teken (+, - of ±) samengevat in de tabellen met opbrengsten. Als de ervaring van betrokken groepen onderling verschilden, dan is dat in een voetnoot toegelicht (bijvoorbeeld leraren negatief, leerlingen positief).

In de tabellen met opbrengsten in dit rapport is in de laatste rij voor elk van de vier opbrengstmaten met tekens aangegeven of er voor alle scholen in het betreffende hoofdstuk samen overwegend positieve (+), negatieve (-) of ambigue (±) opbrengsten zijn gevonden. Als er op de meeste scholen positieve (of negatieve) opbrengsten zijn gevonden, is het totaaloordeel ook positief (of negatief). Het totaaloordeel ambigu is gegeven als er a) ongeveer evenveel positieve als negatieve opbrengsten gevonden werden, b) op de meeste scholen geen effect (0) werd gevonden, of c) er op de meeste scholen ambigue opbrengsten (±) werden gevonden. In de tabellen met opbrengsten

[9] Overal waar in deze paragraaf 'school' staat, kan ook 'praktijksituatie' worden gelezen.

is ook per school weergegeven of er overwegend positieve, negatieve of ambigue opbrengsten zijn gevonden. Deze totaaloordelen per school staan in de laatste kolom van de betreffende tabellen en hiervoor zijn dezelfde criteria gehanteerd als voor de hierboven beschreven totaaloordelen van de opbrengsten.

Tabel 3.1 Overzicht effecten per school

	Cognitieve leerprestaties	Motivatie	Zelfregulerend leren	Satisfactie (leraren, schoolleiding en/of leerlingen)	Totaal
School 3.1	0	0	0	+	±
School 3.2			0	+	±
School 3.3		0	0	+	±
School 3.4		+[1]	+[2]	±[3]	+
School 3.5	+			±	+
School 3.6		+	+	+	+
School 3.7		+[4]	-[5]	±	±
School 3.8	+	+[6]	+[7]	+	+
Totaal	+	±	±	+	

[1] Positief effect op geïdentificeerde motivatie en externe regulatie
[2] Positief effect op taakoriëntatie, planning en doorzettingsvermogen
[3] Leraren en leerlingen leerjaar 1 positief, leerlingen leerjaar 2 kritisch
[4] Positief effect op intrinsieke motivatie en geïdentificeerde motivatie
[5] Zelfregulerend leren is gemeten, maar kon niet vergeleken worden met een vergelijkingsgroep
[6] Positief effect op intrinsieke motivatie (leerjaar 2) en amotivatie (leerjaar 1 en 2)
[7] Positief effect op taakoriëntatie en planning (leerjaar 2)

3.3.3 Analyse interventies en opbrengsten

Na het structureren van de interventiekenmerken en de opbrengsten is gekeken of er patronen zijn te ontdekken in de relaties tussen de interventies en de gevonden opbrengsten. Hierbij is gewerkt vanuit twee perspectieven. Vanuit het perspectief van de kenmerken van de interventie zijn alle scholen met interventiekenmerken die op elkaar lijken (bijvoorbeeld allemaal leraargestuurd) gebundeld en vervolgens is gekeken naar de opbrengsten van die scholen en of ze daarin dezelfde of verschillende opbrengsten voortbrachten. Vanuit het perspectief van de opbrengsten zijn alle scholen die positieve opbrengsten voortbrachten op opbrengstmaat (bijvoorbeeld motivatie) gebundeld en vervolgens is gekeken of er interventiekenmerken van die scholen overeenkwamen of juist van elkaar verschilden. De uitkomsten van beide perspectieven zijn beschreven in de resultatensectie (3.4). In de conclusieparagraaf (3.5) worden deze uitkomsten vervolgens samengebracht.

3.4 Resultaten

3.4.1 Blik vanuit de interventie

In deze paragraaf kijken we vanuit het perspectief van de interventie naar de opbrengsten in de scholen. Scholen zijn op interventieniveau bestudeerd en geclusterd en vervolgens is gekeken naar de opbrengsten van deze scholen. Om scholen te kunnen clusteren op interventiekenmerken zijn de centrale kenmerken van de verschillende holistische visies zoals ingevoerd door de acht scholen geïdentificeerd. Deze zijn opgenomen in Tabel 3.2 in dit hoofdstuk. In de korte interventiebeschrijvingen in paragraaf 3.2 zijn de interventies op de scholen toegelicht.

De interventies zijn allereerst bekeken op de pedagogisch-didactische kenmerken van de holistische visie waarbinnen zij zijn vormgegeven. Daarbij is ook gekeken in welke mate deze kenmerken van de holistische visies in de interventie zijn doorgevoerd. We zien dat de scholen die de eigen holistische visie het meest als geheel hebben doorgevoerd, dat wil zeggen (vrijwel) alle kenmerken van de visie doorvoeren, de meeste opbrengsten laten zien. Dit betreft de scholen 3.4, 3.5, 3.6 en 3.8. Een uitzondering hierop vormt school 3.3, die hoewel zij het Kunskapsskolan concept vrijwel integraal hebben doorgevoerd, geen opbrengsten op de effectmaten rapporteren.

Gepersonaliseerd leren kan zich richten op het maatwerk op verschillende aspecten van het leren, zoals tempo, niveau, inhoud, leerstrategie en toetsing. In alle acht onderzochte scholen ligt sterk de nadruk op verschillen

tussen leerlingen op tempo. Planning en taakoriëntatie zijn daarbij dan de belangrijkste vaardigheden die worden aangeleerd, bijvoorbeeld in coachgesprekken en via logboeken. Dit zijn vaardigheden tijdens de uitvoering van de taak, zoals herkennen van sterke/zwakke punten en een les of een week plannen per vak. Wanneer leerdoelen zijn behaald mag de leerling vooruitwerken of in een aantal scholen ook aan een ander vak werken. In de meeste van de scholen staat het toetsmoment vast. In paragraaf 3.4.2 wordt duidelijk dat de inzet op planning en taakoriëntatie is terug te zien in de opbrengsten.

In geen van de acht scholen wordt gepersonaliseerd leren vormgegeven in niveaudifferentiatie met uitzondering van school 3.6 waar wordt gewerkt met een adaptief rekenprogramma. Het Kunskapsskolan concept biedt wel stof op verschillende niveaus, maar in de praktijk wordt hier weinig gebruik van gemaakt in de scholen en werken leerlingen binnen een klas aan dezelfde leerstof.

Wat betreft differentiatie op de inhoud van de lesstof is een patroon te ontdekken als we kijken naar de opbrengsten. Scholen die de meeste opbrengsten laten zien, zijn de scholen die de meeste ruimte bieden aan leerlingen om keuzes te maken ten aanzien van de inhoud. De differentiatie betreft hier dan de keuze in welke opdrachten leerlingen doen (leerroute die zij kiezen om de leerdoelen, hoewel vastgesteld door de leraar, te behalen) en de keuze in het type opdrachten dat men doet, met soms ook de vrijheid te kiezen in de vorm van presenteren. Leerroutes worden dan bepaald door het wel of niet mogen overslaan van opdrachten, het kiezen voor basisstof of extra oefening. De scholen verschillen nauwelijks van elkaar wat betreft differentiatie op toetsing.

In de holistische visies van de acht scholen heeft de leraar meerdere rollen. Samenvattend kunnen we die omschrijven als: coach, vakspecialist en generalist. Alle drie de rollen zien we terug in de scholen, maar de acht scholen leggen sterk de nadruk op de rol van coach. Vier van de scholen hebben zelfs nadrukkelijk veel aandacht besteed aan coaching in het kader van hun deelname aan het leerlab 'Didactische coach' in het project Leerling 2020 (vo). In 1, 2 of 3-wekelijkse gesprekken wordt in alle acht scholen met leerlingen het leerproces en de planning doorgenomen aan de hand van leerdoelen. Er wordt terug- en vooruitgekeken. In deze gesprekken worden over het algemeen leerdoelen vastgesteld, een planning gemaakt, en vindt evaluatie plaats. Op twee van deze scholen wordt in de interventiebeschrijving melding gemaakt van het feit dat leraren worden getraind als coach. In school 3.6 verloopt het coachingsproces iets anders. In deze po-school vindt vier keer per jaar een gesprek plaats tussen de leraar van de stamgroep en de leerlingen waarin wordt teruggekeken op de vorige periode en doelstellingen worden vastgesteld voor de komende periode. Daarnaast worden coachgesprekken gehouden aan de hand van het dashboard van de gebruikte ict-toepassingen. De scholen die het sterkst inzetten op coaching en de leraren vooral de rol van coach hebben en veel minder de rol van vakspecialist of generalist, laten de meeste opbrengsten zien, met uitzondering van school 3.3.

Binnen dit overkoepelende onderzoek wordt ook gekeken vanuit het perspectief van sturing van het leren. De sturing kan meer of minder bij de leraar respectievelijk leerling liggen en de invloed daarvan op het leerproces staat theoretisch beschreven in hoofdstuk 1. In dit hoofdstuk delen wij de scholen in drie categorieën in: 1- sturing ligt vooral bij de leraar, 2- sturing ligt vooral bij de leerling of 3- de sturing wordt gedeeld door leerling en leraar. In de interventies van scholen 1 en 2 bepaalt de leraar in grote mate het maatwerk voor de leerling. Op school 3.3 ligt deze sturing juist grotendeels bij de leerling. Die bepaalt het tempo en het niveau. De leraar bepaalt de inhoud. In de andere scholen is er sprake van een meer gedeelde sturing. De leraar bepaalt het niveau (doelen), en inhoud en soms ook de werkvormen, de leerling kiest uit aangeboden werkvormen en kunnen eigen tempo bepalen (zeggenschap over hoe er geleerd wordt). De scholen die een gedeelde sturing laten zien tonen meer opbrengsten dan de andere scholen. School 3.3, die in veel kenmerken op de scholen lijkt die relatief meer opbrengsten hebben, is de enige school met sterke sturing van het leerproces door de leerling. Een mogelijke verklaring voor de afwijkende opbrengsten van deze school zou dus kunnen zijn dat de sturing van het leerproces (te) sterk bij de leerling gelegd wordt.

De scholen met een relatief sterker afwijkende organisatie (ruimte, klasindeling, dagindeling) van het onderwijs laten meer opbrengsten zien dan de andere scholen. Scholen 3.4 en 3.6 werken met een start- en dagsluiting in een basisgroep. In school 3.6 werken de leerlingen in taal- en rekenateliers waar leerlingen uit verschillende basisgroepen door elkaar zitten. In school 3.4 wordt na de dagstart gewerkt in instructie- of werklessen waar de leerlingen zelfstandig aan het werk gaan. In scholen 3.5 en 3.8, die ook meer opbrengsten hebben, is dit niet zo, maar net als in de andere drie scholen wordt hier deels wel afgeweken van het traditionele klassensysteem. In school 3.8 zitten de leerlingen voor 33% van hun tijd in de zogenaamde P-uren die zij zelf kiezen en inplannen en waarin dus leerlingen van verschillende leerjaren door elkaar zitten. In school 3.5 worden in de onderbouw acht vakken gegeven en per dagdeel wordt één van deze vakken gegeven. Een vakles bestaat uit een verwondersessie (leervragen, planning), workshop/labsessie (zelfstandig werken aan vak) en een communicatiesessie (terugkijken, zijn doelen behaald?). Net als eerder is ook hier school 3.3 afwijkend. Ook school 3.3 werkt met een dagstart en –sluiting en ook zij werken in jaarlagen en met verschillende typen lessen, te weten, de persoonlijke en talenturen waarin leerlingen zelf bepalen waarmee ze aan de slag gaan. Tegelijkertijd laat deze school minder opbrengsten zien dan vergelijkbare scholen.

Tot slot, twee interventiekenmerken uit de tabel laten geen relatie zien met de gevonden opbrengsten. Er is geen relatie te ontdekken tussen de manier waarop ict ingezet wordt om het gepersonaliseerd leren te ondersteunen en de gevonden opbrengsten. De inzet van ict zoals vormgegeven door deze acht scholen, via i-Pad (vijf scholen)

en BYOD (drie scholen) en het aanbieden van digitaal lesmateriaal vaak in een blended learning situatie, lijkt niet bepalend voor de opbrengsten. Daarnaast zien we dat er geen relatie is te vinden tussen de manier waarop formatief wordt getoetst en de opbrengsten die zijn gerapporteerd. In de interventies van de scholen wordt weinig aandacht besteed aan het formatief toetsen.

3.4.2 Blik vanuit opbrengsten

De resultaten van de school-specifieke onderzoeken zijn net als de interventiekenmerken ook samen geanalyseerd door te kijken naar elk van de vier uitkomstmaten: cognitieve leerprestaties, motivatie, zelfregulerend leren en satisfactie.

Op drie van de acht scholen zijn leerprestaties gemeten. De resultaten waren overwegend positief: positieve effecten op school 3.5 en 3.8 en geen effect op school 3.1. Er zijn dus geen negatieve effecten van interventies op cognitieve prestatie gevonden. Er kan geen duidelijk interventiekenmerk worden aangewezen dat de positieve effecten veroorzaakt.

Motivatie is op zes van de acht scholen gemeten, met op vier scholen positieve resultaten (school 3.4, 3.6, 3.7, en 3.8). Leerlingen rapporteerden met name meer intrinsieke en geïdentificeerde motivatie voor school(vakken) (zie bijlage 7 voor een toelichting op deze concepten) dan de leerlingen in de controle- of vergelijkingsgroep. Op twee scholen (school 3.1 en 3.3) is geen effect op motivatie gevonden. Een mogelijke verklaring voor school 3.1 is dat op deze school voor speciaal onderwijs leerlingen vaak wat langer de tijd nodig hebben om aan een verandering te wennen, waardoor de interventie wellicht niet direct een positief effect heeft op motivatie. Een mogelijke verklaring voor het gebrek aan effect op school 3.3 is dat sturing van het leerproces in deze interventie mogelijk (te) sterk bij de leerling lag, wat geen positief effect had op hun motivatie. Er is, behalve de grotere mate van leerling-controle op school 3.3, niet direct één specifiek interventiekenmerk aan te wijzen dat de effecten op motivatie lijkt te veroorzaken.

Op drie van de zeven scholen waar zelfregulerend leren door leerlingen is gemeten, is een positief effect gevonden (school 3.4, 3.6 en 3.8). Het gaat hierbij met name om activiteiten die voorbereidend zijn op schoolwerk, namelijk taakoriëntatie en planning. In lijn hiermee leggen de betreffende scholen, school 3.4 en 3.8, in hun interventie meer expliciet de nadruk op planning en keuzes maken dan de meeste andere scholen. Deze interventies hebben dus een relatief hoge mate van leerling-controle op dit aspect. De enige andere school waar leerlingen ook zo'n grote mate van controle hebben, is school 3.3. De reden dat daar geen effect is gevonden op vaardigheden voor zelfregulerend leren kan, net als bij motivatie, liggen in de mogelijkheid dat leerlingen te veel vrijheid kregen, waardoor zij de (vereiste) vaardigheden voor zelfregulerend leren niet goed konden toepassen en ontwikkelen.

Satisfactie is op alle scholen in dit cluster gemeten bij de interventiegroepen (uitzonderingen school 3.5 en 3.6) en hun leraren. Op twee scholen (3.1 en 3.2) is ook gevraagd naar tevredenheid bij vergelijkingsgroepen. Over het geheel genomen waren leerlingen en leraren over alle interventies in meer of mindere mate positief over de interventie. Bij de overkoepelende analyse van deze uitkomstmaat is daarom niet alleen gekeken óf, maar ook waarover leerlingen en leraren wel of niet tevreden waren. Tevredenheid is bevraagd met betrekking tot de invulling van de interventie, zowel op het gebied van gepersonaliseerd leren als de inzet van ict. Leerlingen op de meeste scholen (3.1, 3.2, 3.4, 3.7 en 3.8) zijn positief over het werken met een device en op school 3.1 specifiek over het werken in de Learning Portal in jaar 1. Onder andere benoemden de leerlingen dat ict zorgt voor afwisseling en dat niet gesjouwd hoeft te worden met zware boekentassen. Leraren van school 3.1, 3.2, 3.4 en 3.5 zijn ontevreden over de content en gebruiksvriendelijkheid (alleen school 3.5) van de Learning Portal of gebrek aan digitale middelen (school 3.2). De leraren van school 3.1 vonden de combinatie van de Learning Portal met analoge leermaterialen wel aangenaam.

Binnen de holistische concepten speelt coaching van leerlingen een grote rol. Leerlingen op scholen 3.1, 3.2, 3.4 en 3.8 waren positief over de coaching door leraren (op school 3.1 en 3.4 niet allemaal), net als de leraren zelf op deels dezelfde scholen (3.2, 3.3, 3.4 en 3.5). Leraren op school 3.4, 3.5 en 3.8 waren ook erg te spreken over de mate van leerling-controle. Bij de leerlingen kwam dit alleen op school 3.3 terug. Opvallend is dat ook alleen op deze school leerlingen negatiever waren over coaching ('bemoeienis van leraren met het leerproces').

Wat differentiatie betreft, waren leraren op school 3.1, 3.4 en 3.5 positief over verschillende aspecten hiervan. Op school 3.4 en 3.7 waren leraren (ook) ontevreden over (aspecten van) differentiatie. Ook al waren ze voornamelijk positief over de differentiatie op tempo, niveau en inhoud, toch hadden ze liever dat er nog meer gedifferentieerd werd. Als we iets algemener kijken naar het maatwerk – vaak benoemd als 'de mate van gepersonaliseerd leren' – waren leraren op school 3.3, 3.6 en 3.8 hier tevreden over, maar leraren op school 3.2 niet. Tevredenheid was er bijvoorbeeld over het feit dat beter werd aangesloten bij de onderwijsbehoeften van leerlingen en begeleiding plaatsvond met zichtbare doelen voor leerlingen. Op school 3.6 zagen ze ook nog wel een aantal verbeterpunten op dit gebied, namelijk om leren meer te personaliseren wat betreft tijd (wanneer leren leerlingen?), leerdoelen en groeperingsvorm (met wie leren leerlingen?). Een instrument voor leraren en leerlingen is het logboek. In vier scholen wordt daarvan gebruik gemaakt. Tevredenheid over gebruik van een logboek kwam alleen op school 3.4 en 3.8 naar voren, en wel in negatieve zin. Op school 3.4 waren leerlingen in leerjaar 2 kritisch over het plannen met een logboek. Op school 3.8 waren zowel leerlingen als leraren ontevreden over het logboek, met name omdat er niet bij elk vak aandacht aan werd besteed. Opvallend is dat leerlingen in leerjaar 2 het gebruik van het logboek

het fijnst vonden. Dit is ook het leerjaar waarvoor de meeste effecten zijn gevonden op prestatie, motivatie en zelfregulerend leren binnen deze school.

3.5 Conclusies

In dit hoofdstuk hebben we de resultaten van onderzoeken op acht scholen die vanuit een holistisch, integratief concept het leren en lesgeven op maat met ict hebben vormgegeven, bestudeerd. In deze scholen was sprake van schoolbrede interventies. Hierdoor was het lastig de effecten van de interventies vast te stellen en is vooral gewerkt met vergelijkingsgroepen in plaats van controlegroepen.

In de resultatenparagraaf is zowel vanuit het perspectief van gezamenlijke kenmerken van de holistische visies als vanuit de gevonden opbrengsten gekeken naar mogelijke patronen in de relatie tussen interventies en opbrengsten. Laten scholen met bepaalde gelijke kenmerken ook bepaalde opbrengsten zien? Als we kijken naar de overeenkomsten in opbrengsten zien we dan ook scholen met bepaalde gelijke kenmerken?

Hier beschrijven we de belangrijkste uitkomsten van het overkoepelende onderzoek naar deze acht scholen met een holistisch concept ten aanzien van leren en lesgeven op maat met ict.

Alles samengenomen laat de overkoepelende analyse zien dat wanneer een school zoveel mogelijk het gehele holistische concept doorvoert, de meeste opbrengsten mogen worden verwacht. Welke opbrengsten dat dan zijn, verschilt wel per school. Een uitzondering is school 3.3, die het Kunskapsskolan concept integraal doorvoert, maar in tegenstelling tot de andere scholen die het holistische concept doorvoeren (waaronder andere scholen met het Kunskapsskolan concept) geen effecten van de interventie laat zien. Dit is mogelijk te verklaren doordat deze school sterk leerling gestuurd werkt, sterker dan de andere scholen die worden vergeleken in dit hoofdstuk.

De mate van controle over het bepalen van de leerstof of de inrichting van het onderwijs laat bij deze acht scholen ook een relatie zien met de opbrengsten. De scholen waarin sprake is van een *shared control* ofwel gedeelde sturing, in tegenstelling tot dus school 3.3 waar de leerling vooral aan het stuur staat of andere scholen waar de leraar meer stuurt, vertonen meer opbrengsten. Vooral de gevonden effecten op motivatie lijken hierdoor te worden verklaard. De huidige literatuur laat zien dat wel zowel aan sterke sturing van de leraar als vanuit de leerling haken en ogen kunnen zitten. Een leraar heeft veel mogelijkheden om gepersonaliseerd leren vorm te geven, maar weinig houvast om dit op maat voor alle leerlingen te doen. Een leerling heeft bepaalde voorkeuren en voorkennis, maar te weinig vaardigheid om het leertraject effectief vorm te geven (zie hoofdstuk 1). Corbalan et al. (2006) presenteren een model waarin zowel de leraar als de leerling een rol speelt bij gepersonaliseerd leren, met andere woorden waar sprake is van *shared control*, ofwel gedeelde controle. In dit model kan de controle over het leerproces en de inrichting van het onderwijs schuiven tussen leraar en leerling. Deze beweging kan ook gecontroleerd worden uitgevoerd waarbij het schuifje over tijd van leraar steeds meer naar leerling verschuift. Zo'n uitwerking van *shared control* heeft als voordeel dat het leren, motivatie maar ook de ontwikkeling van zelfregulerend leren vaardigheden kan bevorderen (Van Merriënboer & Kirschner, 2013). Op de scholen met gedeelde sturing die binnen dit hoofdstuk worden beschreven, zien we dat de leraar over het algemeen de inhoud en het niveau bepaalt en de leerlingen het tempo (bijvoorbeeld aan welk vak ze werken of hoeveel tijd ze aan welk vak besteden), werkvormen, en een keuze maakt uit het aanbod van de leraar op inhoud (bijvoorbeeld keuze onderwerp bij groepsopdrachten, opdrachten overslaan, extra oefenopdrachten) en soms het niveau (bijvoorbeeld extra instructie of verdiepingsstof). Leerlingen hebben kortom vooral controle op het tempo en de oppervlakkige leerstof kenmerken (zie ook hoofdstuk 5). Uitzondering vormt school 3.6 waar ict als actor in de sturing van het leerproces een rol heeft. Scholen die de meeste opbrengsten laten zien, zijn de scholen die de meeste ruimte bieden aan leerlingen om keuzes te maken ten aanzien van de inhoud. Het gaat dan om het bepalen van de eigen leerroute door de leerling (het wel of niet mogen overslaan van opdrachten, het kiezen voor basisstof of extra oefening), en de keuze in het type opdrachten dat men doet, met soms ook de vrijheid te kiezen in de vorm van presenteren. Leraren zijn in deze scholen te spreken over mate van leerling-controle. Tevredenheid onder leraren was er bijvoorbeeld over het feit dat beter werd aangesloten bij de onderwijsbehoeften van leerlingen en begeleiding plaatsvond met zichtbare doelen voor leerlingen.

Behalve 'gedeelde controle' lijkt ook de nadruk op coaching meer opbrengsten te creëren. De scholen die het sterkst inzetten op coaching en de leraren vooral de rol van coach hebben en veel minder de rol van vakspecialist of generalist, laten de meeste opbrengsten zien, met uitzondering van opnieuw school 3.3. Van belang bij het proces waarin zowel leraar als leerling aan het stuur staan, is zichtbaarheid of monitoring van het leerproces. Er lijkt hierbij een grote rol weggelegd voor feedback van de leraar (of ict) op het leerproces van leerlingen. Sadler (1989) verwijst naar het belang van goede coaching/begeleiding; die moet zich richten op leerdoelen, de prestaties in relatie tot die leerdoelen en de weg die gelopen kan worden om eventuele deficiënties in het bereiken van de leerdoelen weg te kunnen werken. Dit vraagt van leraren dat zij over vaardigheden beschikken om leerlingen op een adequate manier van feedback te voorzien en van leerlingen dat zij zelfregulerende vaardigheden hebben om gebruik weten te maken van deze feedback (zie ook hoofdstuk 1). In alle acht scholen vinden gesprekken plaats met leerlingen. In deze gesprekken worden over het algemeen leerdoelen vastgesteld, een planning gemaakt, en vindt evaluatie plaats. Er wordt terug- en vooruitgekeken. Op de scholen met relatief de meeste opbrengsten worden deze coachgesprekken frequenter gehouden en wordt in drie van de vier scholen gebruik gemaakt van

een logboek en hebben leraren training of scholing gehad. Alleen in school 3.6 wordt in coachgesprekken gebruikt gemaakt van het dashboard van de gebruikte ict-toepassingen om met de leerling het leerproces door te spreken. Over het algemeen zijn de leraren en leerlingen positief over de begeleiding die zij geven respectievelijk ontvangen. Uitzondering is hier school 3.3 waar leerlingen de eigen sturing waarderen maar de coaching vanuit de leraren wordt gezien als bemoeienis. Over het algemeen zijn de leerlingen vrij kritisch over het gebruik van een logboek.

Een laatste kenmerk van de interventies waar de scholen die de meeste opbrengsten laten zien in overeenkomen is de organisatie van het onderwijs. De scholen met een relatief sterker afwijkende organisatie (ruimte, klasindeling) van het onderwijs laten meer opbrengsten zien dan de andere scholen, maar ook hier is school 3.3 weer een uitzondering. De scholen zijn (deels) afgestapt van het traditionele klassensysteem. Leerlingen werken in jaarlagen, stamgroepen of hebben uren met meerder leerjaren door elkaar (afhankelijk van de keuze voor een bepaald type les). Soms zijn leerlingen vrij om te kiezen waar ze werken. In drie van deze scholen hebben de lesdagen een dagstart en in twee daarvan ook een dagsluiting.

Tot slot bespreken we hier enkele opvallende uitkomsten van de onderzoeken in deze acht scholen, die niet direct zijn te koppelen aan de scholen die de meeste opbrengsten laten zien. Ten eerste zien we heel duidelijk in alle acht scholen dat het leren op maat vooral vorm krijgt door tempoverschillen tussen leerlingen. Planning en taakoriëntatie zijn daarbij dan de belangrijkste vaardigheden die worden aangeleerd, bijvoorbeeld in coachgesprekken en via logboeken. Vaardigheden tijdens de uitvoering van de taak, zoals herkennen van sterke/zwakke punten, variëren in leerstrategieën, komen veel minder aan bod. De nadruk op deze aspecten van planningsvaardigheden zien we terug in de scores op de vaardigheden van leerlingen op zelfregulerend leren: taakoriëntatie en planning scoren het hoogst en laten geen daling zien terwijl dit wel zichtbaar was in de vergelijkingsgroepen. De leraren geven over het algemeen ook aan dat zij tevreden zijn over zelfregulerend leren van leerlingen in termen van kunnen plannen. Ze zien dat leerlingen meer regie nemen over het eigen leerproces op dit aspect. Wel wordt aangegeven dat het ondersteunen van leerlingen hierbij belangrijk is, met name reflectie van leerlingen op het proces. Alleen in de po-school geven leraren aan dat de verkregen vrijheid soms moeilijk was voor de leerlingen. Hier is de vrijheid wat ingeperkt door de leraren en krijgen alleen leerlingen die goed kunnen plannen weer meer vrijheid.

Ten tweede valt op dat ict niet bepalend lijkt te zijn voor de opbrengsten op de drie effectmaten, maar wel voor tevredenheid van leraren en leerlingen over de interventie. Leerlingen zijn vaak positief, zij waarderen vooral de afwisseling, maar zijn ook kritisch omdat het werken met een device (iPad) hen afleidt van het werk. Leraren zijn vooral positief over de mix van analoge en digitale leermiddelen, de keuzevrijheid die ict biedt, de variatie in werkvormen voor opdrachten die mogelijk zijn en de mogelijkheden tot differentiëren. Ze zijn kritisch over de content van de Learning Portal en het aanbod aan digitale middelen, op één school over de mogelijkheden om activiteiten van leerlingen bij te houden en op één school hebben leraren behoefte aan meer kennis van digitale apps en programma's.

Ten derde valt op dat de interventies op drie scholen op geen van de drie effectmaten (prestatie, motivatie en zelfregulerend leren) een effect liet zien. Verklaringen hiervoor zijn deels in paragraaf 3.4.2 al aan bod gekomen. Op school 3.1 werden mogelijk geen effecten gevonden omdat deze leerlingen (vso-school) wellicht vrij langzaam aan verandering wennen. Op school 3.2 bleek dat er in de vergelijkingsgroep, waar de interventie weliswaar niet plaatsvond, toch ook gedifferentieerd werd en leerling-sturing plaatsvond, maar op een andere manier. Op school 3.3 kan het zijn dat leerlingen een te grote mate van controle en keuzevrijheid kregen.

Kortom, we kunnen op basis van deze analyses zeggen dat scholen die een schoolbreed, integratief concept rond leren en lesgeven op maat met ict zo compleet mogelijk doorvoeren de meeste effecten mogen verwachten op cognitieve leerprestaties, motivatie en/of zelfregulerend leren. Daarbij lijkt het dat het concept in ieder geval moet uitgaan van gedeelde sturing door leraar en leerling samen, met veel aandacht voor coaching door de leraar, en met een op het concept afgestemde en aangepaste organisatie van het onderwijs.

3.6 Discussie

De scholen die in dit hoofdstuk onderzocht werden, voerden een schoolbreed integratief concept door rond leren en lesgeven op maat met ict. Niet alleen waren we op deze manier in staat de rol van veel verschillende aspecten van interventies in kaart te brengen (o.a. coaching, differentiatie, ict-inzet), we konden ook de invloed van de optelsom van zulke aspecten bekijken. Zo concludeerden we dat scholen die hun concept zo compleet mogelijk doorvoerden, de meeste effecten opleverden op cognitieve leerprestaties, motivatie en/of zelfregulerend leren. Het is echter in dit onderzoek moeilijk vast te stellen of het gaat om deze constellatie van interventiekenmerken of dat het niet doorvoeren van een van deze kenmerken ook zal leiden tot deze opbrengsten. Het lijkt er echter wel op dat gedeelde sturing een grote rol speelt. De manier waarop de scholen dit hebben ingevuld geeft aanwijzingen hoe de gedeelde sturing vorm kan krijgen.

In dit onderzoek was het niet mogelijk om in de overkoepelende analyses van dit hoofdstuk alle interventies op alle uitkomstmaten (cognitieve leerprestaties, motivatie en zelfregulerend leren) te onderzoeken. De onderzoeken in de individuele scholen waren op maat, inclusief het meten van uitkomstmaten waar de scholen in geïnteresseerd waren en die relevant waren. Dat heeft als gevolg dat het per interventie verschilt of cognitieve leerprestaties, motivatie

en/of zelfregulerend leren gemeten is. Hierdoor is het niet mogelijk vast te stellen of en hoe deze uitkomstmaten relateren aan elkaar en op welke manier bijvoorbeeld motivatie en zelfregulerend leren voorwaardelijk zijn geweest voor cognitieve leerprestaties, zoals in de literatuur regelmatig wordt gesuggereerd (bijvoorbeeld Corbalan, Kester, & Van Merriënboer, 2006; Cordova & Lepper, 1996).

Dit hoofdstuk laat het belang van een sterke nadruk op coaching zien. Dit sluit aan bij bevindingen uit ander onderzoek waarin het belang van interventies voor het verwerven van zelfregulerend leren vaardigheden van leerlingen centraal staat. In de literatuur (zie ook hoofdstuk 5) wordt daarbij onderscheid gemaakt in interventies waarbij de leraar (of computersysteem) gericht is op begeleiding (feedback, stimuleren en ondersteuning) bij het eigen maken van vaardigheden voor zelfregulerend leren (Dignath, Buettner, & Langfeldt, 2008) en interventies gericht op het aanleren en oefenen van vaardigheden door bijvoorbeeld opdrachten (Graesser & McNamara, 2010). De data die in het kader van dit onderzoek zijn verzameld geven geen aanwijzingen voor de precieze invulling van de rol van de coach. Specifieker onderzoek naar deze rol is een interessante vervolgstap.

De conclusies van dit hoofdstuk hebben verschillende implicaties voor de onderwijspraktijk, waarvan de belangrijkste is dat de meeste positieve opbrengsten verwacht mogen worden als men leren en lesgeven op maat met ict als zo compleet mogelijk concept invoert. Bij het implementeren van zo'n holistisch concept kunnen scholen tegen verschillende dingen aanlopen, zoals een bestaand schoolgebouw met bestaande ruimtes, een vast examenmoment en per sector dezelfde examens, en leraren die gewend zijn de leerstof en de les zelf te bepalen, terwijl dit bijvoorbeeld in het concept Kunskapsskolan nou juist standaard vanuit de Learning Portal wordt aangeboden. De Nederlandse schoolcontext bemoeilijkt de integratie van holistische concepten zoals in dit hoofdstuk beschreven. Mogelijk is dit een van de redenen waarom de Kunskapsskolan visie niet integraal in de scholen is doorgevoerd.

Tot slot, onderzoek naar schoolbrede interventies brengt ook methodologische beperkingen met zich mee. Zoals eerder in dit hoofdstuk besproken, is het bij schoolbrede interventies zeer lastig om deze interventies af te zetten tegen een controlegroep. Op zeven van de acht scholen is het wel gelukt om een vergelijkingsgroep of -vak te vinden, zodat er toch effecten onderzocht konden worden. Echter, het gebruik van vergelijkingsgroepen in plaats van controlegroepen maakt de gevonden resultaten wel minder 'hard' omdat hier een vergelijking wordt gemaakt tussen groepen die aan de ene kant meer van elkaar verschillen dan controlegroepen onderling over het algemeen doen, en aan de andere kant juist op interventieniveau meer overeenkomsten vertonen.

Een andere beperking voor het onderzoek, die overigens niet alleen voor dit hoofdstuk geldt, is dat er bestaande interventies onderzocht werden. Hierdoor kon er geen optimale setting gecreëerd worden om effecten te onderzoeken, bijvoorbeeld door het (hiervoor genoemde) ontbreken van controleklassen.

Tabel 3.2 Indeling scholen op interventiekenmerken

	Onderwijskundig principe	Differentiatie	Formatieve toetsing	Inzet ict	Rol leraar	Organisatie/ Ruimte	Continuüm leraar-leerlinggestuurd
School 1	Kunskapsskolan: Zo leer ik school Gebruik KED-SENS Portal	Tempo (vast toetsmoment) Niveau (leraar bepaalt) Inhoud via KED systeem van thema's en treden	Feedback in portal en mondeling	BYOD KED-SENS Portal Lesmateriaal digitaal (sommige leerlingen ook boeken)	Coach: meer doelgericht dan taakgericht Vakspecialist: bepaalt niveau en toetsmoment, met leerlingleerdoelen Leraren opvattingen: gericht op ict en leerling centraal	Klassysteem	Sturing differentiatie voornamelijk bij leraar (verschilt wel per leraar en per leerling)
School 2	Delen van Kunskapsskolan geïmplementeerd: Coaching en differentiatie Zo leer ik school	Tempo in tijd en volgorde (vast toetsmoment Niveau (opdrachten overslaan) Inhoud (opdrachten overslaan) In principe planning per klas	Digitaal en mondeling	iPad Lesstof aanbod via Magister en Edmodo Mix digitale en analoge middelen	Vakoverstijgende coach (coach opleiding); 1 of 2 wekelijks gesprek: met leerling leerroute per vak bepaald Vakspecialist en beetje coach Leraren opvattingen: gericht op ict en leerling centraal	Klassysteem	Sturing differentiatie voornamelijk bij leraar
School 3	Kunskapsskolan Gebruik logboek Kunskapsskolan Gebruik KED-SENS portal	Tempo in tijd en volgorde Niveau: ingedeeld niveau, in overleg afwijken Inhoud: door werken op niveaus.	Via trede afsluiting.	iPad KED-SENS Portal STROOM: lln volgsysteem	Coach: begeleiding en bepalen van leerdoelen met leerling op korte en langere termijn Wekelijks coachgesprek Vakspecialist in vak-uren Leraren opvattingen: gericht op ict en leerling centraal	Dagstart en sluiting Jaarlagen op niveau Persoonlijke- en talenturen: dagelijkse uren waarin leerlingen zelf bepalen waarmee ze aan de slag gaan	Leerling aan het stuur (zelfsturend in tempo en niveau), m.u.v. inhoud curriculum

Tabel 3.2 *Vervolg*

	Onderwijskundig principe	Differentiatie	Formatieve toetsing	Inzet ict	Rol leraar	Organisatie/ Ruimte	Continuüm leraar-leerlinggestuurd
School 4	Kunskapsskolan: Zo leer ik school Gebruik logboek Kunskapsskolan Gebruik KED-SENS portal	Niveau (leerlingen mogen zelf bepalen maar gebeurt weinig Tempo: (per week o.b.v. wekelijkse leerdoelen)	Vakleraar coacht tijdens de les Feedback o.b.v. resultaten en inzet van leerling.	BYOD KED-SENS Portal	Coach; sterke inzet op rol als coach; ook training hierop. Wekelijkse coaching waarin logboek wordt besproken Leraren opvattingen: gericht op ict en leerling centraal	Dagstart en sluiting Instructie en werklessen (klasstructuur) Coachgroepen van max. 15 leerlingen per coach	Leraar bepaalt type les (instructieles of werkles) Binnen werkles: leerling zelfstandig aan het werk Leerling kiest eigen leerstrategie en planning
School 5	Kunskapsskolan: Lesopbouw drie onderdelen: 1-verwondersessie (instructie:leerdoelen), 2- workshop/labsessie (zelfstandig), 3-communicatiesessie: terugkoppeling School bij start direct gestart met concept.	Niveau: 4 niveaus: (in praktijk hele klas zelfde niveau) Tempo Inhoud (keuze opdrachten: onderwerp en verwerkingsvorm) Toetsing (niveau van beoordeling), maar wel vast toetsmoment	Vast toetsmoment Digitaal en klassikaal	iPad KED-SENS Portal Showbie; mapjes waarin leraar en leerling materialen uitwisselen	Coach (coach opleiding): 2 of 3 wekelijks coachinggesprek Leraren opvattingen: heel sterk positief gericht op ict en leerling centraal	Geen lesrooster maar indeling per dagdeel acht vakken; per dagdeel een vak Korte klassikale inleiding en rest zelfstandig werken	Leraar stuurt op niveau en inhoud Leerling stuurt op tempo, verwerkingsvorm en inhoud (opdrachten overslaan, keuze onderwerp bij groepsopdrachten)
School 6	O4NT Daltonschool: sterke nadruk op ict-gebruik Afwisseling in leraren, ruimtes en methodes Leerling: eigen ontwikkelplan (IOP)	Tempo: na behalen doelen mag leerling verder of aan ander vak Werkvormen: keuze uit opdrachten. Plaats: keuze werkruimte Niveau: adaptieve programma op eigen niveau	Voor rekenen veel adaptief materiaal	iPad Adaptief rekenmateriaal De Nieuwe Aanpak (DNA): in Onenote registratie over lln door leraar	Coach: 4x per jaar leraar stamgroep en leerling: doelstellingen en evaluatie Coachgesprekken: resultaten dashboard Vakspecialist: ontwikkelt leerlijn Generalist: leraar stamgroep Scholing/training inzet ict Leraren opvattingen: scoren relatief hoog op leerling centraal en ict-gebruik	Start en dagsluiting in stamgroep (op niveau) Reken en taalateliers waar leerlingen vanuit basisgroepen door elkaar zitten Stilteplein (vrije werkruimte)	Rekencoach bepaalt leerlijn (inhoud), doelen en werkvormen Leerling kiest uit die werkvorm en kan eigen tempo bepalen Ict bepaalt niveau (adaptief)

Vervolg van Tabel 3.2 op de volgende pagina.

Tabel 3.2 *Vervolg*

	Onderwijskundig principe	Differentiatie	Formatieve toetsing	Inzet ict	Rol leraar	Organisatie/ Ruimte	Continuüm leraar-leerlinggestuurd
School 7	Talentvol onderwijs; geconcretiseerd in de Schoolxles: vormgeving van vaklessen Totale concept: Vaklessen: ADSL Leeratelier: leerlingen bepalen tijd en vak Talenttijd: leerlingen kiezen modules op niveau	Tempo: binnen les of week of grote opdrachten en hoofdstukken Werkvorm: keuze uit opdrachten en toetsingsvorm Differentiatie per vak verschillend	Feedback klassikaal en individueel op papier	BYOD ITSlearning en digitaal lesmateriaal	Vakspecialist Leraren opvattingen: gericht op ict en leerling centraal	Schoolxles en LAT-uren in klassenstructuur. Talenttijd is klas- en jaaroverstijgend.	In schoolxlessen (vakles) voornamelijk leraar bepaalt opdrachten. Gedurende jaar leraren meer differentiëren op tempo en aanbod werkvormen In leeratelier leerling stuurt op hoeveel tijd ze aan welk vak besteden In talenturen: leerling bepaalt niveau per module
School 8	Persoonlijk leren: Leerling verantwoording voor eigen leerproces P-lessen: keuzelessen per vak (33%) Talentlessen; verdieping O-lessen; extra ondersteuning Logboek Beloningssysteem	Tempo Niveau; verdieping in talenturen en verlengde instructie. Verder is lesstof gelijk.	Vast toetsmoment, herkansen mag soms In P-les feedback op product (verschilt per vak)	iPad Gebruikt als leerlingvolgsysteem en aanbod digitale lesinhoud (verschilt per vak)	Coach in P –lessen 2x per week en bij achterstand vaker Vakspecialist in instructielessen Leraren opvattingen: gericht op ict en leerling centraal	Reguliere lessen: klassenstructuur In P-lessen: leerjaren door elkaar Extra in kleinere groepen in O-lessen	Leraargestuurd op leerproces tijdens de P-les en instructieles: helpt bij planning, biedt extra toetsing, instructie, oefen- of verdiepingsstof Leerling: keuze rooster, hoeveelheid onderwijstijd per vak, en instructie. Logboek: monitor leerproces

4 Lesgeven op maat met ict

4.1 Introductie

Op het continuüm leraargestuurd leren – leerlinggestuurd leren bevindt dit hoofdstuk zich aan de leraarkant. De leraar of een computersysteem biedt de leerlingen leerstof op maat. Dit vindt plaats op groepsniveau of op individueel niveau. Op groepsniveau wordt lesgeven op maat differentiëren genoemd en op individueel niveau wordt het adaptief leren genoemd. Differentiëren en adaptief leren hebben betrekking op een iteratief proces waarbij leerlingkenmerken zoals prestatie, motivatie, leergedrag (bijvoorbeeld vragen om feedback) door een leraar gemonitord en geanalyseerd worden om geschikt leermateriaal voor de leerling(en) te maken of te selecteren of om de instructie aan te passen (zie pijl a in Figuur 4.1. Vervolgens gaat de leerling zelfstandig of onder begeleiding, met veel of weinig leerlingcontrole met dit materiaal of deze instructie aan de slag (zie pijl b in Figuur 4.1) en dit levert weer gegevens op voor de leraar om het leermateriaal of de instructie opnieuw aan te passen.

Figuur 4.1 Lesgeven op maat als iteratief proces.

Een veelvoorkomende invulling van differentiëren en adaptief leren is het aanpassen van het niveau van het leermateriaal of de instructie aan de prestaties van de leerling(en). Er zijn echter ook andere leerlingkenmerken die gebruikt kunnen worden als input om het leermateriaal of de instructie aan te passen, bijvoorbeeld voorkennis of interesse. Ook zijn er talloze mogelijkheden hoe dit leermateriaal of die instructie vervolgens kan worden aangepast. Kortom, er zijn zeer veel manieren waarop je als leraar kunt reageren op verschillende leerlingkenmerken. In dit hoofdstuk zoomen we eerst in op differentiëren, vervolgens op adaptief leren en tot slot bespreken we de complexe relatie tussen leerlingkenmerken en lesgeven op maat. Daarna worden de resultaten van het onderzoek onder scholen met interventies gericht op leren op maat met ict beschreven.

4.1.1 Differentiëren

Differentiatie is lesgeven op maat voor groepen. Het is "een didactische uitwerking van het omgaan met verschillen" (Berben & Van Teeseling, 2014, p.10). Meer specifiek, differentiëren door een leraar behelst het monitoren wat een leerling leert, hoe de leerling dit leert en hoe de leerling laat zien wat geleerd is en het matchen van deze monitoring met niveau, interesse of leervoorkeuren (Tomlinson, 2004). Aangenomen wordt dat differentiëren leidt tot een optimale ontwikkeling bij de leerling op bijvoorbeeld cognitief (bijvoorbeeld prestatie), affectief (bijvoorbeeld motivatie) en/of sociaal (bijvoorbeeld samenwerken) gebied (bijvoorbeeld Subban, 2006; McAdamis, 2001). Hierdoor wordt het gezien als een effectieve onderwijsstrategie voor onder meer (hoog)begaafde leerlingen (Callahan, Moon, Oh, Azano, & Hailey, 2015). De effectiviteit van differentiatie wordt bevestigd in onderzoek. Hierin bevordert differentiatie de prestaties (Beecher & Sweeney, 2008; Burris & Garrity, 2008) en hogere orde vaardigheden zoals zelfregulerend leren of samenwerken bij diverse leerlingen in een verscheidenheid van scholen (Geisler, Hessler, Gardner & Lovelace, 2009). Uit een review van Scheerens (2000) blijkt dat differentiatie een gemiddeld groot effect heeft op de prestatie van leerlingen. Differentiatie kan plaatsvinden op verschillende niveaus: op schoolniveau (externe differentiatie) of op klasniveau (interne differentiatie; Berben & Van Teeseling, 2014). Differentiatie op schoolniveau vindt plaats in Nederland waar leerlingen na de basisschool en de brugklas op de mavo, de havo of het vwo terechtkomen. De scholen en de praktijksituatie die besproken zullen worden in dit hoofdstuk bevinden zich met hun uitwerking van differentiatie vooral op het interne niveau.

Differentiatie in leermateriaal en instructie op basis van leerlingkenmerken kan talloze verschillende vormen aannemen. Een inperkende factor hierbij is het doel van de gedifferentieerde instructie. Wanneer het doel van deze instructie gericht is op convergentie, dat wil zeggen elke leerling behaalt uiteindelijk hetzelfde leerdoel, dan zullen de beslissingen over het differentiëren anders zijn dan wanneer het doel van de instructie gericht is op divergentie, dat wil zeggen leerlingen behalen uiteindelijk verschillende leerdoelen (Berben & Van Teeseling, 2014). Bijvoorbeeld, bij een convergent leerdoel zal de leraar een sterke leerling minder begeleiding geven bij het

doorlopen van het leermateriaal dan zwakkere leerlingen terwijl de leraar bij een divergent leerdoel een sterkere leerling moeilijker leermateriaal zal aanbieden dan zwakkere leerlingen. Op basis van dezelfde leerlingkenmerken worden dus bij convergente en divergente differentiatie verschillende didactische beslissingen genomen en mondt divergente differentiatie meestal uit in adaptief leren, oftewel lesgeven op maat voor individuen (Deunk, Doolaard Smale-Jacobse, & Bosker, 2015; Berben & Van Teeseling, 2014).

Groepsindeling wordt in de literatuur als een belangrijk element voor differentiatie gezien (bijvoorbeeld Berben & Van Teeseling, 2014; Rock, Gregg, Ellis, & Gable, 2008; Deunk et al., 2015; Hall, 2002). Leraren zullen goed moeten nadenken over de groepssamenstelling van leerlingen omdat differentiatie voor homogene groepen voor sterke en zwakke leerlingen tot andere resultaten leidt dan differentiatie voor heterogene groepen. Meestal bestaan homogene groepen uit leerlingen met een vergelijkbaar cognitief niveau. Dit sluit niet uit dat leerlingen te groeperen zijn op andere kenmerken dan cognitief niveau, maar in de praktijk gebeurt dit zelden. Het voordeel van homogene groepen is dat de leraar maatwerk kan leveren voor meerdere leerlingen tegelijk waardoor de prestaties van alle leerlingen in elke groep vooruitgaan (Tieso, 2005). Het nadeel van homogene groepen is dat zwakke leerlingen zich niet kunnen optrekken aan sterke leerlingen en dat leraren wellicht lagere verwachtingen hebben van de groepen met zwakke leerlingen waardoor ze deze groepen minder uitdagende instructie of leermateriaal geven (Deunk et al., 2015; Lou, Abrami, Spence, Poulsen, Chambers & d'Apollonia, 1996). Het vormen van heterogene groepen haakt aan bij de gedachte van *peer learning*. Heterogene groepen bestaan uit sterke en zwakke leerlingen en deze laatste categorie heeft vooral profijt van de heterogene groep omdat zij zich aan de sterkere leerlingen kunnen optrekken (Lou et al., 1996). Desalniettemin geeft de *peer learning* literatuur aan dat een sterke leerling ook kan profiteren van het tutoren van een zwakke leerling mits het *peer learning* didactisch goed is ingericht (bijvoorbeeld Gyanani & Pahuja, 1995; King, Staffieri, & Adelgais, 1998).

Kortom, de effectiviteit van differentiëren wordt sterk beïnvloed door groepssamenstelling en zowel voor homogene of heterogene groepen is een goed ontwerp van de differentiatie noodzakelijk om de nadelen van groepssamenstelling voor sterke en zwakke leerlingen op te heffen. Voor homogene groepen betekent dit dat ook zwakke leerlingen moeten worden uitgedaagd en voor heterogene groepen betekent dit dat sterke leerlingen profijt moeten kunnen hebben van hun tutorrol door een adequaat *peer learning* ontwerp.

4.1.2 Adaptief leren

Adaptief leren (en soms ook divergent differentiëren) is lesgeven op maat voor individuen. Net als bij differentiatie spelen bij adaptief leren diverse leerlingkenmerken een rol op basis waarvan het leermateriaal of de instructie kan worden aangepast (Sottilare, & Goldberg, 2012; Sottilare, & Proctor, 2012). Een leraar of, tegenwoordig steeds vaker, een computersysteem (Brusilovsky, 1999) biedt leerstof die is toegesneden op de behoeften van een individuele leerling, vaak in *real-time*. Dus, in tegenstelling tot differentiatie waarbij op basis van een diagnose vooraf de leerstof wordt aangepast, vindt de adaptatie bij adaptief leren continu tijdens de interactie met de leerstof plaats. VanLehn (2006) noemt dit onderscheid respectievelijk macro en micro adaptatie.

Micro adaptatie in de vorm van intelligent tutoring systems (ITSs) heeft een lange onderwijstechnologische onderzoekstraditie. VanLehn (2011) beargumenteert dat ITSs tegenwoordig niet onderdoen voor een leraar oftewel menselijke tutor. In de praktijk zie je vooral dat systemen als Snappet, Got It, Rekentuin en Muiswerk in tandem met de leraar worden gebruikt om de leerling maatwerk te bieden (zie ook hoofdstuk 6 Oefenen met ICT). Het doel van adaptief leren is de leerling te voorzien van één op één instructie, zodat de kennis en vaardigheden van iedere leerling zo goed mogelijk benut kunnen worden (Phobun, & Vicheanpanya, 2010; Robinson, 2009). Adaptief leren leidt doorgaans tot betere leeruitkomsten (bijvoorbeeld Corbalan, Kester & van Merriënboer, 2008). Eén-op-één instructie door een leraar leidt zelfs tot een verhoging van de leerprestaties van twee standaard deviaties (Vandewaetere, Desmet & Clarebout, 2011). De effectiviteit van adaptief leren lijkt het grootst wanneer het leermateriaal of de instructie tijdens het leerproces aan de leerbehoeften van de leerling wordt aangepast (Rus et al., 2014; Sottilare, & Goldberg, 2012)

4.1.3 Uitdagingen voor lesgeven op maat

Alhoewel differentiëren en adaptief leren in het algemeen tot betere leeruitkomsten leiden, komt er uit de literatuur geen eenduidig beeld naar voren met betrekking tot de praktische uitwerking van differentiëren en adaptief leren of de concrete implementatie ervan (Vandewaetere, Desmet & Clarebout, 2011). Dit heeft te maken met de volgende uitdagingen. Allereerst, welke leerlingkenmerken moeten als uitgangspunt genomen worden voor lesgeven op maat? Ten tweede, welke leerstofkenmerken of instructiekenmerken moeten vervolgens gematcht worden aan welke leerlingkenmerken? Ten slotte, wie stelt de diagnose met betrekking tot het leerproces of het leerproduct en hoe gebeurt dat?

Vandewaetere, Desmet en Clarebout (2011) schetsen in hun overzichtsartikel drie relevante categorieën leerlingkenmerken: cognitieve leerlingkenmerken, affectieve leerlingkenmerken en gedragskenmerken. Onder cognitieve leerlingkenmerken worden kenmerken zoals voorkennis, werkgeheugencapaciteit, intelligentie, doeloriëntatie en cognitieve stijl verstaan. Affectieve kenmerken zijn kenmerken zoals frustratie, verwarring, verrukking, zekerheid, gemoedstoestand en zelfeffectiviteit. Met gedragskenmerken wordt behoefte aan autonomie, behoefte aan feedback of hulp, mate van zelfregulerend leren, vorderingen, doorzettingsvermogen

en prestaties in de leeromgeving bedoeld. Zij stellen dat binnen het ITSs onderzoek, het best onderzochte domein binnen onderzoek naar adaptief leren, vooral cognitieve leerlingkenmerken in combinatie met gedragskenmerken zijn onderzocht om automatisch adaptieve feedback te genereren. In dit type onderzoek staat vaak de vraag centraal: 'Werkt dit adaptieve systeem vanuit technisch perspectief?' in plaats van 'Werkt dit adaptieve systeem vanuit didactisch perspectief?' Hierom heeft dit onderzoek ook niet geleid tot duidelijke richtlijnen met betrekking tot het kiezen van leerlingkenmerken binnen adaptief leren.

Voor de instructiekenmerken die vervolgens worden afgestemd op de leerlingkenmerken geldt iets soortgelijks. Ten eerste bestaat er een grote variëteit aan instructiekenmerken die als volgt te categoriseren zijn: 1) instructiekenmerken gerelateerd aan inhoud, zoals onderwerp van de leerstof, ondersteuning, presentatie, hints, prompts en pedagogical agents, 2) instructiekenmerken gerelateerd aan tijd, zoals adaptie vooraf (macro adaptatie; VanLehn, 2006) en adaptatie tijdens het leren (micro adaptatie; VanLehn, 2006), en 3) instructiekenmerken gerelateerd aan de mate van controle van de leraar of de leerling over het leerproces (d.w.z. gepersonaliseerd leren). De combinaties die vervolgens te maken zijn tussen leerlingkenmerken en instructiekenmerken zijn zeer talrijk en dit zie je terug in de literatuur over adaptief leren. Er bestaat genoeg empirisch onderzoek naar adaptief leren alleen is dit onderzoek niet systematisch uitgevoerd. Bijvoorbeeld, in het ene onderzoek wordt extra ondersteuning geboden bij leerlingen met een lage prestatie terwijl bij het andere onderzoek voorkennisactiverende vragen worden gesteld om de interesse van leerlingen voor de leerstof te vergroten. Het is ondoenlijk algemeen geldende richtlijnen met betrekking tot het combineren van instructiekenmerken met leerlingkenmerken te destilleren uit het diverse onderzoek naar adaptief leren.

Een andere uitdaging met betrekking tot gedifferentieerd leren en adaptief leren betreft het diagnostisch vermogen van de leraar. Naast het feit dat een leraar wellicht een zekere handelingsverlegenheid ervaart bij het vormgeven van gedifferentieerd leren en adaptief leren in zijn of haar praktijk als gevolg van het gebrek aan concrete richtlijnen hiervoor, zijn er nog twee andere uitdagingen voor de leraar die gerelateerd zijn aan het diagnosticeren van de leerlingen. Allereerst blijken leraren vaak niet in staat te zijn om juist te diagnosticeren en relevante informatie over leerlingen te verzamelen (Wittwer, Nückles & Renkl, 2010). De inschatting van wat een leerling kan en kent is vaak gebaseerd op eigen kennis en leerlingen worden vaak overschat (Bromme, Rambow & Nückles, 2001). Ten tweede heeft een leraar voldoende digitale geletterdheid nodig om effectief gebruik te maken van de leerlinggegevens die in diverse adaptieve leersystemen te achterhalen zijn. De digitale geletterdheid hiervoor is vaak niet op voldoende niveau.

Kortom, de onderzoeksliteratuur op het gebied van adaptief leren biedt weinig concrete, praktische handvatten voor het inrichten van gedifferentieerd leren en adaptief leren. Het blijft onduidelijk welke specifieke leerlingkenmerken belangrijk zijn om rekening mee te houden en welke instructiekenmerken vervolgens moeten worden aangepast op basis van leerlingkenmerken. Wel blijft overeind dat in het algemeen geldt dat gedifferentieerd leren en adaptief leren in welke concrete vorm dan ook een positieve uitwerking hebben op leren. Ten slotte, om het lesgeven op maat effectief vorm te geven, hebben leraren goede diagnostische vaardigheden nodig en een hoge digitale geletterdheid.

4.2 Interventiebeschrijvingen

Op elf scholen in het vo en één praktijksituatie in het po heeft een interventie plaatsgevonden gericht op lesgeven op maat met ict. Dit houdt in dat leraren hun onderwijs aanpassen op de behoeften van de leerling, bijvoorbeeld, differentiatie in niveau of interesse bij het aanbieden van stof. In dit hoofdstuk wordt bekeken hoe scholen interventies op het gebied van lesgeven op maat met ict vormgeven en welke resultaten dit oplevert voor het leren van de leerlingen.

Op elke school is de interventie ontwikkeld door enkele leraren of een lerarenteam en wordt deze uitgevoerd in de context van een of meerdere specifieke vakken (bijvoorbeeld, Engels, wiskunde of godsdienst). Op één school is er sprake van vakoverstijgende, complexe opdrachten. Twee vormen van differentiatie zijn op de scholen te onderscheiden: 1) de leraar deelt de leerlingen op niveau in, bijvoorbeeld op basis van toetsresultaten, en biedt hen bij hun niveau passend materiaal aan, 2) leerlingen zijn niet bij voorbaat ingedeeld op niveau, maar hebben meer vrijheid om zelf te kiezen hoe ze leren. Deze twee vormen zijn niet in alle gevallen strikt gescheiden. Bepaalt de leraar (het niveau van) de stof waarmee de leerlingen aan de slag moeten gaan, dan kan leerlingen keuze worden geboden in de wijze waarop ze de stof verwerken of eigen regie in de mate waarin ze hulp en instructie van de leraar willen ontvangen. Hebben leerlingen meer vrijheid om te bepalen hoe ze leren, dan worden ze intensief begeleid door een coach of mentor, of houdt de leraar de vorderingen van de leerlingen in de gaten. In elke interventie speelt ict een rol. Dit loopt uiteen van de mogelijkheid ict te gebruiken bij het behalen van doelen (bijvoorbeeld, door het bekijken van video's of het maken van een PowerPointpresentatie), het bijhouden van een digitaal logboek of portfolio tot het geheel digitaal verwerken van de stof. Hieronder volgt een overzicht van de interventies. In Tabel 4.1 staan de interventiekenmerken schematisch voor alle vo-scholen en de praktijksituatie weergegeven.

4.2.1 School 4.1

Leraren op deze school hebben een grote mate van vrijheid in de manier waarop zij het onderwijs qua didactiek, vakinhoud en methodiek invullen. Leraren van de vakken aardrijkskunde, geschiedenis en Duits boden leerlingen naast de reguliere lessen met een digitale methode, extra door de leraren zelf ontwikkeld materiaal aan (bijvoorbeeld, bij aardrijkskunde kunnen leerlingen verdiepende PowerPointpresentaties over de leerstof bekijken). Zo kregen leerlingen de mogelijkheid hun eigen leerroute te kiezen. Leraren gaven leerlingen uitleg en begeleiding bij hun keuzes. Feedback werd klassikaal gegeven. Leerlingen liepen naar de leraar wanneer ze de uitleg niet begrepen. iPads werden in de lessen door de leerlingen gebruikt voor opdrachtverwerking. Een havo- en atheneum-brugklas (aardrijkskunde, 64 leerlingen), een atheneum-brugklas (geschiedenis, 32 leerlingen) en een tweedejaars atheneumklas (Duits, 29 leerlingen) vormden de experimentele groep. Een havo-brugklas, twee tweedejaars havo-klassen, een tweedejaars atheneumklas (aardrijkskunde, 114 leerlingen), twee havo-brugklassen (geschiedenis, 64 leerlingen) en twee tweedejaars havo-klassen (Duits, 59 leerlingen) vormden de controlegroep. De klassen in de controlegroep ontvingen geen extra door de leraren zelf ontwikkeld materiaal.

4.2.2 School 4.2

In het vak wiskunde werd een door twee leraren ontwikkelde interventie uitgevoerd met inzet van iPads en apps. De interventie betrof een kortdurende implementatie van digitale content voor wiskunde, waarbij iPads ingezet werden om leerlingen te laten werken met de content. De interventie werd uitgevoerd in een havo-brugklas (experimentele groep B, 27 leerlingen) en een havo/vwo-brugklas (experimentele groep D, 32 leerlingen). De controlegroep werd gevormd door een havo-brugklas (controlegroep A, 23 leerlingen) en een havo/vwo-brugklas (controlegroep F, 32 leerlingen). Vanaf januari 2017 hebben de leerlingen in de experimentele groep gewerkt aan een digitaal oefenprogramma met een leerlingvolgsysteem. Er werd gewerkt met de leeromgeving SmartWiskunde. Leerlingen werkten hoofdstukken door, de leraar zag hoe leerlingen scoorden per hoofdstuk. Daarnaast was er leermateriaal afkomstig uit het wiskundeboek en door de leraar zelf ontwikkeld leermateriaal beschikbaar op de website Showbie.com. Formatief toetsen werd door leraren gebruikt om het niveau van de leerling te controleren en de leerinhoud erop af te stemmen. De interventie bood de leerlingen keuzes in de opdrachten die ze maakten. Leerlingen werkten zelfstandig en kozen eigen routes binnen de aangeboden verdiepingsstof. In de controlegroepen werd gewerkt met de bestaande lesmethode, zonder digitaal leermateriaal. Lessen begonnen met instructie, waarna de leerlingen zelfstandig gingen werken. Leraren boden individuele begeleiding aan de leerlingen.

4.2.3 School 4.3

Gepersonaliseerd leren met ict werd bij het vak Engels vormgegeven met de interventie “Differentiatie op niveau van de leerstof”. De interventie bood leerlingen de mogelijkheid hun talenten binnen een brugklas te ontwikkelen onafhankelijk van het advies van de basisschool en hun Cito-scores. Het eerste half jaar werd aan alle leerlingen Engels aangeboden op hetzelfde niveau. Vervolgens werden de leerlingen getest op hun kennis en vaardigheden van de Engelse taal. Op basis van de testresultaten in het eerste half jaar, werden de leerlingen verdeeld in twee nieuwe groepen, Engels 1 (E1) en Engels 2 (E2). De groep E1 bestond uit leerlingen die de Engelse taal minder goed beheersen. De groep E2 bestond uit leerlingen die Engels op een hoog niveau beheersen. Het tweede halve schooljaar werden de leerlingen in de E1 groep op vmbo-t/havo-niveau en de leerlingen in de E2 groep op vwo-niveau onderwezen. In de E1-groep was er ruimte voor extra uitleg (in het Nederlands), oefenen van de leerstof op niveau en reageren in het Nederlands in de lessen. Leerlingen in de E2-groep kregen verdiepingsstof aangeboden. Leraren gaven individuele feedback tijdens de lessen. In zowel experimentele groepen als controlegroepen werden digitale methodes in combinatie met schriftelijk methodes gebruikt. De interventie werd uitgevoerd in twee theoretische brugklassen (TH brugklassen) die bestaan uit vmbo-t- en havo-leerlingen (57 leerlingen). De controlegroep bestond uit twee havo-brugklassen (49 leerlingen).

4.2.4 School 4.4

Voor het vak mens & maatschappij werden door de leraren leertaken ontwikkeld die in een digitale leeromgeving (de ELO-portal) werden gezet. Deze leertaken werden in de lessen gebruikt. In een leertaak stond precies omschreven wat de leerling moest gebruiken en wat aan het eind van de week moest worden ingeleverd (de resultaten). Leerlingen maakten gebruik van een iPad waarop de leertaken werden aangeboden en leerlingen hun planning konden inzien. Er was variatie in de verwerkingsopdrachten en de volgorde van de onderdelen van de leertaak was flexibel. De leerling kon keuzes maken. Instructie werd vormgegeven door directe instructie van een leraar of via flipping the classroom met behulp van filmpjes. Instructie werd eventueel verlengd voor zwakkere leerlingen. De leerlingen kregen feedback van de leraar en onderwijsassistenten. Door de manier van lesgeven (domeinleren) werd er gebruik gemaakt van meerdere werkvormen die door verschillende leraren uit het team werden begeleid. Een leraar bood begeleiding op inhoud, een assistent bood begeleiding op samenwerken of zelfstandigheid. De methode Plein M, zowel de digitale omgeving als de werkboeken, werd gebruikt. Als de experimentele groep aan de slag ging met de gearrangeerde leertaak in de ELO, dan ging de controlegroep aan de slag met reguliere leertaken uit het boek. Twee tweedejaars Kader-Beroepsgerichte leerweg klassen (28 leerlingen) vormden de experimentele groep, één tweedejaars Kader-Beroepsgerichte leerweg klas (22 leerlingen) vormde de controlegroep.

4.2.5 School 4.5

Sinds het schooljaar 2016-2017 biedt de school de reguliere vwo-klassen een uitdagender curriculum (XL leren) aan door middel van complexe vakoverstijgende opdrachten waar leerlingen elke dag in een 'band' twee uur aan werken. Er zijn binnen een schooljaar vijf complexe opdrachten, die ieder acht weken in beslag nemen. Aan het begin van de complexe opdracht wordt er veel tijd besteed aan kennisoverdracht door de verschillende vakleraren. Dit gedeelte is opgedeeld in deelopdrachten die leerlingen zelfstandig moeten afronden in OneNote (gratis software van Microsoft Office 365). In OneNote maken leerlingen (les)aantekeningen tijdens de lessen en zij slaan hier hun opgedane kennis op die ze nodig zullen hebben voor toepassing in het tweede deel van de complexe opdracht. Het tweede deel is voornamelijk leerlinggestuurd (qua interesse, niveau en verdieping) omdat leerlingen daar de ruimte krijgen om hun eigen (onderzoeks)vragen te stellen en antwoorden te zoeken die zij samenbrengen in een eindresultaat (presentatie, werkstuk o.i.d.). Tegelijkertijd leren leerlingen minimaal de kennis en vaardigheden die ze volgens de kerndoelen aan het eind van de brugklas moeten hebben. De vakken aardrijkskunde, geschiedenis, biologie, NaSk, mediawijsheid, Nederlands en Engels worden in deze opdrachten geïntegreerd. De (kern)vakken wiskunde, Engels, Nederlands, crea, gym en Frans worden daarnaast in gewone vaklessen aangeboden. De controlegroep maakt geen complexe vakoverstijgende opdrachten. Twee vwo-brugklassen (51 leerlingen) vormden de experimentele groep, twee tweedejaars vwo-klassen vormden de controlegroep (53 leerlingen).

4.2.6 School 4.6

Twee havo-brugklassen (44 leerlingen) en twee vwo-brugklassen (48 leerlingen) hebben Nederlands, Engels en wiskunde gevolgd via LessonUp en daarbij gebruik gemaakt van de iPad. LessonUp biedt de mogelijkheid om gevarieerde interactieve lessen te maken, leerlingen te betrekken via hun eigen device en op hun persoonlijke behoeften te differentiëren. Via LessonUp is het eenvoudig voor leraren om lesonderdelen aan leerlingen toe te wijzen en zo te bepalen waar leerlingen mee aan de slag gaan. Twee havo-brugklassen (55 leerlingen) en twee vwo-brugklassen (53 leerlingen) hebben dezelfde lessen gevolgd, maar dan zonder LessonUp en de iPad.

4.2.7 School 4.7

In de experimentele groep kregen leerlingen (met iPad) in de vakken Nederlands, wiskunde en biologie les van leraren die gericht waren op digitale didactiek (304 leerlingen). In de controlegroep kregen leerlingen (met iPad) in de vakken Nederlands, wiskunde en biologie les van leraren die niet deelnamen aan activiteiten gericht op digitale didactiek (259 leerlingen; leerjaren 1, 2, 3, vmbo-basis of kader). In zowel de controle als de experimentele groep werd gedifferentieerd. Experimentele groep wiskunde: de leerlingen kregen eerst klassikale uitleg, daarna werkten ze op eigen niveau aan opdrachten. Experimentele groep Nederlands: leerlingen begonnen met een dictee, daarna gingen ze op eigen niveau aan het werk. Ze kregen per niveau aparte uitleg. Experimentele groep biologie: leerlingen mochten zelf kiezen wat ze gingen doen. De leraar hield de voortgang bij en bekeek in het logboek van leerlingen hoe het ging. Controlegroep wiskunde, Nederlands, biologie: leerlingen kregen een klassikale instructie, daarna gingen ze aan de slag met opdrachten op eigen niveau (vmbo-basis of vmbo-kader).

4.2.8 School 4.8

Op deze school deden vijf vakken mee aan de interventie, maar alleen geschiedenis (twee klassen) en Nederlands (drie klassen) zijn onderzocht. Bij beide vakken startte de les met een korte uitleg van 10 tot 15 minuten. Daarna werkten de leerlingen zelfstandig in ItsLearning, waar alle opdrachten klaarstonden. Bij geschiedenis stond elke les een leervraag centraal. Leerlingen werkten aan opdrachten op één van drie niveaus om de leervraag te beantwoorden. Het niveau werd per tijdvak bepaald op basis van cijfers. Een tijdvak bevatte ongeveer zeven leervragen die leerlingen in hun eigen tempo door konden werken, maar omdat de leerstof op niveau was, was er weinig variatie in werktempo. Bij de laatste twee leervragen van een tijdvak hadden leerlingen keuze uit ongeveer vijf leervragen. Elk tijdvak werd afgesloten met een toets over de door de leerling behandelde leervragen en een opdracht. Voor de opdracht mochten leerlingen zelf een onderwerp kiezen dat binnen het thema paste. Later in het schooljaar hadden leerlingen keuze uit twee verwerkingsvormen (PowerPoint of digitale folder). Bij Nederlands werden voor onderwerpen die in het basisonderwijs al aan bod zijn gekomen diagnostische toetsen afgenomen. Op basis daarvan mochten leerlingen opdrachten overslaan. Leerlingen werkten in hun eigen tempo en konden vooruitwerken, maar dit kwam weinig voor. Toetsing was op een vast moment. Een leraar Nederlands verdeelde de groep na de instructie in drieën. Afhankelijk van niveau kregen leerlingen meer gedetailleerde uitleg voor ze zelfstandig gingen werken. Twee klassen die niet aan de interventie meededen, vormden de controlegroep voor beide vakken.

4.2.9 School 4.9

De interventie vond op deze school plaats in alle brugklassen, waarvan er vier meededen aan het onderzoek. Ontwikkelteams van leraren hebben voor zes thema's van Godsdienstonderwijs digitale content ontworpen op vier niveaus (vmbo-bb, vmbo-kb/tl, havo en vwo). De meeste content is ontwikkeld in Wikiwijs, maar voor thema 5 (maart 2017) is de Grip-website gebruikt. Dit is een platform dat door een collega voor een ander vak was ontwikkeld. Alle leerlingen hadden een laptop (Chromebook). Leerlingen hadden toegang tot de Wikiwijs-content via Google

Classroom. Leraren arrangeerde opdrachten per les. Hierbij kon gevarieerd worden met het niveau, dit gebeurde sporadisch. De hele klas werkte aan opdrachten op hetzelfde niveau. Leerlingen konden beperkt vooruitwerken (als de volgende les al klaarstond) en soms kiezen uit opdrachten. Tijdens de les gaven leraren zowel mondeling als schriftelijk (in Google Documents) feedback op het werk van de leerlingen. Leerlingen waren meer zelfstandig aan het werk dan dat er klassikale les was (behalve één klas mavo-bb). In één klas (havo) arrangeerde de leraar vanaf december 2016 de opdrachten in een verplicht deel en een keuzedeel. In een andere klas (vwo) werkten alle leerlingen altijd op het hoogste niveau. Vier tweedejaars klassen namen deel aan het onderzoek als controlegroep. Zij hadden geen laptop en werkten niet met digitale content.

4.2.10 School 4.10

De interventie startte op deze school in januari 2017 en zag er per leraar verschillend uit, maar bij allemaal werd er structureel gedifferentieerd naar onderwijsbehoeften. Vijf leraren deden mee aan de interventie met hun klassen uit leerjaar 4, 5 en 6. Bij vier leraren werkten leerlingen tijdens de les in drie groepen die verschilden in de mate van ondersteuning bij hoe ze dezelfde leerdoelen konden bereiken: extra instructie van leraar, studiewijzer met leerdoelen per les of alleen leerdoelen voor de gehele periode. De laatste groep werkte vaak buiten het lokaal en kreeg extra, verdiepende, opdrachten. Drie van deze vier leraren differentieerden op wijze van toetsing. Leerlingen konden extra punten voor de toets verdienen. Bij de vijfde leraar werd er gedifferentieerd via flipping the classroom. De leerlingen bekeken thuis instructievideo's en waren in de les zelfstandig aan het werk op hun eigen niveau aan opdrachten uit het boek, hun eigen dossier of examenopdrachten (klas 6). De leerlingen hadden geen eigen device en ict werd dan ook niet structureel ingezet (behalve bij flipping the classroom). Er was geen controlegroep voor dit onderzoek.

4.2.11 School 4.11

Het gepersonaliseerd leren met ict werd op school 14 vormgegeven binnen de interventie "Persoonlijk leren" bij wiskunde. Twee tweedejaars klassen deden mee met de interventie (1x havo/vwo, 1x vwo, beide tweetalig onderwijs). De interventie bij wiskunde werd vormgegeven door differentiatie op niveau van beheersing. De leerstof werd gedifferentieerd aangeboden en de opgaven werden op drie niveaus aangeboden. Er werden groepen leerlingen op niveau gemaakt door de leraar, door leerlingen zelf, of alle leerlingen kregen opgaven op alle drie de verschillende niveaus. Er werd gebruik gemaakt van een volledig digitale methode op de iPad. Daarnaast werd de interventie vormgegeven door individuele begeleiding door een mentor. Toetsen werden gegeven op verschillende niveaus. De methode die gebruikt werd, is een reguliere waarbij de content niet verschilt van de papieren versie, maar online wordt aangeboden op de iPad. De twee klassen vormden elkaars vergelijkingsgroep, omdat er geen controlegroep beschikbaar was.

4.2.12 Praktijksituatie 4.1

Binnen deze praktijksituatie wordt gebruik gemaakt van EXOVA: Math voor rekenen, T-World voor wereldoriëntatie.

Math werd op één school binnen de praktijksituatie ingezet (groep 3 t/m 8, 44 leerlingen). In de middenbouw werd vijf dagen per week op gezette tijden ongeveer een uur gerekend. Een rekenles in de middenbouw bestond uit: 1) Dagelijks rekenen (verhaalsommen/redactiesommen), 2) Rekentuin (automatiseren) en 3) Math. De leerlingen mochten zelf bepalen in welke volgorde ze aan deze onderdelen werkten. Ieder kind had een weekplanning, een blad waarop de Math-doelen zijn gevisualiseerd. Om te bewaken dat de volledige leerlijnen aan bod kwamen, waren twee van de doelen 'klassedoelen', oftewel domeinen waaraan een kind sowieso moest werken. Hiernaast waren er individuele doelen, doelen die een kind zelf kon kiezen. Kinderen konden zelf kiezen hoe ze aan hun doelen werkten, bijvoorbeeld via filmpjes, spelletjes, werkbladen of met concrete spullen. In de bovenbouw was Math meer vervlochten met andere vakken dan in de middenbouw, met een doelplanning voor twee weken. De individuele doelen werden meegenomen op basis van de voorgaande twee weken, bijvoorbeeld als een kind doelen nog niet beheerste of er nog onzeker over was. Kinderen konden een doel afvinken als ze zich zeker voelden. Op dat moment kon de leraar beslissen een kind te overhoren. Naast Math kregen de bovenbouwleerlingen richting het einde van het schooljaar regelmatig een rekenblad dat aan het eind van de week af moest zijn. Dit blad gaf de leraar meer inzicht in of de stof doorgrond werd of dat extra instructie nodig was.

T-World werd op drie scholen binnen de praktijksituatie ingezet (groep 3 t/m 8, 257 leerlingen). In T-World werd gewerkt met thema's/werelden waarin opdrachten en/of onderwerpen staan. Differentiatiemogelijkheden bevinden zich op inhoud (kinderen hebben in meer of mindere mate invloed op de opzet van de wereld, met welk stukje van de wereld ze aan de slag gaan, en in welke werkvorm ze dit doen), niveau (de mate waarin een onderwerp wordt uitgediept) en tempo (de snelheid waarmee opdrachten kunnen worden gemaakt). Op het toetsingsvlak lijken minder differentiatiemogelijkheden aanwezig, omdat T-World niet toetst. Wel is er een portfolio dat kinderen bij kunnen houden en dat gebruikt kan worden als ingang voor leerlinggesprekken. Samengevat werd er op de scholen 2-4 uur per week met T-World gewerkt. Er was variatie in hoeverre er al dan niet vakoverstijgend werd gewerkt. Leraren starten een les met een klassikale introductie van het thema dat binnen T-World werd behandeld. Een thema duurde meestal twee of drie weken. Daarna gaven kinderen zelf aan wat ze graag widlen leren of ze kregen een planning van de leraar die ze zelf konden invullen. De leraar had veel vrijheid in hoe de T-World lessen

werden ingevuld. Op de ene school werd de invulling gebaseerd op wat leraren observeerden bij de kinderen, op de andere school werd de oude methode er nog bij gepakt. Op elke school werd er aandacht besteed aan planning en evaluatie om met kinderen te bespreken wat ze gingeb doen, wat ze hadden gedaan en wat ze geleerd hadden.

Eén school binnen de praktijksituatie die geen gebruik maakte van Math of T-World vormde de controlegroep (groep 3 t/m 8, 45 leerlingen).

4.3 Resultaten

4.3.1 Blik vanuit de interventie

De vo-scholen en praktijksituatie zijn op interventieniveau bestudeerd en geclusterd. Om de scholen en praktijksituatie te kunnen clusteren op interventiekenmerken zijn de centrale kenmerken van de verschillende interventies gericht op lesgeven op maat met ict geïdentificeerd. Deze zijn opgenomen in Tabel 4.1 in dit hoofdstuk. In dezelfde tabel is ook te vinden hoe de centrale interventiekenmerken in iedere vo-school/praktijksituatie worden vormgegeven. Daarnaast zijn de interventies op de scholen toegelicht in de interventiebeschrijvingen in paragraaf 4.2.

In de studies in dit hoofdstuk ligt de sturing van het leerproces vooral bij de leraar, maar deze kan zowel de rol van instructeur vervullen als de rol van coach. Bij het lesgeven op maat kan er sprake zijn van convergente differentiatie (leerlingen behalen hetzelfde doel) in een homogene of heterogene groep leerlingen, divergente differentiatie (leerlingen behalen verschillende doelen), of adaptief leren. Bij differentiatie en adaptief leren wordt rekening gehouden met bepaalde leerlingkenmerken (cognitieve, affectieve en/of gedragskenmerken) om hier bepaalde leerstof- of instructiekenmerken op aan te passen (gerelateerd aan inhoud, tijd en/of de mate van controle van de leraar dan wel leerling over het leerproces). We bespreken de studies nu in relatie tot bovengenoemde aspecten van lesgeven op maat.

Rol van leraar, leerling en ict
In alle interventies uit de studies in dit hoofdstuk wordt het lesgeven op maat ondersteund door ict en vervult de leraar de rol van instructeur, maar ook de rol van begeleider/coach. Een bijzondere positie van de leraar in deze interventies is die van ontwerper van de leerstof. Leraren of lerarenteams hebben de interventies zelf ontwikkeld, stellen zelf de stof voor de leerlingen samen en kunnen in enkele gevallen een eigen invulling aan differentiatie geven. Leerlingen kunnen bij de meeste interventies zelfstandig aan de slag met de stof die de leraar aanbiedt, maar worden daarbij wel begeleid en/of kunnen zelf het initiatief nemen tot het vragen van feedback (vo-school 4.1, 4.2, 4.4, 4.5, 4.8, 4.10, 4.11 en praktijksituatie 4.1). Ten slotte, in alle interventies heeft ict een ondersteunende rol in de vorm van een digitale omgeving waarin gewerkt wordt, een digitaal portfolio of logboek, of ict wordt gebruikt bij de opdrachtverwerking.

Type differentiatie
In zeven interventies is er sprake van convergente differentiatie (vo-school 4.1, 4.2, 4.4, 4.5, 4.8, 4.9, 4.10), in drie interventies van divergente differentiatie (vo-school 4.3, 4.6, 4.11) en in twee interventies is er sprake van zowel convergente als divergente differentiatie (vo-school 4.7 en praktijksituatie 4.1). In zes van de twaalf interventies vindt differentiatie plaats in een heterogene groep (vo-school 4.1, 4.2, 4.4, 4.5, 4.9, praktijksituatie 4.1) dus zijn leerlingen niet voorafgaand aan de interventie op basis van bepaalde kenmerken in categorieën ingedeeld. In vijf van de interventies is sprake van een indeling in homogene groepen (vo-school 4.3, 4.6, 4.7, 4.7 en 4.10) en bij één interventie is sprake van een mengvorm in groepsindeling (vo-school 4.11).

Leerlingkenmerken in de interventie
In alle interventies wordt ingespeeld op cognitieve leerlingkenmerken en gedragskenmerken. Dit houdt met name in dat er gedifferentieerd wordt op het niveau van intelligentie of kennis of vaardigheden op basis van vorderingen, prestaties en behoefte aan hulp of feedback van de leerlingen. In vijf interventies wordt ook (enigszins) rekening gehouden met affectieve leerlingkenmerken, zoals eigen manier van verwerking van de stof (vo-school 4.1 en 4.2), interesse (vo-school 4.5, 4.9 en praktijksituatie 4.1) en het gevoel van (on)zekerheid over eigen kennis/kunnen (praktijksituatie 4.1). Dit laatste houdt in dat leerlingen een leerdoel mogen afronden op het moment dat ze zich zeker genoeg voelen over hun kennis over en/of vaardigheid in het leerdoel.

Instructiekenmerken in de interventie
In de interventies (met uitzondering van vo-school 4.9) wordt één of worden meerdere typen instructiekenmerken aangepast op leerlingkenmerken. In één interventie betreft het alleen aanpassing van instructiekenmerken gerelateerd aan de inhoud van de stof (vo-school 4.7, leerstof wordt aangepast op niveau en/of instructie wordt aangepast aan de behoefte van de leerlingen), in één interventie betreft het alleen aanpassing van instructiekenmerken gerelateerd aan het moment waarop de aanpassing plaatsvindt (vo-school 4.4, in deze school vindt adaptatie plaats voorafgaand aan de interventie). In drie interventies worden instructiekenmerken m.b.t. inhoud en tijd aangepast (vo-school 4.3, 4.6, 4.8), in twee interventies worden instructiekenmerken gerelateerd aan inhoud en controle over het leerproces aangepast (vo-school 4.1 en 4.11). Aanpassing van instructiekenmerken

gerelateerd aan controle over het leerproces houdt in dat er variatie is in de mate waarin leerlingen controle kunnen uitoefenen over het eigen leerproces. In één interventie worden instructiekenmerken gerelateerd aan tijd en controle over het leerproces aangepast (vo-school 4.5). Ten slotte, in twee interventies worden instructiekenmerken gerelateerd aan zowel inhoud, tijd als controle over het leerproces aangepast aan leerlingkenmerken (vo-school 4.2, 4.10 en praktijksituatie 4.1).

4.3.2 Blik vanuit opbrengsten

De resultaten van de school-specifieke onderzoeken zijn net als de interventiekenmerken samen geanalyseerd door te kijken naar elk van de vier uitkomstmaten: cognitieve prestatie, motivatie, zelfregulatie en satisfactie. De opbrengsten zijn in Tabel 4.1 voor elke school en uitkomstmaat weergegeven met een teken (+, -, 0 of ±; zie sectie 3.3.2 voor een toelichting).

Interventies in het geheel

Als er op de eerste plaats naar de interventies in het geheel wordt gekeken, dan is te zien dat slechts in twee gevallen een interventie tot negatieve effecten (op motivatie, vo-school 4.9 en 4.10) heeft geleid. Er zijn geen overeenkomsten tussen deze interventies in interventiekenmerken. Vo-school 4.4 springt boven de andere scholen en de praktijksituatie uit met positieve effecten op zowel de cognitieve leerprestaties, motivatie als zelfregulatie. In deze school wordt er convergent gedifferentieerd in een heterogene groep en worden instructiekenmerken gerelateerd aan tijd aangepast op cognitieve leerlingkenmerken en gedragskenmerken. Met name lijkt het interessant om vo-school 4.3 en 4.4 naast elkaar te zetten. In beide scholen zijn alle uitkomstmaten gemeten. Beide interventies scoren goed, maar in vo-school 4.3 heeft de interventie geen effecten gehad op motivatie en zelfregulatie, terwijl dit in vo-school 4.4 wel het geval is geweest. Wordt er gekeken naar de interventiekenmerken, dan blijken vo-school 4.3 en 4.4 sterk vergelijkbaar, ze verschillen in de manier waarop differentiatie is vormgegeven: in vo-school 4.3 is er sprake van divergente differentiatie in een homogene groep en in vo-school 4.4 is er sprake van convergente differentiatie in een heterogene groep.

Rol van de leraar, leerling en ict

Wanneer we inzoomen op de rol van leraar, leerling en ict bij de interventies en kijken hoe ze gerelateerd zijn met opbrengsten dan zien we dat de rol van de leraar vergelijkbaar is tussen de interventies. De leraar zal dus in elke studie een vergelijkbare invloed uitoefenen op de opbrengsten. Hetzelfde geldt voor het ict gebruik. De rol van de leerlingen verschilt wel tussen de interventies. Er wordt geprobeerd leerlingen meer eigenaarschap over het leerproces te geven door hen meer (vo-school 4.1, 4.2, 4.4, 4.5, 4.8, 4.10, 4.11 en praktijksituatie 4.1) of minder (vo-school 4.3, 4.6, 4.7, 4.9) keuzemogelijkheden te bieden. Mogelijk heeft dit verschil wel een invloed op de opbrengsten. Dit wordt hieronder voor elke opbrengst afzonderlijk besproken.

Cognitieve leerprestaties

In vijf van de twaalf interventies zijn de cognitieve leerprestaties gemeten (vo-school 4.2: convergent, heterogeen, 4.3: divergent, homogeen, 4.4: convergent, heterogeen, 4.6: divergent, homogeen en praktijksituatie 4.1: di- en convergent, heterogeen). Alleen in praktijksituatie 4.1 zijn er geen effecten gevonden, in alle andere interventies is wel (gedeeltelijk) een positief effect op de cognitieve leeropbrengsten aangetoond. Worden de interventiekenmerken vergeleken tussen de interventies die wel resultaten hebben opgeleverd en praktijksituatie 4.1 dan is hier geen patroon in te zien. Het valt wel op dat de leraren in de scholen tevreden zijn over de interventies, terwijl de leraren in de praktijksituatie het moeilijk vinden om een oordeel te vormen. Zij worden vrijgelaten in hoe ze de interventie vormgeven en zijn zo nog zoekende in hoe Math en T-World op de juiste manier in te zetten.

Motivatie

In alle interventies, met uitzondering van vo-school 4.5, is motivatie gemeten. Vijf interventies hebben (gedeeltelijk) tot positieve resultaten geleid (vo-school 4.1: convergent, heterogeen, 4.4: convergent, heterogeen, 4.7: di- en convergent, homogeen, 4.8: convergent, homogeen en praktijksituatie 4.1: di- en convergent, heterogeen). Vier interventies hebben geen effecten opgeleverd (vo-school 4.2: convergent, heterogeen, 4.3: divergent, homogeen, 4.6: divergent, homogeen en 4.11: divergent, homo- en heterogeen). Twee interventies hebben tot negatieve resultaten geleid (vo-school 4.9: convergent, heterogeen, en 4.10: convergent, homogeen).

Wanneer we kijken naar interventies gericht op convergente differentiatie in heterogene groepen zien we dat vo-school 4.2 geen effecten op motivatie laat zien en vo-school 4.9 een negatief effect laat zien op motivatie. Op vo-school 4.2 stemt de leraar het niveau van de inhoud af op de leerlingen en begeleidt daarna de leerlingen bij het zelfstandig werken. Dit gebeurt echter ook op vo-school 4.1, vo-school 4.4 en praktijksituatie 4.1. Ook wordt gedifferentieerd op basis van dezelfde soort leerlingkenmerken (d.w.z. cognitief en gedrag) op deze scholen. De interventie op vo-school 4.2 verschilt niet wezenlijk van die op de andere scholen met hetzelfde type differentiatie. De interventie op vo-school 4.9 verschilt wel van de interventies op de andere scholen, op deze school werd de leerstof aangepast op affectieve leerlingkenmerken en gedragskenmerken, maar niet op cognitieve kenmerken.

Voor interventies gericht op convergente differentiatie in homogene groepen zien we dat de interventie op vo-school 4.8 positieve effecten laat zien terwijl vo-school 4.10 negatieve effecten laat zien. De interventies op deze

scholen verschillen op het aspect ondersteuning bij zelfstandig werken. Bij vo-school 4.8 is dit niet aan de orde en bij vo-school 4.10 wordt gedifferentieerd in mate van ondersteuning die leerlingen krijgen bij het zelfstandig werken en het vormgeven van hun leerproces. Er is een groep die veel ondersteuning krijgt van de leraar en een groep die weinig ondersteuning krijgt. Ook zit er nog een groep hier tussenin. Opvallend bij vo-school 4.10 is dat leerlingen extra punten kunnen halen op een toets.

Tot slot, kijken we naar interventies gericht op divergente differentiatie in homogene groepen dan zien we dat vo-school 4.7 een positief effect heeft op motivatie en vo-school 4.3 en vo-school 4.6 niet. De interventies op deze scholen bieden leerstof op niveau aan aan homogene groepen en kijken hierbij naar cognitieve leerlingkenmerken en gedragskenmerken. Alleen vo-school 4.7 differentieert hiernaast ook in verschillende mate van ondersteuning voor verschillende homogene groepen.

Zelfregulerend leren
Zelfregulerend leren is gemeten in zes van de twaalf interventies. Twee interventies hebben (gedeeltelijk) tot positieve resultaten geleid (vo-school 4.1: convergent, heterogeen en 4.4: convergent, heterogeen), de andere vier interventies hebben geen effecten opgeleverd (vo-school 4.3: divergent, homogeen, 4.5: convergent, heterogeen, 4.11: divergent, homo- en heterogeen en praktijksituatie 4.1: di- en convergent, heterogeen).

Wanneer we kijken naar de interventies gericht op convergente differentiatie in heterogene groepen dan zien we dat de interventies op vo-school 4.1 en vo-school 4.4 wel tot positieve effecten op zelfregulerend leren hebben geleid maar de interventies op vo-school 4.5 en praktijksituatie 4.1 niet. Er bestaan geen wezenlijke verschillen tussen de interventies op deze vier scholen. Er is gedifferentieerd in extra, uitdagender leerstof op basis van cognitieve en affectieve (niet bij vo-school 4.4) leerlingkenmerken en gedragskenmerken en de leerlingen werden begeleid bij het zelfstandig werken waarbij ze zelf enige controle konden uitvoeren over het leerproces.

Op vo-school 4.3 werden leerlingen ingedeeld in een zwakke en sterke groep en kregen ze leerstof op niveau aangeboden. Deze leerlingen konden geen controle uitoefenen op hun leerproces en er werd geen effect gevonden op zelfregulerend leren. Op vo-school 4.11 vond differentiatie op niveau plaats en soms bepaalden de leerlingen zelf hun eigen niveau. Ook hier werd geen effect gevonden op zelfregulerend leren.

Satisfactie
Ten slotte, wat betreft de satisfactie is te zien dat leraren en/of leerlingen in zeven scholen positief zijn over de interventies (vo-school 4.2: convergent, heterogeen, 4.3: divergent, homogeen, 4.4: convergent, heterogeen, 4.6: divergent, homogeen, 4.8: convergent, homogeen en 4.11: divergent, homo- en heterogeen). In vier vo-scholen en de praktijksituatie hebben leraren dan wel leerlingen enkele kanttekeningen geplaatst bij de interventies. In vo-school 4.1 (convergent, heterogeen) zouden de leraren graag meer ruimte krijgen om te kunnen differentiëren, in vo-school 4.5 (convergent, heterogeen) ervaren de leraren de interventie als een uitdaging en in praktijksituatie 4.1 zijn leraren nog zoekende naar hoe de interventie op de best passende manier in te zetten. In vo-school 4.9 (convergent, heterogeen) bleken leerlingen aan het begin van het schooljaar positiever over de interventie dan aan het eind van het schooljaar. In vo-school 4.10 (convergent, homogeen) vinden sommige leerlingen het zelfstandig werken prettig en nemen hun verantwoordelijkheid in de differentiatielessen, andere leerlingen hebben houvast aan instructie en controle door de leraar en vinden de vrijheid die ze krijgen in de differentiatielessen niet fijn. Alle leerlingen willen graag duidelijkheid over leerdoelen en wat er van hen verwacht wordt. Wordt de (on)tevredenheid gekoppeld aan de interventiekenmerken, dan is er geen patroon te ontwaren waarin leraren en/of leerlingen (on) tevredener zijn over interventies met een bepaalde combinatie van kenmerken.

4.4 Conclusies

De interventies die hebben plaatsgehad op de scholen en de praktijksituatie in dit hoofdstuk betreffen lesgeven op maat. De leraar stuurt het leerproces door op verschillende manieren te differentiëren of te adapteren. Dit betekent niet dat leerlingen geen richting kunnen geven aan hun leerproces. Bij de meeste interventies in dit hoofdstuk hebben ze die mogelijkheid. Vaak wel onder begeleiding van de leraar of met ondersteuning vanuit de leeromgeving die ontworpen is door de leraar. De ict wordt door de leraar vooral ingezet als leeromgeving om leerstof in klaar te zetten voor (groepen van) leerlingen.

In de meeste gevallen wordt gekozen voor differentiatie, in geen enkel geval is voor adaptief leren gekozen om het lesgeven op maat vorm te geven. Ruim de helft van de differentiatie-interventies betreft convergente differentiatie dus iedereen heeft de mogelijkheid om verrijkende opdrachten te maken of leerstof op niveau te doorlopen maar uiteindelijk bereikt iedereen hetzelfde doel. Divergente differentiatie of een mengvorm is minder populair. Voor de helft van de interventies worden homogene groepen gemaakt. Dit betreft alle interventies gericht op divergente differentiatie. Voor het merendeel van de interventies gericht op convergente differentiatie worden heterogene groepen gemaakt.

Alle interventies, met uitzondering van vo-school 4.9, gebruiken cognitieve leerlingkenmerken zoals prestatie of intelligentie en gedragskenmerken zoals behoefte aan hulp of feedback als uitgangspunt voor differentiatie,

vijf interventies gebruiken hierbij ook affectieve leerlingkenmerken zoals interesse of onzekerheid. Deze leerlingkenmerken worden in, op drie na, alle interventies gebruikt om aanpassingen te doen op inhoud (bijvoorbeeld niveau, verrijking of juist herhaling) al dan niet in combinatie met aanpassingen op tijd (leertempo; versnelling door opdrachten over te slaan) of mate van leerlingcontrole (geen controle; controle onder begeleiding; grote zelfstandigheid). De drie uitzonderingen doen geen aanpassingen (vo-school 4.9) en aanpassingen op tijd (vo-school 4.4) in combinatie met mate van leerlingcontrole (vo-school 4.5), maar niet op inhoud.

De studies waarin cognitieve leerprestaties zijn gemeten laten, op één studie na, een (gematigd) positief effect zien op cognitieve leerprestaties. Deze resultaten zijn niet te verklaren op basis van interventiekenmerken. De interventie zonder een effect op cognitieve leerprestatise is qua leerlingkenmerken en interventiekenmerken namelijk vergelijkbaar met de andere interventies. Verder variëren de interventies op differentiatietype (convergent of divergent) en groepsindeling (heterogeen of homogeen). Hier is ook geen patroon in te zien.

De studies waarin motivatie is gemeten (op één na alle studies in dit hoofdstuk) laten zien dat interventies die motivatie positief beïnvloeden (met uitzondering van de interventie in school 4.9, die een negatief effect laat zien), convergente differentiatie of een mengvorm van di- en convergente differentiatie betreffen. Interventies die motivatie niet beïnvloeden betreffen vooral divergente differentiatie. Er is geen patroon te ontdekken in de manier waarop een indeling in heterogene of homogene groepen motivatie beïnvloedt. Verder, wanneer we vergelijkbare interventies (bijvoorbeeld convergent – heterogeen of convergent – homogeen) met verschillende motivatieopbrengsten vergelijken, dan lijkt differentiatie in mate van ondersteuning bij zelfstandig werken een factor van betekenis te zijn, alleen heeft deze factor in het ene geval (convergent – homogeen) een negatieve uitwerking op motivatie en in het andere geval een positieve (divergent – homogeen). Wellicht komt dit door het feit dat de interventie met een negatief effect van invloed is op de toetsresultaten waarbij extra punten te verdienen waren. Hierdoor zijn de keuzes die je als leerling maakt minder vrijblijvend en kan de keuzevrijheid leiden tot onzekerheid. Deze veronderstelling wordt ondersteund door de resultaten op satisfactie waarbij voor deze school een groep leerlingen aangaf tevreden te zijn met de vrijheid terwijl een andere groep leerlingen juist aangaf behoefte te hebben aan meer structuur en meer duidelijkheid over de leerdoelen en de verwachtingen van de leraar.

In, op één na, alle studies waarin zelfregulatie is gemeten is het ook mogelijk om zelfregulerend te leren omdat de leerlingen een bepaalde mate van controle kunnen uitoefenen over hun leerproces. Zij worden hierbij in meer of mindere mate ondersteund door de leraar. Deze studies zijn qua interventie verder vergelijkbaar, alleen heeft de helft van deze studies geen effect op zelfregulatie en de andere helft een positief effect. Op basis van de interventiekenmerken zijn deze verschillen niet te verklaren. De studie waarin het voor de leerlingen niet mogelijk was controle uit te oefenen op hun leerproces had geen effect op zelfregulatie. Dit is logisch omdat een noodzakelijke voorwaarde voor het ontwikkelen van zelfregulatievaardigheden, de mogelijkheid tot uitoefening van deze vaardigheden is.

Tot slot, de leraren op ruim de helft van de scholen gaf aan tevreden te zijn over de interventies. De leraren die kanttekeningen plaatsen hadden het vooral over te weinig houvast of te weinig mogelijkheden om de differentiatie vorm te geven. De leerlingen waren over het algemeen kritischer t.a.v. de interventies. Dit hing vooral samen met de variatie in keuzevrijheid die de leerlingen kregen tijdens het zelfstandig werken. Niet iedere leerling vond het prettig om keuzevrijheid te hebben omdat dat onduidelijkheden schiep over de verwachtingen van de leraar.

4.5 Discussie

Met lesgeven op maat zoals in dit hoofdstuk beschreven, wordt een start gemaakt met gepersonaliseerd leren waarbij de leraar en de leerling samen aan het roer staan van het leerproces. De controle ligt in dit hoofdstuk nog vooral aan de kant van de leraar die de leerlingen in staat stelt op maat te leren. Binnen de kaders van dit maatwerk heeft de leerling echter in meer of mindere mate keuzevrijheid. Vanuit de theorie zou maatwerk vooral effect kunnen hebben op de cognitieve leerprestaties van de leerling (Vandewaetere et al., 2011) terwijl keuzevrijheid motivatieverhogend zou kunnen werken (Ryan & Deci, 2000) en de ontwikkeling van zelfregulatie vaardigheden zou kunnen bevorderen (Graesser & McNamara, 2010).

Alle studies die in dit hoofdstuk zijn besproken richten zich op differentiëren en niet op adaptief leren. Differentiëren is vooralsnog een tijd-effectievere manier om lesgeven op maat vorm te geven. Maatwerk leveren voor groepen kost simpelweg minder tijd dan maatwerk leveren voor individuen. Wellicht dat dit van invloed is geweest op de beslissingen van de scholen om te kiezen voor differentiatie i.p.v. adaptatie. Verder is convergente differentiatie populairder dan divergente differentiatie. Dat zou kunnen voortkomen uit de manier waarop het onderwijs georganiseerd en gestructureerd is. Op het po en het vo zijn leraren gebonden aan welomschreven eindtermen waar elke leerling uiteindelijk aan moet voldoen om over te gaan of zijn diploma te behalen. Dit stelt grenzen aan divergente differentiatie. Eenmaal gekozen voor differentiatie lijken leraren niet bewust te kiezen voor het formeren van heterogene of homogene groepen. Terwijl de groepsformatie van invloed is op het leren van zwakke en sterke leerlingen. Bij homogene groepen moet ervoor worden gewaakt dat zwakke leerlingen toch ook worden uitgedaagd terwijl het bij heterogene groepen belangrijk is peer learning goed vorm te geven om sterke leerlingen te blijven uitdagen. Van dit soort maatregelen is weinig terug te vinden in de manier waarop de interventies nu zijn vormgegeven.

Zoals beschreven in de introductieparagraaf vormt de veelheid aan combinaties tussen leerlingkenmerken en instructiekenmerken een uitdaging voor het effectief vormgeven van differentiatie en adaptatie. In de studies die hier beschreven zijn zie je dat de leraren aan de veilige kant gebleven zijn bij het kiezen van leerlingkenmerken en instructiekenmerken. Cognitieve leerlingkenmerken als prestatie worden gebruikt om (het niveau van) de inhoud aan te passen. Dit zou een gevolg kunnen zijn van het ontbreken van duidelijke richtlijnen voor differentiatie of adaptatie vanuit de onderzoeksliteratuur.

Wanneer we kijken naar de leeropbrengsten van de interventies uit de studies die besproken zijn in dit hoofdstuk dan zien we dat de invloed op cognitieve prestatie in het algemeen positief is en dat dit positieve effect niet goed is toe te schrijven aan specifieke kenmerken van de interventie. Dit is in lijn met de onderzoeksliteratuur op dit gebied die laat zien dat differentiëren en adapteren over het algemeen tot hogere leerprestaties leidt (Scheerens, 2000; Vandewaetere et al., 2011).

Wat betreft motivatie en zelfregulatie is de onderzoeksliteratuur over differentiëren en adaptief leren minder duidelijk. Deze literatuur gaat vooral over de invloed van lesgeven op maat op cognitieve leerprestaties. Qua motivatie zou je verwachten dat interventies die rekening houden met affectieve leerlingkenmerken positieve effecten hebben op motivatie maar dit wordt in de studies die hier zijn besproken niet bevestigd. Verder zou een bepaalde mate van keuzevrijheid voor leerlingen tijdens het zelfstandig werken tegemoet kunnen komen aan ieders basisbehoefte aan autonomie (Ryan & Deci, 2000) en zou dit motivatieverhogend kunnen werken maar ook dit wordt in de studies in dit onderzoek niet bevestigd. Verder komt er ook geen eenduidig beeld naar voren met betrekking tot zelfregulerend leren. De interventies die zelfregulerend leren bij leerlingen toestaan en ze dus de mogelijkheid geven om vaardigheden voor zelfregulerend leren uit te voeren leiden niet per definitie tot betere vaardigheden voor zelfregulerend leren. Dit komt overeen met onderzoek dat laat zien dat er specifieke interventies gericht op zelfregulerend leren nodig zijn om vaardigheden voor zelfregulerend leren aan te leren (Jansen, Van Leeuwen, Janssen, Jak & Kester, submitted).

Tot slot, in de groep leraren die in dit hoofdstuk verantwoordelijk waren voor de interventies lijkt sprake van een groep voorlopers en een groep navolgers. Een deel van de leraren, de voorlopers, geeft namelijk aan onvoldoende mogelijkheden te hebben om hun aspiraties met betrekking tot differentiatie en adaptie vorm te geven. Een andere groep leraren, de navolgers, is nog aan het worstelen met een juiste invulling van differentiatie en adaptatie. Met name voor die laatste groep is het van belang professionaliseringstrajecten te volgen op het gebied van het juist diagnosticeren van leerlingen en digital literacy om om te kunnen gaan met de data die gegenereerd worden in elektronische leeromgevingen.

Tabel 4.1 Overzicht interventiekenmerken en resultaten per vo-school en per praktijksituatie

	Convergente differentiatie, divergente differentiatie of adaptief leren	Homogene of heterogene groepen	Leerling-Kenmerken	Leerstof- of instructiekenmerken	Cognitieve prestatie	Motivatie	Zelfregule-rend leren	Satisfactie (leraren en leerlingen)	Totaal
School 4.1	Convergent: extra, verdiepend, leermateriaal voor alle leerlingen, leerlingen mogen type opdracht/verwerking van stof kiezen.	Heterogeen, leerlingen niet ingedeeld in sterke/zwakke leerlingen.	Cognitief, gedrag, wellicht affectief in kiezen van verwerking.	Inhoud en mate van controle leerproces: leerling kiest zelf leerroutes, leraar begeleidt hierbij.		±[1]	±[2]	±[3]	±
School 4.2	Convergent: inhoud wordt afgestemd op niveau leerling, binnen de hoofdstukken die elke leerling doorloopt. Leerling mag manieren van verwerking van de stof kiezen.	Heterogeen.	Cognitief, gedrag, wellicht affectief in kiezen van verwerking.	Inhoud, tijd en mate van controle leerproces: leraar past inhoud vooraf aan op niveau leerling, leerling werkt daarna zelfstandig, kiest zelf opdrachten en manieren van verwerking. Leraar begeleidt hierbij.	±[4]	0		+	±
School 4.3	Divergent: zwakke leerlingen extra uitleg, sterke leerlingen verdieping.	Homogeen, leerlingen ingedeeld in een zwakke en in een sterke groep.	Cognitief en gedrag.	Inhoud en tijd: zwakke leerlingen krijgen extra uitleg, sterke leerlingen krijgen verdiepingsstof. Adaptief vooraf, op basis van testresultaten eerste half jaar leerlingen ingedeeld in een zwakkere en sterkere groep.	+[5]	0	0	+	+
School 4.4	Convergent: voor elke leerling een eigen leertaak in een lessencyclus, maar uiteindelijk wel dezelfde doelen behalen.	Heterogeen.	Cognitief en gedrag.	Tijd: adaptatie aan niveau vooraf, leerlingen mogen op eigen tempo en in eigen gekozen volgorde opdrachten doorlopen.	+[6]	+[7]	+[8]	+	+

Tabel 4.1 *Vervolg*

	Convergente differentiatie, divergente differentiatie of adaptief leren	Homogene of heterogene groepen	Leerling-Kenmerken	Leerstof- of instructiekenmerken	Cognitieve prestatie	Motivatie	Zelfregulerend leren	Satisfactie (leraren en leerlingen)	Totaal
School 4.5	Convergent: voor elke leerling een uitdagender curriculum via vakoverstijgende complexe opdrachten met daarbinnen de ruimte om aan eigen (onderzoeks)vragen te werken, alle leerlingen dezelfde kerndoelen.	Heterogeen.	Cognitief, gedrag en affectief (interesse).	Tijd en mate van controle leerproces: leerlingen maken toets voorafgaand aan zelfstandig werken, als onvoldoende dan krijgen ze eerst herhalingsstof voordat ze aan de complexe opdracht beginnen. Binnen complexe opdrachten mogen leerlingen zelf (onderzoeks)vragen kiezen en hieraan werken. Leraar begeleidt hierbij.			0	±[9]	±
School 4.6	Divergent: drie niveaugroepen, leraren geven instructie en wijzen opdrachten toe op niveau.	Homogeen, drie niveaugroepen.	Cognitief en gedrag.	Inhoud en tijd: op basis van een 0-meting worden leerlingen in drie niveaugroepen ingedeeld. Elke niveaugroep krijgt eigen opdrachten/ lesonderdelen toegewezen.	±[10]	0		+[11]	±
School 4.7	Divergent en convergent: per klas drie niveaus, binnen de drie niveaus een verlengde instructie/ zelfstandig werken/ extra verdieping groep.	Homogeen, niveau- en instructiegroepen.	Cognitief en gedrag.	Inhoud: differentiatie in leerstof (tussen niveaugroepen) en ondersteuning (tussen instructiegroepen).		+		0[12]	+

Vervolg van Tabel 4.1 op de volgende pagina.

Tabel 4.1 *Vervolg*

	Convergente differentiatie, divergente differentiatie of adaptief leren	Homogene of heterogene groepen	Leerling-Kenmerken	Leerstof- of instructiekenmerken	Cognitieve prestatie	Motivatie	Zelfregule-rend leren	Satisfactie (leraren en leerlingen)	Totaal
School 4.8	Convergent: zowel bij Nederlands als bij geschiedenis worden leerlingen in drie niveaugroepen ingedeeld, maar werken aan dezelfde doelen. Geschiedenis: leerlingen krijgen (digitaal) lesmateriaal op eigen niveau. Nederlands: instructie op eigen niveau. Op basis van diagnostische toetsen mogelijkheid om opdrachten over te slaan.	Homogeen, drie niveaugroepen.	Cognitief en gedrag.	Inhoud en tijd: Leerlingen op basis van cijfers ingedeeld in drie niveaus. Geschiedenis: lesmateriaal op eigen niveau. Nederlands: instructie op eigen niveau en op basis van diagnostische toetsen is mogelijkheid om opdrachten over te slaan.		±[13]		+[14]	±
School 4.9	Convergent: leraar arrangeert digitale leerstof per les op klasniveau.	Heterogeen.	Gedrag (bij twee leraren: feedback geven) en affectief (alle leerlingen: keuzevrijheid, interesse).	Mate van controle leerproces: enkele leraren geven keuzemogelijkheden, differentiëren in tempo.		- [15]		±[16]	±
School 4.10	Convergent: drie groepen (extra instructie van leraar / leerdoelen per les / leerdoelen per periode. Extra punten te halen op toets, maar wel zelfde leerdoelen voor iedereen. Bij één leraar geen groepen.	Homogeen: drie niveaugroepen. Bij één leraar heterogeen.	Cognitief, gedrag.	Inhoud, tijd en mate van controle leerproces: 3 niveaus, 1) leerlingen geven leerproces samen met leraar vorm, 2) leerlingen gebruiken een studiewijzer en geven leerproces zelf vorm, 3) leerlingen geven leerproces zelf vorm.		- [17]		±[18]	±
School 4.11	Divergent: differentiatie op niveau, soms in niveaugroepen. Toetsing op niveau.	Soms homogeen (drie niveaugroe-pen), soms hete-rogeen (iedereen maakt opgaven op drie niveaus).	Cognitief, gedrag.	Inhoud en mate van controle leerproces: niveau wordt soms door leraar en soms door leerling bepaald.		0	0	+	+

Tabel 4.1 *Vervolg*

	Convergente differentiatie, divergente differentiatie of adaptief leren	Homogene of heterogene groepen	Leerling-Kenmerken	Leerstof- of instructiekenmerken	Cognitieve prestatie	Motivatie	Zelfregule-rend leren	Satisfactie (leraren en leerlingen)	Totaal
PS 4.1	Divergent en convergent: binnen Math werken leerlingen aan klassedoelen en individuele doelen die ze zelf mogen kiezen. Binnen T-World maken leerlingen keuzes voor opdrachten/onderdelen/wijzen van verwerking binnen een gezamenlijk thema.	Heterogeen.	Cognitief, gedrag, affectief (gevoel van (on)zekerheid over eigen kennis/kunnen, interesse).	Inhoud, tijd en mate van controle leerproces: leraar speelt in op niveau leerlingen, bijvoorbeeld, in Math wordt regelmatig getoetst om niveau leerlingen in de gaten te houden, leerlingen mogen veel zelf kiezen, de leraar houdt in de gaten hoeveel instructie/ondersteuning nodig is.	0	±[19]	0	±[20]	±
Totaal					+	±	±	±	

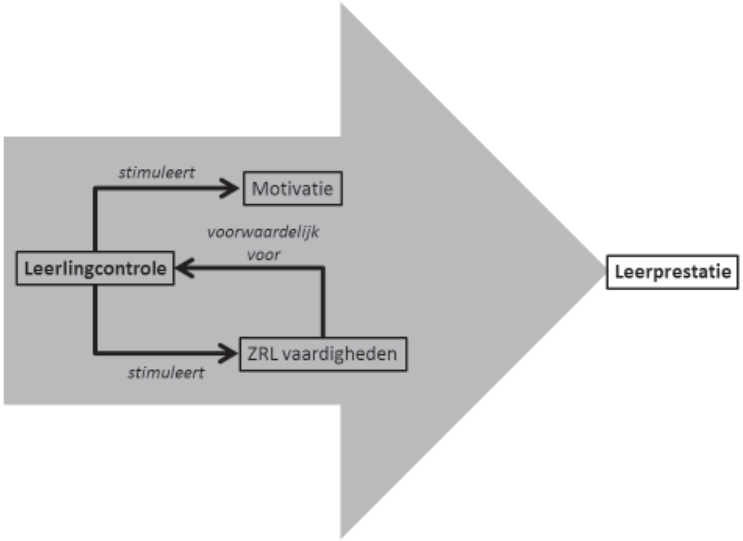
1 Klein positief effect voor de controlegroep, maar zowel in experimentele als controlegroep wordt gedifferentieerd, daarom kan er geen onderscheid tussen experimentele en controlegroep worden gemaakt.
2 Klein positief effect voor de controlegroep, maar zowel in experimentele als controlegroep wordt gedifferentieerd, daarom kan er geen onderscheid tussen experimentele en controlegroep worden gemaakt.
3 Leraren gebruiken reguliere methode als basis voor de lessen. Leraren willen graag meer ruimte (tijd) om het differentiëren te kunnen organiseren. Leerlingen positief.
4 Positief effect op leerresultaten havo/vwo. Geen effecten op leerresultaten havo.
5 De experimentele groep E1 scoort hoger dan de controlegroep H1 op de nameting vierde periode, rekening houdend met de voormeting tweede periode.
6 De interventie heeft een positief effect op de leerprestaties van de leerlingen in de experimentele groep 2kc ten opzichte van de controlegroepen.
7 De interventie heeft een positief effect op de intrinsieke motivatie van de leerlingen in de experimentele groep en een positief effect op de extrinsieke motivatie van de controlegroep.
8 Een positief effect voor de leerlingen in de experimentele groep op zelfregulerend leren – proces.
9 Leraren ervaren de interventie als een uitdaging. Leerlingen positief.
10 Positief effect op leerresultaten Nederlands voor leerlingen in de experimentele groep. Geen effecten Engels, wiskunde.
11 Leraren positief. Leerlingen niet gemeten.
12 Satisfactie leraren en leerlingen onduidelijk.
13 Geschiedenis: gematigd positief. Nederlands: gematigd negatief.
14 Geschiedenis: leraren en leerlingen positief. Nederlands: N.v.t.
15 Negatief effect op intrinsieke motivatie.
16 Leraren positief; leerlingen gematigd negatief.
17 Negatief effect op intrinsieke motivatie. Positieve correlatie tussen differentiatie en intrinsieke motivatie en inzet.
18 Leraren gematigd positief; leerlingen gematigd negatief.
19 Geen effecten op motivatie voor rekenen. Positief effect op motivatie voor wereldoriëntatie van de T-World groep ten opzichte van de Math groep. Meer waardering voor het vak wereldoriëntatie en minder anxiety. Kanttekening: alleen de groepen 5 konden met elkaar worden vergeleken.
20 Leraren zijn nog erg zoekende hoe Math en T-World in te zetten. Ze vinden het lastig een oordeel te geven. Leerlingen positief.

5 Leren op maat met ict

5.1 Inleiding

De meeste leerlingen krijgen op school de gelegenheid zelfstandig te werken. Ze oefenen zelfstandig met de leerstof of ze werken de leerstof in hun eigen tempo door. Op sommige scholen bepalen leerlingen zelf hun leerpad, dat wil zeggen, ze maken beslissingen over inhoud en niveau en plannen zelf hun toets over de leerstof. Deze voorbeelden van leren op maat geven allemaal een bepaalde controle van de leerling over zijn of haar leerproces weer. De uitoefening van controle over het leerproces kan beperkt zijn zoals bij het zelfstandig oefenen, maar ook uitgebreid zoals bij het kiezen van een individueel leerpad. Verder kan een leerling controle krijgen over de oppervlaktekenmerken van de leerstof (bijvoorbeeld leren met een boek of een video waarin hetzelfde wordt verteld) of over structurele kenmerken van de leerstof (bijvoorbeeld onderwerp of niveau). In alle gevallen is hier sprake van gepersonaliseerd leren omdat de leraar ook altijd betrokken is bij het leerproces. Bij een geringe mate van leerlingcontrole is de sturing vanuit de leraar hoog en bij een sterke mate van leerlingcontrole is de sturing laag en heeft de leraar meer een coachende rol. In de studies in dit hoofdstuk speelt differentiatie vanuit de leraar een minder grote rol dan in hoofdstuk 4. Bij de interventies in dit hoofdstuk die een hoge mate van leerlingcontrole bevatten, zorgt de leerling zelf voor differentiatie.

In dit hoofdstuk zoomen we in op het leerlingperspectief binnen gepersonaliseerd leren. Vanuit het leerlingperspectief wordt aangenomen dat een effectieve leerlingcontrole een positief effect heeft op motivatie en ontwikkeling van vaardigheden voor zelfregulerend leren en dat vaardigheden voor zelfregulerend leren voorwaardelijk zijn voor een effectieve leerlingcontrole (zie de zwarte pijlen in Figuur 5.1). Vervolgens wordt een indirect positief effect via motivatie en zelfregulerend leren vaardigheden van leerlingcontrole op de leerprestaties verwacht (zie de grijze pijl Figuur 5.1).



Figuur 5.1 Relaties tussen leerlingcontrole, motivatie, zelfregulerend leren vaardigheden en leerprestatie.

5.2 Leerlingcontrole en motivatie

Verschillende motivatietheorieën beschrijven het belang van leerlingcontrole voor motivatie. Hidi en Renninger (2006) bijvoorbeeld beschrijven een motivationeel model dat bestaat uit vier fasen. In de eerste fase ontstaat een situationele interesse voor een bepaald onderwerp wanneer een leerling in aanraking komt met leerstof die zijn of haar aandacht trekt of nieuwsgierigheid prikkelt. Dit gebeurt wanneer er tijdens het leerproces iets onverwachts of verrassends gebeurt, bijvoorbeeld wanneer een leraar veelgemaakte fouten behandelt. Leerlingen realiseren zich dan dat hun kennis niet klopt en dit kan hen aanzetten op zoek te gaan naar de juiste oplossing. Ook gebeurt het wanneer de leerstof persoonlijk relevant is voor de leerlingen. Bijvoorbeeld wanneer de leraar populaire songteksten analyseert en bespreekt in de klas binnen het talenonderwijs. In de tweede fase is het nog steeds de leraar die probeert de interesse van zijn of haar leerlingen te wekken en uit te bouwen naar een individuele interesse (fasen 3 en 4) die bij de leerling hoort. Een individuele interesse ontstaat dus door een situationele interesse die gewekt wordt door de leraar en kenmerkt zich bij leerlingen door de motivatie in bepaalde leerstof te

duiken. Wanneer de individuele interesse eenmaal is gewekt dan kan leerlingcontrole over inhoud en niveau deze interesse verder aanwakkeren en bevorderen.

Het begrip individuele interesse lijkt op het begrip intrinsieke motivatie dat door Ryan en Deci (2000) wordt gebruikt. In hun zelfbeschikkingstheorie van motivatie onderscheiden zij intrinsieke en extrinsieke motivatie. Een intrinsiek gemotiveerde leerling handelt vanuit zijn of haar vrije wil en zoekt interactie met bepaalde leerstof of voert bepaalde leeractiviteiten uit omdat hij of zij oprecht geïnteresseerd is in een bepaald onderwerp of zichzelf wil ontwikkelen. Een extrinsiek gemotiveerde leerling handelt vanuit externe prikkels van straf of beloning. Hij of zij zoekt interactie met bepaalde leerstof of voert bepaalde leeractiviteiten uit om een tentamen te halen of om negatieve feedback van de leraar te vermijden. Een intrinsieke motivatie wordt geassocieerd met een hogere mate van concentratie, doorzettingsvermogen, flexibiliteit, gevoelens van competentie, plezier etc. Hierdoor wordt in het onderwijs gezocht naar manieren waarop de intrinsieke motivatie van leerlingen kan worden bevorderd.

Ryan en Deci geven hier als volgt aanknopingspunten voor. Een van de pijlers in hun zelfbeschikkingstheorie wordt gevormd door de basisbehoeftetheorie. Deze theorie stelt dat een mens drie basisbehoeften heeft om vooruit te komen in het leven: autonomie, competentie en verwantschap. Wanneer je deze basisbehoeften vertaalt naar het onderwijs dan kan de behoefte aan autonomie bevredigd worden door het uitoefenen van controle over de leeromgeving, de behoefte aan competentie door activiteiten op niveau en de bijbehorende succeservaringen en de behoefte aan verwantschap door een positief klassenklimaat en goede onderlinge verhoudingen binnen de klas. Deze basisbehoeften gelden voor zowel de leraar als de leerling.

Dus, op basis van de verschillende motivatietheorieën kan worden verondersteld dat leerlingcontrole de individuele interesse oftewel intrinsieke motivatie van leerlingen kan bevorderen. In onderzoek dat de relatie tussen leerlingcontrole en motivatie bekijkt wordt deze veronderstelling ook bevestigd (bijvoorbeeld Corbalan, Kester, & Van Merriënboer, 2006; Cordova & Lepper, 1996). In leeromgevingen waarin de leerling keuzemogelijkheden heeft is de leerlingmotivatie hoger.

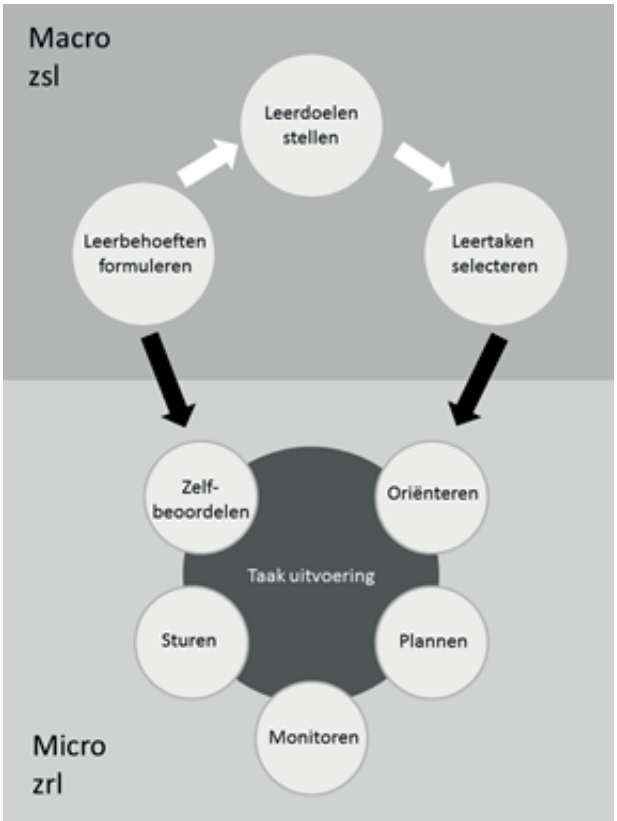
5.3 Leerlingcontrole en zelfregulerend leren

Effectieve leerlingcontrole stimuleert, maar is ook afhankelijk van zelfregulerend leren (zie Figuur 5.2). Zelfregulerend leren valt uiteen in voorbereidende processen zoals plannen en oriënteren op de taak, uitvoerende processen zoals zelfobserveren en toepassen van leerstrategieën en reflectieprocessen zoals zelfbeoordelen op prestatie maar ook op motivatie en satisfactie (Zimmerman, 2002). Deze processen kunnen zowel betrekking hebben op metacognitie (denken over denken, bijvoorbeeld het kiezen van effectieve leerstrategieën zoals overhoren) als op resource management (de organisatie van het leren, bijvoorbeeld moeite investeren in leren, geschikte leeromstandigheden kiezen). Verder onderscheidt zelfregulerend leren zich van zelfsturend leren door het niveau waarop het zich afspeelt. Zelfregulerend leren speelt zich af op taakniveau terwijl zelfsturend leren zich afspeelt op cursusniveau. Zelfsturend leren begint met een zelfbeoordeling op basis waarvan een leerbehoefte kan worden vastgesteld die vervolgens kan worden vertaald in een selectie van geschikt leermateriaal (zie Figuur 5.2).

Zelfregulerend leren is een van de 21ste -eeuwse vaardigheden (Pijpers, 2015). Het stelt individuen in staat een leven lang te leren. Hierdoor zijn zelfregulerend leren vaardigheden steeds meer in de belangstelling komen te staan en richt onderwijsonderzoek zich op het verwerven van deze vaardigheden. Een bepaalde mate van leerlingcontrole is noodzakelijk om leerlingen hun zelfregulerend leren vaardigheden te laten ontplooien en aan de andere kant is een effectieve leerlingcontrole alleen mogelijk wanneer de leerling over basale zelfregulatievaardigheden beschikt. Naast leerlingcontrole zijn er vaak specifieke interventies nodig die gericht zijn op zelfregulerend leren vaardighedenverwerving (zie onderbroken pijl in Figuur 5.3).

Er zijn twee stromingen te herkennen in het onderzoek naar het verwerven van zelfregulerend leren vaardigheden. De ene stroming richt zich op het creëren van leeromgevingen waarin leerlingen door leraren of computersystemen worden uitgedaagd zelfregulerend te leren om zo zelfregulerend leren vaardigheden op te doen en de andere stroming richt zich op het trainen van zelfregulerend leren vaardigheden (Graesser & McNamara, 2010). Leeromgevingen waarin leerlingen worden uitgedaagd om zelfregulerend te leren bevatten prompts (bijvoorbeeld Berthold, Nückles & Renkl, 2007), advies (feed forward; bijvoorbeeld Taminiau et al., 2013), feedback om leerlingen aan te zetten tot actief/diep leren en te stimuleren leerzame keuzes te maken gedurende hun leerproces (zie voor een overzicht Dignath, Buettner, & Langfeldt, 2008). Leeromgevingen waarin leerlingen worden getraind in zelfregulerend leren vaardigheden bevatten instructie over het belang van zelfregulerend leren vaardigheden en opdrachten om zelfregulerend leren vaardigheden te oefenen (bijvoorbeeld Graesser & McNamara, 2010). Leerlingcontrole over het leerproces correspondeert vooral met de eerste stroming van onderzoek waarin leerlingen impliciet worden uitgenodigd controle uit te oefenen op hun leerproces om zo de zelfregulerend leren vaardigheden te verwerven.

Een recente meta-analyse (Jansen, Van Leeuwen, Janssen, Jak en Kester, submitted) laat zien dat leeromgevingen waarin zelfregulerend leren ondersteund wordt door interventies die gericht zijn op meerdere aspecten van metacognitie (d.w.z. voorbereiding, uitvoering en reflectie) effectiever zijn in het bevorderen van zelfregulerend leren vaardigheden dan leeromgevingen waarin zelfregulerend leren ondersteund wordt door interventies die



Figuur 5.2 Relatie tussen zelfregulerend leren (zrl) en zelfsturend leren (zsl; Brand-Gruwel, Kester, Kicken & Kirschner, 2014).

Figuur 5.3 Relaties tussen leerlingcontrole, zelfregulerend leren vaardigheden en zelfregulerend leren interventies.

gericht zijn op zowel het stimuleren van metacognitie als resource management zoals planners, FAQ's of online help. Interventies die gericht zijn op meerdere aspecten van metacognitie bevatten bijvoorbeeld vragen over taakaspecten (bijvoorbeeld Wat is het doel van deze oefening?), prompts voor zelfverklaren (bijvoorbeeld Leg uit in je eigen woorden...) en advies bij zelfbeoordelingen (bijvoorbeeld Let bij de beoordeling van je prestatie niet alleen op goed of fout maar ook op de moeite die je gedaan hebt om deze taak tot een goed einde te brengen).

Wanneer je naar afzonderlijk onderzoek kijkt dat beoogt middels prompts, advies of feedback op de metacognitieve aspecten van zelfregulerend leren de verwerving van zelfregulerend leren vaardigheden te bevorderen dan komt er geen eenduidig beeld naar voren over hoe dat dan zou moeten. Bij onderzoek naar zelfregulatieprompts bleek dat de prompts pas effect op verwerving van vaardigheden voor zelfregulerend leren hadden wanneer de werking van de prompts middels instructie werd uitgelegd (Schwonke, Ertelt, Otieno, Renkl, Aleven, & Salden, 2013). Bij onderzoek naar advies bij zelfregulerend leren bleek juist dat specifieke instructie bij het advies averechts werkte

voor het verwerven van zelfregulerend leren vaardigheden en dat het advies met minder specifieke instructie een klein effect had op zelfregulerend leren vaardigheden (Taminiau, 2013). Verder wordt in de onderzoeksliteratuur het gebruik van regulatiefeedback aanbevolen en aangenomen dat dit ook leidt tot het verweven van domein-specifieke vaardigheden (Boekaerts, 1999; Dignath et al., 2008). Het is echter nog onduidelijk of het ook een positief effect heeft op zelfregulerend leren vaardigheden. Kortom, het is belangrijk verschillende aspecten van metacognitie te stimuleren om verwerving van zelfregulerend leren vaardigheden te bevorderen, alleen kun je op basis van onderzoek nog niet precies zeggen hoe zulke interventies gericht op zelfregulerend leren moeten worden ingevuld.

5.4 Leerlingcontrole en het indirecte effect via motivatie en zelfregulerend leren op leerprestatie

Over het verband tussen leerlingcontrole, motivatie en leerprestatie wordt vaak de volgende redenatie gevolgd: 1) leerlingcontrole leidt tot meer motivatie en 2) hoe meer motivatie, hoe meer moeite leerlingen zullen steken in het leerproces en 3) hoe meer moeite leerlingen doen, hoe hoger de leerprestaties. Terwijl het eerste deel van deze redenatie wel wordt bevestigd door onderzoek (bijvoorbeeld Corbalan et al., 2006), gebeurt dit niet altijd voor het tweede deel van deze redenatie (bijvoorbeeld Fry, 1972; Gay, 1986). Wanneer we kijken naar de aard van de relatie tussen motivatie en leerprestaties is deze eerder voorwaardelijk dan recht evenredig. Alleen wanneer leerlingcontrole ten dienste staat van het didactisch ontwerp van een les en hiermee niet interfereert zal er geprofiteerd kunnen worden van een verhoogde motivatie wat zich vervolgens zou kunnen uitbetalen in hogere leerprestaties. Bijvoorbeeld, een situatie waarin een leerling zelf kan kiezen *wanneer* hij of zij een oefentoets maakt ondersteunt zowel de motivatie als het leren terwijl een situatie waarin een leerling kan kiezen *of* hij of zij een oefentoets maakt mogelijk alleen een effect heeft op motivatie en niet op prestatie wanneer een leerling besluit de proeftoets niet te maken.

Iets vergelijkbaars geldt voor de relatie tussen leerlingcontrole, zelfregulerend leren en leerprestatie. Hiervan wordt vaak gedacht dat leerlingcontrole de leerlingen in staat stelt zelfregulerend te leren en dat zelfregulerend leren leidt tot actiever/dieper leren en dus tot hogere leerprestaties. Ook voor deze redenering wordt het tweede deel vaak niet ondersteund door onderzoek (Jansen et al., submitted). Zelfregulerend leren is een zeer complexe vaardigheid die leerlingen vaak niet voldoende bezitten en waartoe ze moeilijk te verleiden zijn of waarin ze moeilijk te trainen zijn. De aanname dat leerlingcontrole zelfregulerend leren stimuleert omdat het het mogelijk maakt wil niet zeggen dat het ook (goed) gebeurt. Bijvoorbeeld in de situatie waarin de leerling controle kan uitoefenen over het maken van oefentoetsen zal de leerling die de oefentoets maakt nadat hij of zij de corresponderende stof heeft geleerd hogere leerprestaties halen dan de leerling die eerst een oefentoets maakt en dan pas de stof gaat leren. In de eerste situatie treedt het testing effect in werking, namelijk: het succesvol ophalen van informatie uit het geheugen op een toets leidt tot het beter onthouden van deze informatie (Roediger & Karpicke, 2006). In de tweede situatie treedt het prequestion effect (Hamaker, 1986) op waardoor leerlingen in de leerstof op zoek gaan naar antwoorden op de vragen uit de oefentoets (intentioneel leren) en dit gaat ten koste van het leren van de leerstof die niet bevraagd wordt (incidenteel leren).

Samenvattend, leerlingcontrole kan via motivatie leiden tot hogere leerprestaties mits de leerlingcontrole in dienst staat van het didactisch ontwerp van de les. Leerlingcontrole kan via zelfregulerend leren leiden tot hogere leerprestaties mits de zelfregulerend leren vaardigheden van de leerling adequaat zijn of adequaat worden ondersteund in de leeromgeving.

5.5 Gradaties in leerlingcontrole

De mate van leerlingcontrole varieert over twee dimensies, de tempo – leerpad dimensie en de oppervlakkige leerstofkenmerken – structurele leerstofkenmerken dimensie. Om met de eerste dimensie te beginnen, de meest basale vorm van leerlingcontrole is controle over het leertempo. Dit type van leerlingcontrole wordt in de praktijk ook wel individueel leren genoemd. De leraar zet een algemeen leerpad uit en de leerlingen volgen dit pad in hun eigen tempo en halen allemaal vroeg of laat dezelfde eindstreep. Op microniveau (d.w.z. binnen een taak, boekhoofdstuk, video) geeft dit type leerlingcontrole leerlingen de ruimte om de nieuwe informatie te verwerken. Dat voorkomt cognitieve overbelasting. De effectiviteit van controle over leertempo is bevestigd in experimenten met animaties en gesproken tekst, tekst en diagrammen, en animaties met een tijdlijnschuifbalk (Mayer & Moreno, 2003; Mayer & Chandler, 2001; Tabbers, 2002; Höffler & Schwartz, 2011; Hatsidimitris & Kalyuga, 2013). Op mesoniveau (d.w.z. over opdrachten, boekhoofdstukken heen) ondersteunt controle over leertempo elaboratie, het cognitieve proces waarbij nieuwe informatie gekoppeld wordt aan bestaande kennisstructuren in het langetermijngeheugen.

Aan de andere kant van de dimensie tempo-leerpad kunnen leerlingen niet alleen hun leertempo bepalen maar kunnen ze ook beslissingen nemen over hun leerpad. De leraar stelt leerstof beschikbaar en de leerling kiest welke inhoud hij of zij gaat leren, op welk niveau en/of wanneer hij of zij zich laat toetsen. Dit type leerlingcontrole vereist goede zelfregulerend leren vaardigheden bij de leerling. Wanneer aan deze voorwaarde is voldaan dan kan dit

type leerlingcontrole positieve effecten hebben op motivatie. Er wordt immers bij dit type leerlingcontrole aan de basisbehoeften autonomie (grote keuzevrijheid) en competentie (leren op niveau) voldaan (bijvoorbeeld Gorissen, Kester, Brand-Gruwel, & Martens, 2015). Verder staat dit type leerlingcontrole in dienst van het didactisch ontwerp met mogelijk positieve gevolgen voor de leerprestaties.

Wanneer bij leerlingcontrole over het leerpad niet kan worden gegarandeerd dat een leerling over adequate zelfregulerend leren vaardigheden beschikt, wordt de dimensie oppervlakkige leerstof kenmerken – structurele leerstof kenmerken relevant (Corbalan, Kester, & Van Merriënboer, 2011). Voor leerlingen met zwakke zelfregulerend leren vaardigheden is het raadzaam de controle over het leerpad vorm te geven op basis van oppervlakkige kenmerken. Voor inhoud kan dit betekenen dat leerlingen kunnen kiezen tussen taken die verschillen op context maar niet op oplossingsstrategie (bijvoorbeeld deelsommen vervat in verschillende verhaaltjes) of ze kunnen kiezen tussen het lezen (boek) of het kijken (video) van dezelfde informatie. Voor niveau kan dit betekenen dat leerlingen alleen keuzevrijheid hebben binnen een niveau maar niet mogen beslissen om te wisselen van niveau. Voor toetsing kan dit betekenen dat leerlingen geen controle kunnen uitoefenen over het moment van toetsing maar wel over bijvoorbeeld het format van de toets (meerkeuzevragen, open vragen).

Voor leerlingen met sterke zelfregulerend leren vaardigheden gelden deze beperkingen niet. Zij kunnen hun leerpad vormgeven op basis van structurele kenmerken van de leerstof. Voor inhoud kan dit betekenen dat leerlingen kunnen kiezen tussen taken die juist verschillen op oplossingsstrategie (bijvoorbeeld deelsommen, vermenigvuldigingssommen, optelsommen, aftreksommen) of ze kunnen kiezen tussen verschillende informatie over verschillende onderwerpen op basis van bijvoorbeeld hun interesse of hiaten in kennis. Voor niveau kan dit betekenen dat leerlingen keuzevrijheid hebben binnen een niveau maar ook mogen beslissen om te wisselen van niveau. Voor toetsing kan dit betekenen dat leerlingen controle kunnen uitoefenen over het moment van toetsing.

Samenvattend, leren op maat houdt in dat leerlingen deels controle krijgen over hun leerproces. Leerlingcontrole verhoogt de motivatie van leerlingen en maakt zelfregulerend leren mogelijk. Het effect van leerlingcontrole op leerprestaties is afhankelijk van de zelfregulerend leren vaardigheden van leerlingen. Deze afhankelijkheid komt sterker tot uitdrukking wanneer leerlingen 1) een hoge mate van controle (d.w.z. controle over leerpad) kunnen uitoefenen over hun leerproces en 2) kunnen kiezen uit structureel verschillende taken of inhoudelijk verschillende leerstof.

5.6 Interventiebeschrijvingen

De interventies in dit hoofdstuk, die hieronder per stuk beschreven worden, zijn allemaal uitgevoerd op vo-scholen en hebben als focus leren op maat. Er is een variërende mate van leerlingcontrole te zien. In Figuur 5.4 staat voor elke interventie de mate van leerlingcontrole op de tempo – leerpad dimensie en op de dimensie oppervlakkige leerstof kenmerken – structurele leerstof kenmerken.

5.6.1 School 5.1

De interventie op deze school vond gedurende enkele maanden plaats bij het vak levensbeschouwing. Vijf derdejaars klassen (havo en vwo) en twee leraren deden mee aan de interventie. Een van deze leraren heeft de deels digitale lesmethode gemaakt over het Christendom. De methode bevatte theorie met verwijzingen naar extra digitaal leermateriaal en een aantal verplichte opdrachten. Naast de opdrachten bij de theorie in de methode maakten leerlingen een eindopdracht en een portfolio ter voorbereiding hierop. De leerlingen hadden veel controle over de eindopdracht (onderwerp, werkvorm). Na een lesstart van vijf minuten gingen de leerlingen zelfstandig aan het werk met de theorie en opdrachten of de eindopdracht. Het eerste theorieblok van de interventie is klassikaal gedaan, zodat leerlingen aan de methode konden wennen. Daarna was er een minimumtempo voor de theorieopdrachten, zodat niet alles tegen het einde van de periode werd gedaan. De leraar was op de achtergrond aanwezig voor feedback of hulp. Bij aanvang van de interventie waren er vrij veel ict-problemen, zowel technische problemen als beperkte vaardigheden van leerlingen. Aan het onderzoek op deze school hebben naast de interventieklassen twee tweedejaars klassen (havo en atheneum) meegedaan als controlegroep. In deze klassen werd een bestaande lesmethode met zeer weinig ict gebruikt.

5.6.2 School 5.2

Op deze school vond de interventie plaats in een Masterclass in de eerste drie leerjaren van het vwo. In de uren die overbleven vanwege een ingedikt curriculum werd projectonderwijs gegeven (ongeveer 100 leerlingen). In deze uren werd gewerkt volgens thema's. Na een instructie van vijf minuten waarin onder andere deadlines werden benoemd, gingen de leerlingen zelfstandig of in groepjes aan het werk. Binnen een thema mochten leerlingen zelf kiezen hoe ze een opdracht uitwerkten, binnen per opdracht verschillende grenzen. De leraar begeleidde de leerlingen waar nodig en soms was goedkeuring van de leraar nodig voor leerlingen verder mochten met een opdracht. De vrijheid in werkvorm leidde tot niveaudifferentiatie. In de hogere leerjaren van de Masterclass kregen de leerlingen steeds meer vrijheid. De opdrachten, de competenties en vaardigheden van leerlingen die daarbij kwamen kijken, waren vakoverstijgend. De controlegroep in dit onderzoek bestond uit leerlingen die regulier atheneum en gymnasium volgden in leerjaar 1, 2 en 3.

5.6.3 School 5.3

De interventie op deze school vond tijdens de laatste vier maanden van het schooljaar plaats in 4 vwo bij biologie. Alle leerlingen hadden een laptop. Leerlingen mochten na een korte klassikale uitleg van het onderwerp en de leerdoelen zelfstandig werken en daarbij keuzes maken in verwerkingsvorm (PowerPoint of samenvatting), inhoud (informatie zoeken en opdrachten maken) en niveau. Als leerlingen zelf vonden dat ze klaar waren met de weekstof, vroegen ze bij de leraar een eindopdracht om hun kennis te testen. De leraar volgde het leerproces van de leerlingen en stuurde waar nodig bij door specifieke informatiebronnen of oefeningen aan te raden. Tot april hielden leerlingen hun planning, doelen, kennis, werkzaamheden en beoordelingen bij in een logboek in OneNote Classroom. Leraren konden hierin meekijken. Vanaf 1 april is dit vervangen door een keuzeopdracht per les. Leerlingen maakten van elke les een samenvatting op hun eigen manier (bijvoorbeeld mindmap, PowerPoint of geschreven tekst). De controlegroep voor dit onderzoek waren andere 4 vwo leerlingen die geen biologie, maar wel geschiedenis hadden. Bij geschiedenis werd meer klassikaal les gegeven en was het onderwijs leraar-gestuurd. Wel werd er in de laatste periode van het schooljaar een thema behandeld dat veel ruimte liet voor sturing door leerlingen: één les met uitleg per week en twee lessen in groepjes werken aan een praktische opdracht met een onderwerp naar keuze binnen het thema. Groepjes leerlingen mochten tijdens het werken aan de praktische opdracht ook in de mediatheek gaan zitten.

5.6.4 School 5.4

Leerlingen in 3 mavo, 4 havo en 5 vwo konden op deze school voor vakken waar ze goed in zijn versneld examen doen (het onderzoek vond alleen plaats in 3 mavo en 5 vwo). Dit hield in dat ze in hun eigen tempo de lesstof voor twee schooljaren in één schooljaar zelfstandig doorliepen en een jaar eerder examen deden voor dit vak dan voor de andere vakken. Onder de versnellers bevonden zich ook doubleurs. De leraren die meededen aan het onderzoek waren de ‘promotoren’, de vakleraren die de versnellers begeleidden bij het versneld maatwerktraject. De wijze waarop het gepersonaliseerd examentraject werd vormgegeven varieerde sterk per vak en per leraar. Sommige leerlingen werkten de complete lesstof van twee jaar in hun eigen tempo door, andere leerlingen volgden een aangepast curriculum. Ook kon het zijn dat een leerling individuele les kreeg van zijn promotor of dat een leerling aansloot bij de les van de examenklas. Versnellers bepaalden zelf waar ze de opdrachten maakten en (in overleg met de leraar) wanneer ze toetsen maakten. Ict had wel een ondersteunende rol, maar werd niet structureel ingezet om het versneltraject mogelijk te maken.

5.6.5 School 5.5

De interventie op deze school voor praktijkonderwijs vond plaats bij de praktijkvakken (groen, textiel, consumptief en algemene technieken). Voor praktijkvakken in het praktijkonderwijs zijn er geen bestaande digitale methodes. Daarom heeft de school een eigen digitale methode ontwikkeld waarbij niet de leerstof, maar de leerling centraal staat. Afhankelijk van wensen en mogelijkheden van de leerling werden de manier van leren en de leervolgorde vastgesteld, bijgehouden en indien nodig aangepast. Alle 37 leerlingen uit de vier klassen van leerjaar 1 namen deel aan de interventie. Dezelfde leerlingen vormden de controlegroep. De praktijkvakken (interventie) werden vergeleken met de theorievakken (controle). Leerlingen hadden geen eigen iPad, maar in elke praktijkles was er per leerling een iPad beschikbaar. Na een korte instructie gingen leerlingen zelfstandig aan het werk met het digitale lesmateriaal. Eerst lazen ze een theoriekaart. Daarna gingen ze aan de slag met de opdracht(en) op de bijbehorende praktijkkaart. Dit gebeurde allemaal in het eigen tempo van de leerling. De leraar begeleidde de leerlingen, maar zei niet wat ze moesten doen – dat stond op de praktijkkaart. De leerlingen fotografeerden de eindproducten van opdrachten en de foto leverden ze in via een digitaal portfolio. De leraar beoordeelde de producten direct of uiterlijk voor de volgende les, zodat leerlingen altijd verder konden werken. Na het lezen van de theorie en het maken van de praktijkopdracht(en) maakten leerlingen een toets en ontvingen direct een cijfer en feedback.

5.6.6 School 5.6

De interventie op deze school vond plaats bij wiskunde, biologie en natuur- en scheikunde in leerjaar 2 en 3 van de havo en bij aardrijkskunde en geschiedenis in leerjaar 2 van het atheneum. De klassen uit leerjaar 2 deden mee met het onderzoek. De interventie bestond uit instructielessen en zogenoemde leerlablessen, waarin de leerlingen keuzevrijheid kregen. Leerlingen op de havo konden uit opdrachten kiezen en werk plannen binnen een paragraaf of hoofdstuk. De leraar had hierbij de rol van expert en coach. Er werd rekening gehouden met tempo en niveau (wiskunde), leerstijl (NaSk) en tempo en leerstijl (biologie). Tempodifferentiatie hield in dat leerlingen vooruit mochten werken. Tijdens de leerlablessen was er variatie in werkvormen: leerlingen werkten samen, luisterden naar instructie of werkten zelfstandig. Het was ook mogelijk om aan een ander vak te werken. Er werd gewerkt met een digitale studiewijzer, digitale diagnostische toetsen (wiskunde), een zelf ontworpen e-book (NaSk) en VO-content (biologie). Bij de atheneum leerlablessen was een deel van de opdrachten verplicht en bij een deel konden leerlingen kiezen uit verschillende soorten opdrachten (ontworpen op diverse leerstijlen). Differentiatie naar niveau was niet goed mogelijk voor geschiedenis en aardrijkskunde vanwege de onderlinge verbinding tussen de vakonderdelen. De atheneumleraren hebben de keuzeopdrachten in wikiwijs ontworpen. Er werd gebruik gemaakt van online materiaal om de keuzeopdrachten vorm te geven. Soms maakte men daarbij gebruik van digitale diagnostische toetsen. Per toetsperiode werd door leraren besloten of er met online materiaal en/of boek werd gewerkt. Zes havo-atheneum brugklassen zonder leerlablessen vormden de controlegroep in het onderzoek.

5.6.7 School 5.7

Op deze school werkten leerlingen zelfstandig aan een taak en kozen in een dagelijks daluur of ze extra uitleg wilden, zelfstandig gingen werken of uitgedaagd wilden worden (studium-excellentie-uur). Leraren bepaalden in grote mate het 'wat'. Omdat er ook keuzevrijheid was en de leerling tot op zekere hoogte bepaalde wanneer hij of zij iets deed en hierdoor meer regie kreeg over het eigen leren, had het onderwijs ook leerling-gestuurde kenmerken. In de interventie, die plaatsvond bij Nederlands, Frans, geschiedenis en wiskunde in vier verschillende brugklassen, kregen leerlingen meer regie over wat, hoe, waar en wanneer ze leerden. Leerlingen hadden een laptop. De taken en leerdoelen waren digitaal. In een taak omschreef de leraar wat minimaal nodig was om een leerdoel te behalen. De leraar stelde zich op als didactische coach (inhoudelijke instructie, coaching op proces) en deed suggesties voor informatiebronnen, extra oefenstof of uitdagende opdrachten. De leraar bepaalde de volgorde van de onderdelen en wanneer de stof getoetst werd. Elke interventieklas diende als controlegroep voor een vak waarvan zij niet met de interventie meededen. Deze lessen waren op de reguliere wijze. Dat wil zeggen, leerlingen werkten aan een taak en hadden beperkte keuzevrijheid in de daluren.

5.6.8 School 5.8

Op deze school werden laptops ingezet om meer gepersonaliseerd onderwijs aan te kunnen bieden. Vier klassen (3x leerjaar 1; 1x leerjaar 2) deden mee aan de interventie. De tweedejaars klas had vorig jaar al een laptop. Het onderzoek richtte zich op de ondersteuning van ict ten behoeve van gepersonaliseerd leren bij aardrijkskunde, Engels en wiskunde. Bij aardrijkskunde en wiskunde werden geen boeken gebruikt. Op de laptop konden leerlingen per les (aardrijkskunde) of module (wiskunde) in hun eigen tempo werken. Naast tempodifferentiatie was er bij aardrijkskunde wat differentiatie op inhoud (extra opdrachten) en op werkvorm. Bij wiskunde was er de eerste helft van het schooljaar niveaudifferentiatie op de toets. Bij Engels werden wel boeken gebruikt naast de laptop. De laptop werd daar vooral ingezet voor het personaliseren bij luistervaardigheid en grammaticaleren. Er was bij Engels meer sprake van niveaudifferentiatie dan bij aardrijkskunde en wiskunde. Differentiatie was bij Engels met name leraar-gestuurd en bij aardrijkskunde en wiskunde wat meer leerling-gestuurd. Vier klassen (2x leerjaar 1, 2x leerjaar 2) namen deel als controlegroep. Zij hadden geen laptop, maar werkten wel vaak op vaste computers. Voor wiskunde was er geen verschil tussen de interventie- en controlegroep, behalve het laptopgebruik in de interventie. Bij Engels was er niet veel meer differentiatie in de interventiegroep dan in de controlegroep, maar het was wel makkelijker door het laptopgebruik. Bij aardrijkskunde was er wel een duidelijk verschil tussen de interventiegroep en de controlegroep: in de interventiegroep was bijna geen klassikale les en werd een digitale lesmethode gebruikt.

5.6.9 School 5.9

Voor het vak levensbeschouwing heeft een leraar op deze school een digitale methode geschreven. Leerlingen van twee vmbo-gt brugklassen hebben hier de eerste helft van het schooljaar mee gewerkt. Wekelijks vond één lesuur plaats in een klaslokaal waarbij de leraar instructie en uitleg gaf. Leerlingen waren niet verplicht hiernaar te luisteren. Het tweede lesuur van de week was op de zogenaamde 'ruimte', waar ook leerlingen uit andere klassen werkten. Leerlingen werkten in de ruimte zelfstandig of in groepjes op een device (Bring Your Own Device) aan verplichte opdrachten en keuzeopdrachten. De verplichte opdrachten zette de leraar in de digitale studiewijzer. Leerlingen mochten zelf bepalen in welke volgorde ze de opdrachten maakten. Ze konden in hun eigen tempo een heel thema doorwerken in de elektronische leeromgeving, echter meestal beperkten ze zich per week tot wat er minimaal van hen verwacht werd. Feedback vond plaats op aanvraag van de leerling. De leraar had vooral een begeleidende rol. Een aantal opdrachten werd verzameld in een portfolio waar leerlingen een cijfer voor kregen. Een vmbo-gt brugklas (met een andere leraar) die niet meedeed met de interventie vormde de controlegroep in het onderzoek. Ook deze klas had één les per week in een klaslokaal, werkte één uur in de 'ruimte' en bouwde een portfolio op. Deze klas kreeg in het eerste lesuur (verplichte) klassikale les en tijdens de tweede les werkten alle leerlingen aan dezelfde opdrachten. De rol van ict was klein: er werd niet structureel met een device gewerkt en de lesmethode was op papier.

5.6.10 School 5.10

De interventie van deze school vond plaats op twee locaties. Op beide locaties selecteerden leraren in leerjaar 1 en 2 (vmbo-tl) vanaf oktober 2016 ongeveer vijf leerlingen die tijdens flexuren zelfstandig in een flexlokaal mochten werken. Dit gebeurde bij Nederlands, taal, rekenen, wiskunde, mens & maatschappij en burgerschapsvorming. De tweedejaars leerlingen hadden al wat ervaring met zelfstandig werken vanuit een pilot in het voorjaar van 2016. In de flexuren werd met name gepersonaliseerd op tempo, maar soms ook op niveau (wiskunde) of inhoud (mens & maatschappij). Alle leerlingen hadden een laptop (ook in de controlegroep). Voor rekenen, taal, mens & maatschappij en burgerschapsvorming werden geen boeken gebruikt. Bij wiskunde hadden leerlingen de keuze tussen boek of laptop. Op de ene locatie waren flexuren vaak onbemand en nam het aantal leerlingen dat naar een flexlokaal werd gestuurd af naar nul. Op de andere locatie bleef het flexuur wel in gebruik en is de interventie in februari 2017 een volgende fase in gegaan. Alle leerlingen schreven zich elke week in voor vier flexuren waarbij ze keuze hadden uit verschillende vakken en een stiltelokaal. Taal, rekenen en burgerschapsvorming deden niet meer mee met de interventie. Engels en natuur en techniek werden toegevoegd. Leraren maakten een flexplanner in de elektronische leeromgeving (per week; per klas). Aan het onderzoek op deze school hebben naast de

interventieklassen (6x leerjaar 1 en 8x leerjaar 2) ook alle zeven derdejaars klassen meegedaan als controlegroep. In deze klassen werd ongeveer evenveel gedifferentieerd als in de reguliere lessen van de interventiegroepen.

5.6.11 School 5.11

Het gepersonaliseerd leren met ict werd op deze school vormgegeven binnen de interventie "Persoonlijk leren" bij Nederlands. Twee tweedejaars klassen deden mee met de interventie (1x havo/vwo, 1x vwo, beide tweetalig onderwijs). De leraar Nederlands heeft digitale lessen ontwikkeld, waarbij op individueel niveau opdrachten worden aangeboden. De leerlingen hadden een iPad tot hun beschikkling in de lessen en werkten in een digitale leeromgeving. Leerlingen bepaalden met hun mentor zélf hoe zij gingen leren. Bij Nederlands lag de focus op het differentiëren binnen het leerproces door leerlingen zelfstandig te laten werken en organiseren. Ook vond er differentiatie plaats door verrijking en herhaling van leerstof. De leerling had een keuzemogelijkheid: uitleg of opgaven. De twee klassen vormden elkaars vergelijkingsgroep, omdat er geen controlegroep beschikbaar was.

5.6.12 School 5.12

De interventie op deze school richtte zich op het inrichten van individuele leerroutes. Voor drie eerstejaars vmbo-klassen (2x kader en 1x mavo) vonden de lessen van zeven vakken (Nederlands, Engels, rekenen, wiskunde, biologie, mens & maatschappij en beeldende vorming) plaats in het zogenoemde 'Leerlab'. De lessen waren onderverdeeld in Skills-uren (uitleg) en Lab-uren (zelfstandig werken). In de Lab-uren bepaalden leerlingen zelf wanneer ze welke opdrachten maakten. De leraar deelde de leerlingen in één van drie niveaugroepen in en maakte voor elke groep een weekplanner. Van november 2016 tot mei 2017 waren Nederlands, Engels en wiskunde parallel geroosterd en konden leerlingen eerst per half uur en later per heel uur zelf bepalen aan welk vak ze werkten. Alle leerlingen hadden een iPad en de lesstof werd door de leraar klaargezet in de app iTunes U. Op deze manier werkten leerlingen in hun eigen tempo. De leraar betrok naast de leerling ook de ouders bij het onderwijs in het Leerlab. Naast de vakspecifieke uren werkten leerlingen tijdens Projecturen in groepjes aan vakoverstijgende projecten waarin leerlingen verschillende praktische vaardigheden leerden, zoals plannen en reflecteren. Leerlingen konden hierbij de taken zo verdelen dat ieder op zijn eigen niveau meedeed. Aan het onderzoek op deze school hebben naast de interventieklassen drie tweedejaars vmbo-klassen (2x basis, 1x mavo) meegedaan als controlegroep. Deze klassen kregen meer klassikaal les en er werd over het algemeen minder gedifferentieerd. Alle leerlingen in de controlegroep hadden een iPad.

5.6.13 School 5.13

Deze school ondersteunt gepersonaliseerd leren met ict bij het vak Engels met een interventie die ontworpen is door een leraar. Twee derdejaars klassen (1x havo, 1x atheneum) deden mee met de interventie. De leerlingen kregen keuzes in het uitzoeken van teksten (bijvoorbeeld via websites met songteksten, nieuws of gedichten) en verwerking van opdrachten. De leerlingen doorliepen de opdrachten zelfstandig in het digitale Inventorium. Ze verwerkten deze opdrachten tot een eindproduct. Binnen bepaalde kaders (tijd, thema, format) bepaalden leerlingen hun eigen leerroute. Daarnaast gaf de leraar reguliere lessen Engels volgens het curriculum om een basis te leggen voor Engels. De leraar begeleidde leerlingen individueel op hun niveau van beheersing van de Engelse taal en hun tempo voor verwerking van opdrachten en producten door middel van contact (face-to-face en e-mail), feedback en feedforward. De interventie kan gezien worden als een verdieping van de lesmethode, toegespitst op het onderdeel lezen. Naast de gebruikelijke toetsen tekstverklaren werden de verwerkingsopdrachten ook beoordeeld met behulp van rubrics, waarmee leerlingen konden zien welke vaardigheden zij konden verbeteren. Leerlingen werkten met een Engelse lesmethode, een methode voor het onderdeel tekstverklaren en een reader. De reader gaf een overzicht van de opbouw van het schooljaar verdeeld in trimesters en de te behandelen leerstof per periode. Twee derdejaars klassen (1x havo, 1x atheneum) vormden de controlegroep voor het onderzoek. Deze klassen werkten in reguliere lessen met een bestaande lesmethode.

5.6.14 School 5.14

De interventie op deze school bestond uit vijf maatwerkuren per week in drie eerstejaars atheneumklassen. Tijdens deze uren werkten leerlingen zelfstandig aan verschillende vakken. Leraren ondersteunden de leerlingen als coach (11 leraren hebben een coach-training gevolgd). Leerlingen reflecteerden samen met hun coach op hun leerproces en bespraken een plan van aanpak voor het tempo en niveau van het schoolwerk. De inhoudelijke lesstof was voor iedere leerling gelijk. Het gaat eerder om inspelen op de behoeftes en interesses van de leerlingen tijdens het verwerken van de lesstof, gerelateerd aan de wijze waarop leerlingen hun werk plannen, structureren, uitvoeren en evalueren. De leerling koos aan welk vak hij ging werken. Leerlingen kregen feedback tijdens maatwerkuren van de coach op het leerproces en de inhoud, en tijdens lessen door de leraar. De leerlingen werden op deze manier het hele jaar door alle leraren gecoacht. Ict werd ingezet als ondersteuning om leerlingen eenvoudiger met het materiaal te laten werken en om leraren te ondersteunen bij het volgen van de voortgang van leerlingen. Drie havo-brugklassen die niet deelnamen aan de interventie vormden de controlegroep in het onderzoek. Deze klassen kregen les via reguliere lesmethodes en hadden geen maatwerkuren.

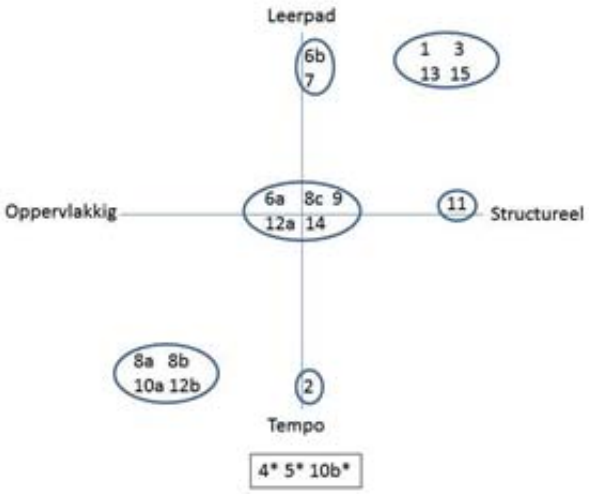
5.6.15 School 5.15

De interventie in het zogenoemde 'Leerlab' op deze school vond plaats bij drie eerstejaars vmbo-klassen. De vakken Innovation & Prototyping (I&P), kunstvak drama, mens & maatschappij en natuur- & scheikunde deden mee. Onder begeleiding van de vakleraar als coach werkten leerlingen binnen deze vakken in kleine groepjes aan een leervraag in kleine onderzoekscycli. Dit was in grote mate leerling-gestuurd: een leervraag opstellen die betrekking heeft op minstens één kerndoel uit leerjaar 1 of 2, een planning maken, informatie zoeken, uitwerken, manier van zichtbaar maken wat de leerling geleerd heeft bepalen en bepalen wanneer de leerling voldoende gedaan en geleerd heeft. De leraar trad op als coach bij het opstellen van het zogenaamde 'leerpact', volgen van de voortgang en geven van feedback. Daarnaast was de leraar als vak-expert een mogelijke bron van informatie voor de leerlingen. Leerlingen kregen geen cijfers. Voortgang en niveau werd door leraren vanaf halverwege het jaar bijgehouden door middel van het invullen van Rubrics over vaardigheden en het afvinken van behaalde leerdoelen. Leerlingen hadden twee keer in het jaar een portfoliogesprek. Door de grote mate van keuzevrijheid in deze interventie, was er sprake van differentiatie op niveau, tempo, inhoud, instructie en toetsing. Ict speelde een essentiële rol: diverse apparaten (smartphones, tablets, laptops) werden ingezet om informatie te zoeken op internet, leervragen uit te werken, te communiceren en voortgang bij te houden. Drie tweedejaars vmbo-klassen vormden de controlegroep in het onderzoek. Deze klassen kregen klassikaal leraar-gestuurd les en hadden gekaderde opdrachten.

5.7 Resultaten

5.7.1 Blik vanuit de interventie

De mate en wijze van leerlingcontrole in de interventies op de scholen in dit hoofdstuk zijn samengevat in Figuur 5.4. Hierin is voor elke school (zie voor de nummering Tabel 5.1) aangegeven op welke positie de leerlingcontrole een interventie zich bevindt op de dimensies tempo-leerpad en oppervlakkige leerstof kenmerken – structurele leerstof kenmerken, verder aangeduid als oppervlakkig-structureel. Theoretisch gezien staan deze twee dimensies niet precies haaks op elkaar zoals in Figuur 5.4. Echter, op deze wijze geeft de figuur een duidelijke visuele weergave van de posities van de scholen ten opzichte van elkaar.



Figuur 5.4 Positie scholen op dimensies tempo-leerpad en oppervlakkig-structureel.
N.B. Nummers verwijzen naar de scholen in Tabel 5.1. Scholen die zich op dezelfde positie bevinden, zijn omcirkeld.
* Voor school 4, 5 en 10b is alleen de tempo-leerpad dimensie van toepassing.

Uit Figuur 5.4 en Tabel 5.1 valt op te maken dat acht interventies zich op de tempo-leerpad dimensie aan de kant van tempo bevinden (school 5.2, 5.4, 5.5, 5.8a, 5.8b, 5.10a, 5.10b en 5.12b). Leerlingen werkten in deze interventies binnen een onderwerp op hun eigen tempo, met beperkte keuzevrijheid in bijvoorbeeld de volgorde waarin ze opdrachten maakten of aan welk vak ze werkten. Zes van de interventies bevinden zich op deze dimensie in het midden (school 5.6a, 5.8c, 5.9, 5.11, 5.12a en 5.14). Leerlingen hadden hier meer keuzevrijheid in (niveau van) opdrachten. De zes andere interventies bevinden zich aan de kant van leerpad (school 5.1, 5.3, 5.6b, 5.7, 5.13 en 5.15) en kenmerken zich door de grote mate van leerlingcontrole over de inrichting van het leerpad.

Wanneer we vervolgens ook kijken naar de oppervlakkig-structureel dimensie vinden we het volgende: bij drie interventies met betrekking tot tempo kunnen leerlingen verder geen controle uitoefenen over de lesstof (school 5.4, 5.5 en 5.10b). Vier interventies met betrekking tot tempo geven de leerling controle over oppervlakkige

Tabel 5.1 Positie op relevante dimensies en resultaten per school

	Tempo-leerpad	Oppervlakkig-structureel	Toelichting	Cognitieve prestatie	Motivatie	Zelfregulerend leren	Satisfactie (leraren, leerlingen en/of ouders)	Totaal
School 5.1	Leerpad	Structureel	Eigen tempo tot aan eindopdracht, keuze in opdrachten, eigen invulling eindopdracht.		-[1]	0	+	±
School 5.2	Tempo	Midden	Binnen vaste opdrachten verschillende mate van keuzevrijheid.			0[2]	±[3]	±
School 5.3	Leerpad	Structureel	Per week keuzevrijheid in informatiebronnen, opdrachten en uitwerkingswijze om leerdoelen te behalen.		-[4]	0	±[5]	±
School 5.4	Tempo	n.v.t.	In geheel eigen tempo lesstof van twee schooljaren in één schooljaar, toetsmoment in overleg.		±[6]	+[7]	±[8]	±
School 5.5	Tempo	n.v.t.	Waar mogelijk geheel eigen tempo, maar geen controle.		0	0	±[9]	±
School 5.6a	Midden	Midden	Atheneum: deels keuze uit opdrachten.	0	0	0		0
School 5.6b	Leerpad	Midden	Havo: keuze uit opdrachten.	+	-	0		±
School 5.7	Leerpad	Midden	Keuzevrijheid in wijze waarop leerdoel behaald wordt.		±[10]		±	±
School 5.8a	Tempo	Oppervlakkig	AK: per onderwerp in eigen tempo, beetje keuze in volgorde en werkvorm.	+[11]	0		±[12]	±
School 5.8b	Tempo	Oppervlakkig	EN: alleen in les in eigen tempo, zelfstandig luisteroefeningen herhalen, verder ligt sturing bij leraar.	0	0		±[13]	±
School 5.8c	Midden	Midden	WI: per module in eigen tempo, vooruit werken, deel van het jaar keuze niveau toets.	0	0		±[14]	±
School 5.9	Midden	Midden	Eigen tempo (door leraar klaargezette) opdrachten. Keuzeopdrachten die verschillen op opdracht en thema. Feedback op aanvraag.		0	0	+	+
School 5.10a	Tempo	Oppervlakkig	Fase 1: in flexuur op eigen tempo werken. Fase 2: in flexuur op eigen tempo werken, keuze welk vak, geen inhoudelijke keuze.		0	0	+	+
School 5.10b	Tempo	N.v.t.	Fase 1: in flexuur op eigen tempo werken.		0	0	±[15]	±
School 5.11	Midden	Structureel	NE: keuze voor extra uitleg of extra opdrachten (herhaling of verrijking).		+[16]	0	+	+

Tabel 5.1 *Vervolg*

	Tempo-leerpad	Oppervlakkig-structureel	Toelichting	Cognitieve prestatie	Motivatie	Zelfregulerend leren	Satisfactie (leraren, leerlingen en/of ouders)	Totaal
School 5.12a	Midden	Midden	EN-NL-WI: keuze welk vak en beperkte keuze wanneer toets, geen inhoudelijke keuze. Projectonderwijs: keuze uitvoering opdracht, onderwerp binnen thema kiezen en taken verdelen.	+[17]	+[18]	±[19]	+	±
School 5.12b	Tempo	Oppervlakkig	REK-BIO-M&M-BV: per week zelf tijd inplannen.	0	+[20]	±[21]	+	±
School 5.13	Leerpad	Structureel	EN: keuze uit teksten, verwerkingsopdrachten en op te leveren product ter aanvulling op lesstof.	0	+		+	+
School 5.14	Midden	Midden	Met behulp van coach planning maken waarin leerlingen in eigen tempo en op eigen niveau werken.	+[22]	+[23]			+
School 5.15	Leerpad	Structureel	Leerling kiest zelf welk (vakoverstijgend) kerndoel hij wanneer en hoe gaat halen.		0	0	+	+
Totaal				+	±	±	±	

[1] Negatief effect op autonomie.
[2] A priori positief effect voor interventie groep.
[3] Neutraal voor leraren; negatief voor leerlingen.
[4] Negatief effect op autonomie.
[5] Positief voor leraar, variërend positief en negatief voor leerlingen.
[6] Negatief effect voor vwo op amotivatie. Positief effect voor mavo op intrinsieke motivatie en autonomie.
[7] Positief effect op planning en self-efficacy zelfregulatie.
[8] Gematigd positief voor leraren; redelijk positief voor leerlingen.
[9] Positief voor leraren; gematigd positief voor leerlingen.
[10] Ambigu positief effect op motivatie alleen voor geschiedenis.
[11] Positief effect voor experimentele groep.
[12] Neutraal voor leerlingen; gematigd positief voor de leraar.
[13] Gematigd positief voor leerlingen; positief voor de leraar.
[14] Gematigd positief voor leerlingen; gematigd negatief voor de leraar.
[15] Negatief voor leraren; positief voor leerlingen.
[16] Positief effect op amotivatie voor experimentele groep 1 ten opzichte van experimentele groep 2.
[17] Positief effect voor experimentele groep A (vmbo kader).
[18] Positief effect op intrinsieke motivatie voor experimentele groep A (vmbo kader)en positief effect op amotivatie voor experimentele groep B (mavo).
[19] Positief effect voor experimentele groep A (vmbo kader) en negatief effect op taakoriëntatie voor experimentele groep B (mavo).
[20] Positief effect op intrinsieke motivatie voor experimentele groep A (vmbo kader)en positief effect op amotivatie voor experimentele groep B (mavo).
[21] Positief effect voor experimentele groep A (vmbo kader) en negatief effect op taakoriëntatie voor experimentele groep B (mavo).
[22] Positief effect voor één vak.
[23] Positief effect op effort en autonomie.

kenmerken van de lesstof, bijvoorbeeld over de volgorde waarin oefeningen worden uitgevoerd (school 5.8a, 5.8b, 5.10a en 5.12). Eén interventie met betrekking tot tempo bevindt zich in het midden van de oppervlakkig-structureel dimensie en geeft de leerlingen controle over onderwerp en toetsproduct (school 5.2). Op één na (school 5.11) bevinden alle interventies die zich in het midden van de tempo-leerpad dimensie bevinden zich ook in het midden van de oppervlakkig-structureel dimensie (school 5.6a, 5.8c, 5.9, 5.12a en 5.14). De interventie op school 5.11 valt aan de structurele kant, omdat leerlingen keuzevrijheid hebben in opdrachten waarmee ze kunnen herhalen of verdiepen. Tot slot, twee van de interventies met betrekking tot leerpad bevinden zich in het midden van de oppervlakkig-structureel dimensie (school 5.6b en 5.7), terwijl vier van de interventies met betrekking tot leerpad de leerlingen controle geven over de structurele kenmerken van de leerstof (school 5.1, 5.3, 5.13 en 5.15). Dat wil zeggen dat voor twee van deze zes interventies (school 5.6b en 5.7) de (grote) mate van keuzevrijheid minder over structurele zaken met betrekking tot het leertraject gaat dan bij de andere vier.

5.7.2 Blik vanuit de leeropbrengsten

De opbrengsten zijn in Tabel 5.1voor elke school en uitkomstmaat weergegeven met een teken (+, -, 0 of ±; zie sectie 3.3.2 voor een toelichting). Wanneer we kijken naar cognitieve prestatie bij de acht interventies met betrekking tot tempo zien we dat bij twee van deze interventies cognitieve leerprestaties gemeten zijn (Tabel 5.1). Beide interventies vonden plaats bij school 5.8 en de interventie bij aardrijkskunde (school 5.8a) had een positief effect op prestatie terwijl de interventie bij Engels (school 5.8b) geen effect had op cognitieve leerprestaties. Naast tempo hadden de leerlingen op school 5.8a controle over volgorde van de opdrachten en werkwijze terwijl leerlingen op school 5.8b naast tempo controle hadden over herhaling van de opdrachten. Kijken we naar de cognitieve leerprestaties bij de zes interventies in het midden van de tempo-leerpad dimensie dan zien we dat bij vier van deze interventies cognitieve leerprestaties gemeten is (school 5.6a, 5.8c, 5.12a en 5.14). Twee van deze interventies hadden geen effect op prestatie (school 5.6a en 5.8c) en twee hadden een positief effect op prestatie (school 5.12a en 5.14). Dit heeft niets te maken met de oppervlakkig-structureel dimensie want alle vier de interventies bevonden zich in het midden van deze dimensie. Wel is te zien dat de interventies die geen effect hadden controle gaven over opdrachten en niveau van de opdrachten terwijl de interventies met effect controle gaven over de werkwijze (school 5.12a) en het moment van toetsing (school 5.12a en 5.14). Bij school 5.14 kwamen hier coachingsgesprekken met de leraar aan te pas. Tot slot, wanneer we kijken naar de cognitieve leerprestaties bij de leerpad interventies dan zien we dat bij twee interventies cognitieve leerprestaties gemeten is (school 5.6b en 5.13). De leerpad interventie die zich op het midden van de oppervlakkig-structureel dimensie bevindt, had een positief effect op prestatie (school 5.6b) terwijl de interventie die zich aan de structurele kant van deze dimensie bevindt geen effect had op prestatie (school 5.13). Op school 5.6b konden leerlingen kiezen uit opdrachten terwijl bij school 5.13 de leerlingen zelf aanvullend materiaal, verwerkingsopdrachten en het eindproduct konden kiezen.

Wanneer we kijken naar motivatie bij de acht interventies met betrekking tot tempo zien we dat bij zes van deze interventies motivatie gemeten is (school 5.4, 5.5, 5.8a, 5.8b, 5.10a en 5.10b). Vijf van deze zes interventies waarbij leerlingen controle hadden over oppervlakkige kenmerken van de lesstof hadden geen effect op motivatie (school 5.5, 5.8a, 5.8b, 5.10a en 5.10b) terwijl bij één van deze interventies waarbij leerlingen verder geen controle uitoefenden op de lesstof het effect op motivatie positief was (school 5.4). In deze groep is school 5.4 de enige school waarbij leerlingen in overleg met de leraar hun toetsmoment bepalen. Kijken we naar motivatie bij de zes interventies in het midden van de tempo-leerpad dimensie dan zien we dat bij alle zes motivatie gemeten is (school 5.6a, 5.8c, 5.9, 5.11, 5.12a en 5.14). Drie van deze zes interventies lieten geen effect zien op motivatie (school 5.6a, 5.8c en 5.9). Deze drie interventies bevonden zich alle drie in het midden van de oppervlakkig-structureel dimensie. Van de overgebleven drie interventies liet er één een positief effect zien op motivatie (school 5.14), één een gemengd effect (zowel positief als negatief; school 5.12a) en één een negatief effect (school 5.11). Op school 5.14 werden coachingsgesprekken gevoerd, op school 5.12a vond projectonderwijs plaats waar vmbo-kader leerlingen positief gemotiveerd door raakten maar mavo leerlingen juist niet en op school 5.11 konden leerlingen kiezen voor herhaling of verrijking. Tot slot, wanneer we kijken naar de motivatie bij de leerpad interventies dan zien we dat alle zes de interventies gericht waren op motivatie (school 5.1, 5.3, 5.6b, 5.7, 5.13 en 5.15). Van de twee leerpad interventies die zich in het midden van de oppervlakkig-structureel dimensie bevinden heeft er één een negatief effect op motivatie (school 5.6b) en een ander een gematigd positief effect (school 5.7). De interventie met het negatieve effect gaf leerlingen keuzevrijheid in het selecteren van opdrachten terwijl de interventie met het licht positieve effect de leerlingen keuzevrijheid gaf in werkwijze. Verder, van de vier leerpad interventies die zich aan de structurele kant van de oppervlakkig-structureel dimensie bevinden hebben er twee een negatief effect op motivatie (school 5.1 en 5.3), één een positief effect (school 5.13) en één geen effect (school 5.15). De interventies van school 5.1, 5.3, 5.13 en 5.15 zijn vergelijkbaar. Op deze scholen hebben leerlingen controle over inhoud en werkwijze.

Wanneer we kijken naar zelfregulerend leren bij de acht interventies met betrekking tot tempo zien we dat bij vijf van deze interventies zelfregulerend leren gemeten is (school 5.2, 5.4, 5.5, 5.10a en 5.10b). Eén van de twee tempo interventies waarbij de leerlingen verder geen controle konden uitoefenen over de leerstof liet een positief effect op zelfregulerend leren zien (school 5.4) en de ander geen effect (school 5.5). Leerlingen op school 5.4 bepaalden samen met de leraar hun toetsmoment. De tempo interventies waarbij leerlingen controle hadden over oppervlakkige kenmerken van de leerstof lieten geen effect op zelfregulerend leren zien (school 5.10a en 5.10b) en de tempo interventie waarbij leerlingen in het midden van de oppervlakkig-structureel dimensie zitten had een a

priori positief effect van zelfregulerend leren (school 5.2). Op school 5.10a en 5.10b konden leerlingen kiezen aan welk vak ze op een bepaald moment gingen werken en op school 5.2 hadden ze binnen vaste opdrachten enige keuzevrijheid. Kijken we naar zelfregulerend leren bij de zes interventies in het midden van de tempo-leerpad dimensie dan zien we dat bij vier van deze interventies zelfregulerend leren gemeten is (5.6a, 5.9, 5.11 en 5.12a). Drie van deze interventies (twee op het midden van de oppervlakkig-structureel dimensie (school 6a en 9) en één aan de structurele kant (school 5.11)) lieten geen effect zien op zelfregulerend leren. Leerlingen op deze scholen konden kiezen uit verschillende opdrachten. Eén interventie op het midden van de oppervlakkig-structureel dimensie liet een gemengd effect (positief en negatief; school 5.12a)) zien op zelfregulerend leren. Op deze school vond projectonderwijs plaats en dit werkte beter voor vmbo-kader leerlingen dan voor mavo leerlingen. Tot slot, wanneer we kijken naar de zelfregulerend leren bij de leerpad interventies dan zien we dat vier van de zes interventies gericht waren op zelfregulerend leren (school 5.1, 5.3, 5.6b en 5.15). Geen van deze vier interventies (één op het midden van de oppervlakkig-structureel dimensie (school 6b) en drie aan de structurele kant (school 5.1, 5.3 en 5.15)) had een effect op zelfregulerend leren. Op school 5.6b konden leerlingen kiezen uit opdrachten (d.w.z. inhoud) terwijl op de andere scholen de leerlingen controle hadden over inhoud en werkwijze.

Wanneer we kijken naar de satisfactie van leraren over de interventie dan zien we dat dit bij zeven van de acht tempo interventies gemeten is (school 5.2, 5.4, 5.5, 5.8a, 5.8b, 5.10a en 5.10b). Voor de twee tempo interventies waarbij de leerlingen zelf geen controle konden uitoefenen waren de leraren gematigd tevreden (school 5.4) tot tevreden over de interventie (school 5.5). Voor de tempo interventie die op het midden ligt van de oppervlakkig-structureel dimensie (school 5.2) waren de leraren neutraal en voor de tempo interventies aan de oppervlakkige kant van de oppervlakkig-structureel dimensie waren de leraren voor één interventie gematigd tevreden (school 5.8a), voor twee tevreden (school 5.8b en 10a) en voor één ontevreden (school 5.10b). De ontevreden leraren hadden te kampen met bezettings- en begeleidingsproblemen. Kijken we naar satisfactie bij de zes interventies in het midden van de tempo-leerpad dimensie dan zien we dat satisfactie voor vier interventies gemeten is (school 5.8c, 5.9, 5.11 en 5.12a). Bij drie interventies was de satisfactie bij leraren positief (school 5.9, 5.11 en 5.12a) en op één school waren de leraren redelijk ontevreden over de interventie (school 5.8c). De ontevredenheid kwam voort uit haperende ict-voorzieningen. Tot slot, wanneer we kijken naar de satisfactie van leraren bij de leerpad interventies dan zien we dat dit bij drie interventies gemeten is (school 5.3, 5.13 en 5.15). Bij deze interventies die allemaal aan de structurele kant van de oppervlakkig-structureel dimensie liggen waren de leraren tevreden over de interventie.

Wanneer we kijken naar de satisfactie van leerlingen over de interventie dan zien we dat dit bij zeven van de acht tempo interventies gemeten is (school 5.2, 5.4, 5.5, 5.8a, 5.8b, 5.10a en 5.10b). Voor de twee tempo interventies waarbij de leerlingen zelf geen controle konden uitoefenen waren de leerlingen gematigd tevreden (school 5.4 en 5.5) over de interventie. Voor de tempo interventie die op het midden ligt van de oppervlakkig-structureel dimensie (school 5.2) waren de leerlingen ontevreden en voor de tempo interventies aan de oppervlakkige kant van de oppervlakkig-structureel dimensie waren de leerlingen voor één interventie neutraal (school 5.8a), voor één gematigd positief (school 5.8b) en voor twee tevreden (school 5.10a en 5.10b). De ontevreden leerlingen op school 5.2 gaven aan twijfels te hebben over de duurzaamheid van de interventie en voelden zich vooral proefkonijn. Kijken we naar satisfactie bij de zes interventies in het midden van de tempo-leerpad dimensie dan zien we dat satisfactie voor vier interventies gemeten is (school 5.8c, 5.9, 5.11 en 5.12a). In vier situaties was de satisfactie bij leerlingen gematigd positief (school 5.8c) tot positief (school 5.9, 5.11 en 5.12a). Tot slot, wanneer we kijken naar de satisfactie van leerlingen bij de leerpad interventies dan zien we dat dit bij vijf interventies gemeten is (school 5.1, 5.3, 5.7, 5.13 en 5.15). Bij de vier interventies die allemaal aan de structurele kant van de oppervlakkig-structureel dimensie lagen, waren de leerlingen tevreden (school 5.1, 5.3, 5.13 en 5.15) en deels ontevreden (school 5.3) over de interventie. Ondanks dat de meeste leerlingen op school 5.3 blij waren dat ze hun eigen leertraject en -activiteiten konden vormgeven, vond een deel dat er te weinig structuur was en dat het lastig was om hun eigen kwaliteiten in te schatten en te bepalen welke onderwijsactiviteit het meest geschikt voor hen was. Bij de leerpad interventie die in het midden van de oppervlakkig-structureel dimensie ligt (school 5.7) waren de leerlingen gematigd positief.

5.8 Conclusies

Op basis van de resultaten van de interventiekenmerken is te concluderen dat de scholen in dit hoofdstuk met hun interventie de hele dimensie tempo-leerpad bestrijken. Eén derde van de scholen experimenteerde met een geringe mate van controle voor de leerlingen (de tempo interventies), één derde experimenteerde met gedeelde controle en zaten op het midden van de tempo-leerpad dimensie en één derde experimenteerde met een hoge mate van controle voor de leerlingen (de leerpad interventies). De mate van controle die de leerlingen konden uitoefenen over hun leerproces varieerde met het type controle dat ze konden uitoefenen. Zo gaf het merendeel van de tempo interventies alleen controle over de oppervlakkige kenmerken van de leerstof terwijl de leerpad interventies de leerlingen controle gaven over de structurele kenmerken van de lesstof. De gedeelde controle interventies zaten hier tussenin.

Opvallend is dat in dit hoofdstuk (leren op maat met ict) alleen vo scholen voorkomen en geen praktijksituaties. De ict is bij leren op maat vooral gebruikt om lesstof en opdrachten beschikbaar te maken. Meer specifiek blijkt uit de resultaten voor de leeropbrengsten dat de interventies die besproken zijn in dit hoofdstuk geen tot een positief

effect hebben op cognitieve leerprestaties. Voor de tempo interventies en de gedeelde controle interventies varieerden deze effecten gelijk over de oppervlakkig-structureel dimensie maar voor de leerpad interventies is er een lichte aanwijzing dat controle over de structurele kenmerken van de lesstof minder effectief is dan een iets minder inhoudelijk controle. Verder lijkt het voor prestatie raadzaam leerlingen controle uit te laten oefenen over zowel inhoud als werkwijze, waarbij het al dan niet samen met de leraar bepalen van het toetsmoment effectief lijkt te zijn.

Uit de resultaten voor de leeropbrengsten blijkt dat ruim de helft van de interventies die besproken zijn in dit hoofdstuk geen effect hebben op motivatie. Dit zie je vooral bij de tempo interventies. Wanneer de interventies wel een effect hebben op motivatie dan is het beeld wisselend, van negatieve effecten tot positieve effecten. Grofweg lijken de resultaten aan te geven dat tempo-interventies de motivatie nauwelijks beïnvloeden terwijl gedeelde-controle-interventies en leerpad-interventies de motivatie overwegend negatief lijken te beïnvloeden. Er is een lichte aanwijzing dat controle over de structurele kenmerken de motivatie negatief kan beïnvloeden maar dit blijkt maar uit één vergelijking tussen twee casussen die verschillen. Het komt ook voor dat vergelijkbare interventies tegenovergestelde effecten hebben op motivatie. Net als bij prestatie kan voorzichtig geconcludeerd worden dat motivatie positief beïnvloed kan worden wanneer leerlingen al dan niet samen met leraren in coachingsgesprekken zelf het toetsmoment kunnen bepalen. Controle over inhoud en werkwijze heeft op motivatie wisselende effecten.

Verder blijkt uit de resultaten voor de leeropbrengsten dat meer dan de helft van de interventies die besproken zijn in dit hoofdstuk geen effect hebben op zelfregulerend leren. Opmerkelijk genoeg heeft geen enkele leerpad interventie effect op zelfregulerend leren terwijl dit bij uitstek de interventie is om zelfregulerend leren te ontplooien. Op één school betrof de interventie deels projectonderwijs en deze vorm van onderwijs had positieve gevolgen voor zelfregulerend leren voor vmbo-kader leerlingen maar niet voor mavo leerlingen.

Tot slot, zowel leraren als leerlingen lijken tevreden met de interventies waarmee op de scholen in dit hoofdstuk is geëxperimenteerd. Ontevredenheid van leraren ontstaat vooral wanneer er niet aan de praktische randvoorwaarden voor een goede implementatie van de interventie wordt voldaan (bijvoorbeeld onderbezetting, haperende ict) maar dit was dus op de meeste scholen in orde. Ontevreden leerlingen bij één van de tempo interventies zagen deze vooral als een zoveelste modegril en twijfelden aan de duurzame implementatie ervan. Andere leerlingen die deelnamen aan één van de leerpad interventies wisten minder goed raad met de keuzevrijheid en zeiden baat te hebben bij meer structuur.

5.9 Discussie

De interventies in dit hoofdstuk verschillen van die in hoofdstuk 4 in de sturing die hier vooral bij de leerling ligt terwijl deze in hoofdstuk 4 vooral bij de leraren ligt. In dit hoofdstuk stellen de leraren aanvullende, verrijkende of inhoudelijk verschillende leerstof ter beschikking met behulp van ict. Het is aan de leerlingen inhoudelijke keuzes te maken over de leerstof en deze in eigen tempo en/of op eigen manier door te werken. De leraar ondersteunt het leerproces van de leerling maar daar wordt in de uitwerking van de interventies relatief weinig aandacht aan besteed. Het is opvallend dat er alleen interventies op vo scholen in dit hoofdstuk zitten, waarin dit type, leerling-gestuurd, gepersonaliseerd leren met ict centraal staat. Wellicht komt dit door een verschil in leerdoelen op het po en vo. Op het po betreft een groot deel van de leerdoelen vaardigheden die geautomatiseerd moeten worden en naarmate leerlingen ouder worden en meer onderwijs hebben genoten verschuift de aandacht van automatisering naar begrijpen, toepassen, analyseren, synthetiseren etc. Leren op maat krijgt dan op het po al snel het karakter van drill and practice zoals beschreven in hoofdstuk 6 en minder van keuzevrijheid in inhoud en werkwijze (dit hoofdstuk).

De bestaande onderzoeksliteratuur focust bij leerlingcontrole vooral op controle gerelateerd aan de leerstof. Leerlingen bepalen het tempo waarmee ze door de leerstof gaan, ze maken keuzes binnen de leerstof en deze keuzes kunnen betrekking hebben op oppervlakkige leerstofkenmerken maar ook op structurele kenmerken. Zowel voor cognitieve leerprestaties als voor motivatie komt uit de studies die in dit onderzoek zijn uitgevoerd naar voren dat het voor leerlingen effectief is wanneer zij ook controle kunnen uitoefenen op het toetsmoment, eindproduct en de werkwijze waarop ze tot dit eindproduct komen. Dit type controle heeft niet zo zeer betrekking op de leerstof maar meer op resource management (d.w.z. werkwijze) en metacognitie zoals plannen. Met andere woorden, dit type controle heeft meer betrekking op leren en zelfregulerend leren. Door leerlingen overzichtelijke keuzen te laten maken over werkwijze (Wat wordt mijn leeraanpak?, Wat wordt mijn eindproduct?, of Wanneer ben ik klaar om de toets te maken?) krijgen zij ondersteuning bij het zelfregulerend leren met positieve gevolgen voor prestatie en motivatie. Deze bevinding wordt ondersteund door de meta-analyse van Jansen et al. (submitted) waarin is gevonden dat ondersteuning op resource management in combinatie met (aspecten van) metacognitie een positieve invloed hebben op cognitieve leerprestaties. Je zou hiervan ook positieve gevolgen verwachten voor zelfregulerend leren maar dat is in dit onderzoek niet gevonden. Reden hiervoor zou kunnen zijn dat er geen interventies hebben plaatsgehad die tegelijkertijd meerdere metacognitieve aspecten ondersteunen. De interventies die hier zijn bestudeerd focussen vooral op plannen en niet simultaan ook op andere metacognitieve aspecten zoals oriënteren, monitoren, sturen en zelfbeoordelen. Uit de meta-analyse van Jansen et al. (submitted) blijkt dat vooral zo'n simultane aanpak positieve effecten op zelfregulerend leren heeft.

Voor motivatie in het algemeen zijn wisselende resultaten gevonden die niet goed te verklaren zijn vanuit de interventies die hebben plaatsgehad. Vergelijkbare interventies hebben verschillende effecten op motivatie laten zien. Een toename in autonomie, een van de basisbehoeften van de mens (Ryan & Deci, 2000), lijkt in de studies die in het kader van dit onderzoek zijn uitgevoerd te leiden tot een afname in motivatie. Dit zie je vooral bij een toename in controle over structurele kenmerken van de leerstof. Het lijkt alsof de basisbehoefte autonomie in conflict komt met de basisbehoefte competentie. Naarmate een leerling meer verantwoordelijkheid krijgt in het maken van inhoudelijke en didactische beslissingen tijdens zijn leerproces zal hij meer inhoudelijke en didactische kennis nodig hebben om deze beslissingen goed te kunnen maken. Dit kan leiden tot onzekerheid over het eigen kunnen met een daling in motivatie tot gevolg. In de resultaten op satisfactie komt dit terug. Leerlingen geven aan dat ze zich in een situatie met veel leerlingcontrole soms niet competent genoeg voelen goede beslissingen te nemen. Een alternatief voor deze patstelling zou kunnen zijn de leerlingen zelf de mate van autonomie te laten bepalen (Gorissen et al., 2015).

Tot slot blijkt uit de satisfactieresultaten dat leraren in de uitvoering van gepersonaliseerd leren met ict gehinderd kunnen worden wanneer de noodzakelijke randvoorwaarden (bijvoorbeeld ict infrastructuur, bezetting) voor een effectieve implementatie niet op orde zijn. De tevredenheid van leerlingen hangt meer af van de basisbehoefte competentie. Wanneer ze zich minder competent voelen in het uitoefenen van controle zijn ze minder tevreden. Ook speelt persoonlijke relevantie een rol. Wanneer leerlingen een interventie als minder relevant beschouwen dan neemt hun tevredenheid erover af. Dit komt overeen met de interesseontwikkelingstheorie van Hidi en Renninger (2006).

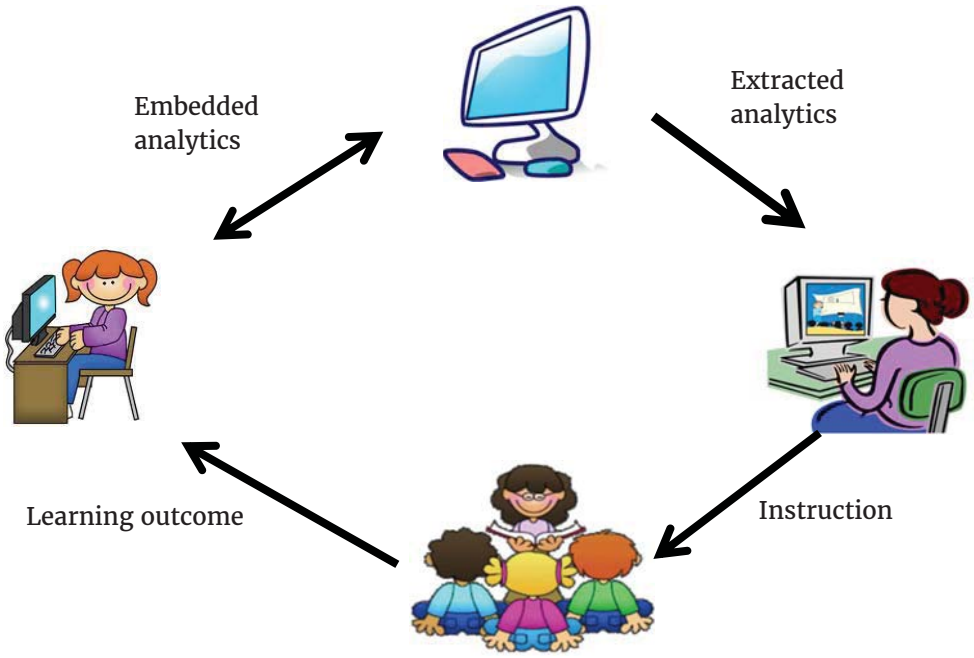
6 Oefenen met ict

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden vo-scholen en po-praktijksituaties besproken die hun interventie richten op leren op maat door oefenen met ict-programma's. Zulke oefenprogramma's geven leerlingen de mogelijkheid om te oefenen met de leerstof en genereren gegevens die kunnen worden gebruikt om zowel leerlingen van feedback te voorzien als leraren te informeren over het niveau waarop leerlingen de leerstof beheersen. Deze zogeheten *learning analytics* kunnen het onderwijs efficiënter en effectiever maken. Wat deze oefenprogramma's gemeenschappelijk hebben is dat zij vaardigheden en kennis van leerlingen (adaptief) toetsen, de resultaten direct terugkoppelen aan leerlingen, en leerlingen hints en soms aanvullende uitleg en instructie geven. Leraren kunnen de informatie die deze oefenprogramma's opleveren over prestatie en online leergedrag van de leerling gebruiken om hun daaropvolgende lessen voor te bereiden. Onderzoek naar de formatieve functie van online oefenprogramma's laat positieve resultaten zien van de directe feedback naar leerlingen, maar empirisch bewijs voor indirecte effecten door aanpassing van instructie door de leraar is schaars.

6.2 Online oefenprogramma's

Online oefenprogramma's geven de mogelijkheid voor het afnemen van gestandaardiseerde toetsen in een bepaald schoolvak met geautomatiseerde feedback over leerlingprestaties (een score en details van de gemaakte opgaven), hints, en eventueel aanvullende uitleg en instructie. In adaptieve leeromgevingen worden opdrachten en toetsen tevens aangepast aan het kennisniveau van de leerlingen op basis van eerdere prestatie. Online adaptieve leeromgevingen staan centraal in het onderzoeksdomein van learning analytics. Learning analytics kan worden omschreven als "the measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their contexts, for purposes of understanding and optimizing learning and the environments in which it occurs" (Siemens & Gasevic, 2012, p. 1). Learning analytics worden verkregen over online leeractiviteiten zoals de deelname van leerlingen aan een discussieforum en online oefenen en toetsen. Bij online oefenprogramma's kunnen twee soorten learning analytics worden onderscheiden: extracted en embedded analytics (vergelijk Greller & Drachsler, 2012; Wise, Zhao, & Hausknecht, 2013). Embedded analytics verwijst naar data die wordt gebruikt om leerlingen te informeren over hun prestaties en om toetsen aan te passen aan het kennisniveau van leerlingen, zonder tussenkomst van de leraar. Een voordeel van embedded analytics is dat het wordt ingezet tijdens de leeractiviteit zelf; een nadeel is dat de informatie door de leerlingen kan worden genegeerd. Extracted analytics verwijst naar de data die is bedoeld voor interpretatie en geeft leraren informatie over leeractiviteiten en leerprestaties, die kan worden gebruikt om instructie en feedback door de leraar aan te passen. In Figuur 6.1 zijn beide vormen van learning analytics schematisch weergegeven.



Figuur 6.1 Embedded en extracted analytics in online adaptieve oefenprogramma's.

Het gebruik van learning analytics als feedback voor leerlingen en leraren ondersteunt de formatieve functie van beoordeling (Bennett, 2011; Black & William, 2009). Beoordeling kan namelijk zowel een summatieve functie (vaststellen van leerprestaties) als een formatieve functie (terugkoppelen van leerprestaties aan leerlingen) hebben . Over het algemeen worden twee kenmerken onderscheiden die belangrijk zijn voor het ontwerpen van formatieve beoordeling (William, 2011). Ten eerste moet de feedback meer inhouden dan een aanduiding van het verschil tussen de huidige en de gewenste prestatie; het moet ook informatie geven over *hoe* die prestatie kan worden verbeterd. Ten tweede dienen leerlingen daadwerkelijk actief bezig te zijn met acties ter verbetering van hun prestaties, bijvoorbeeld naar aanleiding van aanvullende uitleg van een leraar, steun van leeftijdgenoten of reflectie op verschillende manieren om prestaties te verbeteren.

Online oefenprogramma's verschillen van elkaar hoe zij geautomatiseerde feedback, hints, uitleg en instructie geven, hoe zij hun toetsen aanpassen aan het kennisniveau van de leerlingen en wat voor soort informatie zij aan leraren presenteren. In een meta-analyse over toetsprogramma's in online leeromgevingen analyseerden Van der Kleij, Feskens en Eggen (2015) de bevindingen van 40 studies. De auteurs classificeerden de feedback in drie categorieën, gebaseerd op een review van Shute (2008): 1) informatie over het resultaat, wat betekent dat aangegeven wordt dat het antwoord correct of incorrect is zonder het correcte antwoord of aanvullende informatie te geven; 2) informatie over het juiste antwoord. Deze feedback is vergelijkbaar met categorie 1 maar nu wordt wel het juiste antwoord gegeven; en 3) uitgebreide feedback. Deze laatste categorie betreft aanvullende feedback op de informatie over het resultaat of het juiste antwoord. Deze feedback kan de vorm hebben van hints, uitleg van het juiste antwoord, en aanvullende instructie en onderwijsmateriaal. De meta-analyse gaf aan dat de uitgebreide feedback een sterker effect had op leerlingprestaties dan de andere twee categorieën, vooral als het ging om hogere-ordevaardigheden.

De meeste online oefenprogramma's bieden de mogelijkheid voor embedded analytics met feedback over de resultaten of het juiste antwoord. In sommige online oefenprogramma's maakt ook meer uitgebreide feedback onderdeel uit van de embedded analytics. Bijvoorbeeld Wang (2011) heeft de Graduated Prompting Assessment Module geëvalueerd welke werd ingezet als onderdeel van bijles in wiskunde in het voortgezet onderwijs. Als leerlingen een fout antwoord gaven, kregen zij hints. Het aantal hints dat leerlingen kregen was afhankelijk van hoe snel het juiste antwoord werd gegeven. Wang vond een significant effect van deze module op wiskundeprestaties in vergelijking met het maken van de toets in een online (niet-adaptieve) omgeving of een toets op papier. Bij deze laatste twee vormen beantwoordden leerlingen eerst alle opgaven en kregen de correcte antwoorden na afloop. In een vergelijkbare studie hebben Bokhove en Drijvers (2012a, 2012b) een serie digitale modules over wiskunde voor de zesde klas voortgezet onderwijs onderzocht. Deze modules omvatten een digitale oefentool, een digitale diagnostische toets en een digitale summatieve toets over algebra en symbol sense. In de digitale oefentool ontvingen leerlingen correctieve feedback en hints over de stappen van de oplossing. Vervolgens maakten leerlingen de diagnostische toets met alleen feedback op taakniveau. Daarna maakten leerlingen de summatieve toets zonder feedback. De auteurs concluderen dat de serie met de oefentool, diagnostische toets en summatieve toets de algebraïsche vaardigheden van de leerlingen verbeterden, maar ook dat de tijd die leerlingen aan het oplossen van de sommen besteedden, de belangrijkste predictor was van de algebraïsche vaardigheden van leerlingen zoals gemeten in de summatieve toets. Dit effect van tijdbesteding beperkte zich tot de tijd die leerlingen aan beide toetsen besteedden. Derhalve concludeerden de auteurs dat de geleidelijke afname van feedback tussen de oefentool, diagnostische toets en summatieve toets het werkende mechanisme van de interventie was.

Als objectieve toetsdata over leerlingprestaties beschikbaar zijn, kunnen leraren deze data ook gebruiken om verandering in prestaties over tijd te bekijken en hun lessen aan te passen (extracted analytics in Figuur 6.6). Konstantopoulos, Miller en Van der Ploeg (2013) onderzochten de impact van het systeem van tussentijds toetsen van wiskunde- en leesprestaties dat in Indiana wordt gehanteerd op 31 scholen (in casu mCLASS of Acuity). Hun bevindingen geven aan dat het systeem met tussentijds toetsen een positief effect had op zowel wiskunde- als leesprestaties ten opzichte van de 31 controlescholen waar niet tussentijds werd getoetst. Dit effect bestond niet in gelijke mate voor alle leeftijdscategorieën. Het effect was niet significant of klein bij de jongere leerlingen (kleuterschool tot groep 4) en groter bij leerlingen uit de bovenbouw van de basisschool en onderbouw van het voortgezet onderwijs. Een belangrijke beperking van het onderzoek was dat er geen informatie beschikbaar was over hoe en hoe vaak leraren de toetsvormen gebruikten.

Andere studies geven wel informatie over de manier waarop leraren toetsdata gebruiken om hun onderwijs aan te passen. Ysseldyke en Bolt (2007) onderzochten de effecten van het Accelarated Math programma op de rekenprestaties van basisschoolleerlingen. De leraren in de experimentele conditie hielden de rekenprestatie van hun leerlingen bij met Accelarated Math™ (Renaissance Learning, 1998a), waarbij leerlingen een adaptieve toets als pre-test maakten en op basis daarvan werden toegewezen aan een bepaald niveau van instructie. Leerlingen maakten vervolgens oefeningen en kregen feedback. Leraren kregen kwantitatieve en kwalitatieve informatie over de rekenprestaties van elke leerling uit hun klas. De auteurs vonden een effect van de experimentele conditie voor een van de twee indicatoren voor rekenprestaties (Star Math, Renaissance Learning, 1998b, niet voor Terra Nova, CTB/McGraw-Hill, 2001) en in enkele scholen een effect op beide indicatoren. Nadere analyses van de prestaties van leerlingen die behoorden tot de groepen veel, weinig en geen deelname aan het programma lieten consistent positieve effecten zien voor de groep leerlingen die veel deelnamen aan het programma in vergelijking met de groep leerlingen die weinig deelnamen en de groep leerlingen die helemaal niet deelnamen.

Deze bevindingen uit de studie van Ysseldyke en Bolt (2007) laten zien dat het daadwerkelijk gebruik van formatieve beoordeling de bepalende factor is die de verschillen in groei van leerlingprestaties verklaart, en worden bevestigd in een studie door Koedinger, McLaughlin en Hefferman (2010). Deze auteurs hebben de effecten onderzocht van ASSISTments, een online wiskundehulp die geautomatiseerde beoordelingen, correctieve feedback, hulpvragen, hints en samenvattend informatie van de prestaties van elke leerling biedt. Zij vonden dat de leerlingen die ASSISTments gebruikten significant betere wiskundeprestatie behaalden dan leerlingen in een school die als vergelijking diende. Zij vonden ook dat hoe meer leerlingen het systeem hadden gebruikt, hoe beter hun wiskundeprestaties waren. Tot slot vonden zij dat een toename in gebruik door de leraar (lees: meer leerlingen die het meer gebruikten) gepaard ging met een toename in wiskundeprestatie van leerlingen die relatief weinig gebruik maakten van het systeem. Dit betekent dat leerlingen – ondanks dat zij zelf nauwelijks gebruik maakten van het systeem – toch profiteerden omdat de leraren hun instructie in klas aanpasten op basis van de samenvattende informatie uit ASSISTments.

Vergelijkbare conclusies kunnen worden getrokken uit een veldexperiment op het gebied van grammatica met Questions for Learning, uitgevoerd door Sheard, Chambers en Elliott (2012). De auteurs geven informatie over de manier waarop leraren hun instructie in klas aanpasten op basis van de informatie uit het oefenprogramma. Leraren identificeerden onder andere de vragen die door leerlingen over het algemeen slecht gemaakt werden en gebruikten die informatie om bepaalde lessen te richten op een onderwerp of om te identificeren wat herhaald zou moeten worden. De informatie uit het oefenprogramma werd door de leraren ook gebruikt om bepaalde leerlingen of groepjes leerlingen aparte instructie en feedback te geven.

6.3 Online oefenprogramma's in het Nederlandse onderwijs

In het basis- en voortgezet onderwijs in Nederland worden vergelijkbare online oefenprogramma's ingezet, meestal voor taal en rekenen of wiskunde. Eén van de meest gebruikte online oefenprogramma's in het Nederlandse onderwijs is Snappet en is ook op een aantal scholen in dit hoofdstuk ingezet. Faber, Luyten en Visscher (2017) hebben de effecten van Snappet onderzocht. In deze studie met 79 basisscholen (40 scholen gebruikten Snappet, 39 scholen in de vergelijksgroep) vonden zij positieve effecten van het werken met Snappet op de rekenprestaties van de leerlingen, gemeten middels een gestandaardiseerde rekentoets. Tevens rapporteren de auteurs dat de best presterende leerlingen (de beste 20%) het meest profiteerden. Uit de relatie tussen observatie van de lessen met Snappet (een samengestelde score die staat voor de mate van gedifferentieerd lesgeven met Snappet) en de leerlingprestaties blijkt dat de effectiviteit van Snappet afhankelijk is van of, en zo ja hoe intensief, het systeem is ingezet door de leraar. In het oorspronkelijke rapport over de studie (Faber & Visscher, 2016) zijn ook details opgenomen over de evaluatie door leraren. Leraren geven aan dat zij door Snappet een beter overzicht hebben van de voortgang van hun lessen en of leerlingen de opgaven begrepen. Ten slotte gaven de leraren ook aan dat zij sneller en gerichter vragen van leerlingen konden beantwoorden. In ditzelfde rapport wordt ook verslag gedaan van onderzoek naar de effecten op grammatica, maar die werden niet gevonden. Ook Molenaar, Van Campen en Van Gorp (2015) onderzochten effecten van Snappet op reken- en grammaticaprestaties bij 147 leerlingen uit groep 4 (74 in de Snappet-groep) en 202 leerlingen uit groep 6 (113 in de Snappet-groep). Zij vonden een effect van gebruik van Snappet op de rekenprestatie van groep 4, maar niet op die van groep 6. Tevens vonden zij een trend in het effect op grammaticaprestaties. In een vervolgstudie rapporteren Molenaar, Knoop en van Campen (2016) een significante groei in wiskundeprestaties in een studie met 1579 leerlingen uit groep 6 van 41 basisscholen in Nederland.

In een ander veldexperiment met een online oefenprogramma voor rekenen genaamd Muiswerk (Haelermans, Ghysels, & Prince, 2015) volgden 115 leerlingen van vijf tweede klassen voortgezet onderwijs twee biologie lessen per week gedurende een periode van 12 weken. Deze lessen waren geheel gedigitaliseerd. Leerlingen in de experimentele conditie (57 leerlingen in vijf klassen) volgden een lessenserie die was afgestemd op hun kennisniveau en elke week werd hun programma aangepast. Leerlingen in de controleconditie (58 leerlingen in dezelfde vijf klassen als in de experimentele conditie) maakten dezelfde toetsvragen, maar op hetzelfde niveau als waarop zij waren gestart. Alle leerlingen kregen dezelfde instructies. Leerlingen in de experimentele groep lieten duidelijk betere rekenprestaties zien dan de andere leerlingen. Er werden geen verschillende effecten gemeten voor leerlingen van verschillend niveau. Een andere studie door dezelfde auteurs naar hetzelfde online oefenprogramma (Muiswerk) omvatte 327 brugklasleerlingen van 11 vo-scholen (Haelermans & Ghysels, 2017). Deze studie wijst in dezelfde richting met positieve effecten van het online oefenprogramma op wiskundeprestaties. Ook deze auteurs geven aan dat het van belang is dat het systeem ook daadwerkelijk wordt gebruikt en dat leerlingen de moeite nemen om tijd te besteden aan het oefenen van de toetsvragen.

Ten slotte hebben De Witte, Haelermans en Rogge (2015) een andere, maar vergelijkbare online oefenprogramma Got it Wiskunde onderzocht in het voortgezet onderwijs. In deze verkennende studie met 9898 leerlingen in leerjaar 1 tot en met 3 concluderen de auteurs dat hoe meer leerlingen hadden geoefend met het programma, hoe hoger hun toetsscores waren. Zij zagen ook dat scholen met over het algemeen lage rendementen (afgemeten aan de eindexamens) meer gebruik maken van Got it dan de scholen met goede rendementen. Ten slotte zagen zij dat scholen met een relatief grote populatie leerlingen uit lagere sociaal-economische milieus ook relatief veel met het programma werkten. Deze laatste gegevens suggereren dat scholen online oefenprogramma's als een mogelijkheid zien om extra onderwijs aan hun leerlingen te bieden.

6.4 Interventiebeschrijvingen

Op de drie vo-scholen en zeven praktijksituaties in het po die in dit hoofdstuk worden beschreven, hebben interventies plaatsgevonden die gericht zijn op het digitaal oefenen met vaardigheden of het toetsen van (voor)kennis om hier stof en/of instructie op aan te kunnen passen (formatieve toetsing). Hiervoor zijn naast de eerder besproken programma's Snappet, Muiswerk en Got It ook andere oefenprogramma's gebruikt. Omdat in dit hoofdstuk de ict-component centraal staat, is ervoor gekozen om casussen te beschrijven op basis van de ict-interventie die is ingezet, niet op basis van individuele scholen of praktijksituaties. De interventies op de scholen en praktijksituaties in dit hoofdstuk maakten gebruik van in totaal acht verschillende ict-toepassingen. Hieronder volgt een overzicht van de interventies, geclusterd per ict-toepassing. In Tabel 6.3 en Tabel 6.4 staan de interventiekenmerken en een korte toelichting schematisch voor alle vo-scholen en praktijksituaties weergegeven.

6.4.1 Toekomst is NU (TiN)

Op een school in het vo (school 6.1) wordt gepersonaliseerd leren met ict vormgegeven binnen het 'Toekomst is NU' (TiN) project. Dit is projectmatig onderwijs in de onderbouw dat naast het reguliere onderwijs werd gegeven en waarin op de iPad aan opdrachten werd gewerkt. Gepersonaliseerd leren werd vormgegeven aan de hand van de volgende indicatoren:

- De leerstof sluit goed aan bij de belevingswereld van de leerlingen (actuele thema's worden behandeld);
- De leerlingen krijgen voldoende ruimte om hun talenten te ontwikkelen;
- Er zijn keuzemogelijkheden in opdrachten en verwerking tijdens de les;
- De leerlingen kunnen verbanden zien tussen de verschillende vakken.

TiN-lessen werden gegeven voor de vakken wiskunde, economie en Nederlands. Gedurende de TiN-lessen werd er gewerkt in de werkplaats "de Hub" of in het studiehuis. Leerlingen gebruikten lesmateriaal dat door de leraren ontwikkeld is. Er werd gewerkt met vier actuele thema's verspreid over vier periodes om aan te sluiten bij de belevingswereld van de leerlingen. Er werden keuzemogelijkheden gegeven in opdrachten en de verwerking. Formatieve evaluatie met behulp van portfolio's werd ingezet ter beoordeling van leerprestaties. Leerlingen in de controlegroep volgden de reguliere lesmethode zonder TiN-lessen.

6.4.2 Bettermarks

Op een school in het vo (school 6.2) wordt bij het vak wiskunde met de methode Bettermarks gewerkt. Deze methode is adaptief, dat wil zeggen dat leerlingen bij fouten ontwikkelpunten krijgen en daaraan gekoppeld nieuwe opgaven. Leerlingen werkten blended: ze maakten opdrachten digitaal en op papier. Per les maakte de leraar een planning en zette opdrachten klaar in de digitale leeromgeving. De les werd klassikaal opgestart. De stof die moeilijk werd gevonden door leerlingen, stof waarvan de leraar vond dat het besproken moest worden of nieuwe stof, werd eerst klassikaal besproken. Vervolgens maakten leerlingen standaardopgaven die iedereen op een minimumniveau afrondde. Het was mogelijk te scoren op drie niveaus: 1 muntje, 2 muntjes of 3 muntjes. Had een leerling ergens moeite mee, dan was het mogelijk extra opgaven te maken. Leerlingen bepaalden binnen de planning zelf het tempo en als ze klaar waren én het niveau voldoende was (minimaal 2 of 3 muntjes), dan mochten ze aan een ander vak gaan werken. Verder werken met wiskunde kon niet. Er was controle op het (huis)werk. Via Bettermarks kon de leraar de vorderingen van de leerlingen in de gaten houden. Feedback vond met name plaats op verzoek van leerlingen. In de controlegroep werd geen gebruik gemaakt van Bettermarks.

6.4.3 Blended learning

Een school in het vo (school 6.3) zet bewust in op blended learning. Blended learning op deze school kenmerkt zich door:

- Individueel leren en in groepen
- Multimedia (digitale didactiek) en boeken
- Online en persoonlijke communicatie
- Leerlinggestuurd en leraargestuurd onderwijs
- Maatwerk en standaarden
- De virtuele klas en de traditionele klas
- Vakonderwijs en vakoverstijgend onderwijs

Bij het vak geschiedenis volgen leerlingen een kennisles en een vaardighedenles. De kennisles is min of meer een traditionele les, de leraar geeft instructie, vervolgens maken de leerlingen opdrachten die door de leraar geselecteerd zijn. In de vaardighedenles ontwikkelen de leerlingen vaardigheden waarmee de kennis die in de kennisles is opgedaan wordt toegepast. Voorafgaand aan de vaardighedenles maken de leerlingen een 'toetsje' waarin ze vragen moeten beantwoorden die staan voor twee of drie vaardigheden. Op basis van het goed/fout beantwoorden van de vragen worden de verder te maken opdrachten in de vaardighedenles bepaald. Leerlingen maken aanvullende opdrachten om vaardigheden te oefenen of werken aan een verrijkingsopdracht. Ongeveer de helft van de leermiddelen is digitaal. In de controlegroep werd regulier lesgegeven.

6.4.4 Snappet

Op een school in het vo (school 6.3) en binnen drie praktijksituaties in het po (praktijksituatie 6.1, 6.2, 6.3) wordt met Snappet gewerkt. Snappet is een softwareprogramma dat adaptief is wat betreft het niveau en het werktempo van de leerling. Er kan gekozen worden om Snappet in te zetten bij rekenen en spelling, maar ook woordenschat, taal, technisch en begrijpend lezen en nieuwsbegrip behoren tot de mogelijkheden. Op de school in het vo wordt Snappet ingezet bij Nederlands en houdt de leraar de voortgang van de leerlingen bij via Snappet. Dat gebeurt op twee verschillende manieren. *Interventie 1:* In deze interventie werken leerlingen redelijk zelfstandig en op eigen tempo de stof door met behulp van Snappet. Als ze de basisopdrachten uit Snappet hebben gemaakt, maken de leerlingen een online diagnostische toets (d-toets) van de online methode van Nieuw Nederlands. Leerlingen moeten minimaal 70% van deze toets goed hebben om door te gaan, anders moeten ze extra opdrachten maken. Er zijn leerlingen die op basis van de d-toetsen (alles minimaal 70% goed) al eerder een proefwerk mogen maken. Leerlingen die tijd over hebben, gaan werken aan een boekverslag of aan Nieuwsbegrip (begrijpend lezen). Instructie is klassikaal (als een substantieel aantal leerlingen dezelfde vraag heeft), individueel en in kleine groepjes. De leraar loopt tijdens de les vooral rond en helpt waar nodig. Wat betreft ict werken leerlingen met hun laptop met Snappet en Nieuw Nederlands Online en incidenteel met een quiz als Kahoot. Er was in het onderzoek geen controlegroep om deze interventie mee te vergelijken. *Interventie 2:* Bij deze interventie wordt gewerkt op basis van leerdoelen in Snappet. Eerst maken de leerlingen de basisopdrachten, daarna mogen de leerlingen kiezen of ze nog wat extra opdrachten willen maken (herhalings- en verrijkingsopdrachten) of meteen de d-toets willen maken. Bij een score lager dan 85% op de d-toets moeten leerlingen extra opdrachten maken (keuze uit een selectie die de leraar gemaakt heeft). Tijdens de les kan de leraar zien wie waar mee bezig is en welke opdrachten wel of niet goed gaan. Op basis van de feedback van Snappet grijpt de leraar in (bij leerlingen bij wie het wat moeizamer gaat). Leerlingen die vooral uit het boek werken (op vo-school 6.3 wordt met blended learning gewerkt), laten regelmatig hun schrift zien aan de leraar om te laten beoordelen hoe het gaat. De leerlingen hebben een planner waarop staat wat er per les gedaan moet worden, maar ook wat de keuzeopdrachten bij dat onderwerp zijn. Instructie wordt in principe niet meer klassikaal gegeven, maar op aanvraag van de leerling. Er is in het onderzoek geen controlegroep om deze interventie mee te vergelijken.

Binnen de praktijksituaties in het po wordt Snappet ingezet bij rekenen en spelling. Via Snappet behalen kinderen leerdoelen die overeenkomen met de leerdoelen die zij volgens Cito moeten beheersen, op het niveau dat bij het kind past. Op basis van het goed en fout maken van opdrachten, bepaalt Snappet het niveau van de volgende opdrachten en het aantal opdrachten dat een kind goed moet maken voordat een doel behaald is. Voor elke gemaakte opgave krijgt een kind een aantal punten, bepaald ten opzichte van het eigen niveau van het kind. Dit betekent dat als een kind een opgave boven het eigen niveau goed maakt, het kind meer punten verdient dan wanneer een kind een opgave goed maakt op of onder het eigen niveau. Andersom geldt ook, als een kind een opgave boven het eigen niveau niet goed maakt, worden er minder punten afgetrokken dan wanneer een kind een opgave op of onder het eigen niveau niet goed maakt. Een kind krijgt na het maken van de opgave meteen feedback op prestatie (alleen het aantal verdiende of verloren punten). Heeft een kind een doel behaald, dan worden er één (onder gemiddeld van de vaardigheid van de leerling voor dit vak), twee (gemiddeld), drie (bovengemiddeld) of vier sterren (de hoogst mogelijke score) aan dit leerdoel toegekend. Ook het aantal behaalde sterren krijgt het kind te zien. Terwijl kinderen zelfstandig aan het werk zijn, kunnen leraren de vorderingen volgen via het dashboard. Groene dan wel rode bolletjes geven aan welke opgaven een kind goed of fout maakt. De leraar kan hier met feedback of verlengde instructie op reageren. In werkpakketten in Snappet kunnen nog niet afgeronde doelen gezet worden of doelen waar kinderen nog moeite mee hebben en waar ze nog extra mee kunnen oefenen. Binnen praktijksituatie 6.1 en 6.2 betreft de interventie het werken met Snappet. Binnen praktijksituatie 6.3 werden leraren meer of minder intensief begeleid in het werken met Snappet en betreft de interventie de mate van begeleiding van de leraren.

6.4.5 Blink

Binnen een praktijksituatie in het po (praktijksituatie 6.1) wordt gewerkt met Blink bij wereldoriëntatie. Blink kent drie vakgebieden: Eigentijds (geschiedenis), Grenzeloos (aardrijkskunde) en Binnenste buiten (natuur & biologie). De leerstof voor deze vakgebieden wordt in groep 5 tot en met 7 geïntroduceerd en behandeld. In groep 8 wordt de leerinhoud van de voorafgaande leerjaren herhaald en toegepast. De methodes van Blink zijn per vakgebied voor ieder leerjaar uitgewerkt in vier thema's. Naast de betreffende vier thema's zijn er ook nog projectthema's die de school kan inzetten in de bovenbouw. Een blok waarin een thema behandeld wordt omvat vijf lessen. In totaal heeft de methode per leerjaar 20 lessen per vakgebied. Een lesuur duurt minimaal 45 en maximaal 60 minuten. Een blok begint met les 1: de introductieles uit Blink. Daarin worden de leerlingen geënthousiasmeerd voor het onderhanden zijnde thema. In deze en de navolgende lessen werken leerlingen aan opdrachten. Deze opdrachten staan op verwerkingsbladen die zowel digitaal als schriftelijk verwerkt kunnen worden. Voor het maken van de opdrachten kunnen de leerlingen gebruik maken van bronnenboeken of informatie verstrekt via de digitale omgeving van Blink. Het digitaal materiaal van Blink bestaat uit leraar- en leerling materiaal: voor de leraren digitale lesinformatie en voor de leerlingen digitale verwerkingsbladen. Daarbinnen worden dia's, filmpjes, een link naar de eigen site van Blink of links naar andere sites aangeboden. De methode is 'web-based'. Naast materiaal voor de lessen zijn er ook digitale toetsen beschikbaar voor de afzonderlijke thema's en voor het onderdeel topografie. De methode geeft aan dat er verschillende mogelijkheden zijn om te differentiëren. Voor tempodifferentiatie, met name voor de snelle leerlingen, heeft de methode aan het eind van ieder werkblad een zogenaamde E-opdracht.

Deze opdracht kan zelfstandig worden verwerkt, waarbij de leerling gebruik kan maken van het bronnenboek. Verder zijn er bij ieder thema aanvullende opdrachten om zogenaamde plusleerlingen verder uit te dagen. Deze worden door de school niet als zodanig ingezet. Aan het eind van een thema is er in de vijfde les in de methode ruimte voor een zogenaamde producttoets. Daarbij maken de leerlingen een presentatie of product naar aanleiding van het behandelde thema. Verder heeft Blink per thema ook een kennistoets. Deze kan digitaal dan wel schriftelijk afgenomen worden. In de methode wordt aangegeven dat beide toetsen ingezet kunnen worden voor de toetsing van een blok. Verder voorziet Blink in digitaal materiaal om topografie te oefenen en te toetsen. In dit onderzoek was er geen sprake van een controlegroep. Leerresultaten 2014-2015 (zonder Blink) werden vergeleken met leerresultaten 2016-2017 (met Blink).

6.4.6 Argus Clou Digitaal

Binnen een praktijksituatie in het po (praktijksituatie 6.4) wordt de methode Argus Clou gebruikt bij de vakken aardrijkskunde, geschiedenis en natuur & techniek. In de experimentele groep werd met de digitale variant gewerkt, in de controlegroep werd met het boek gewerkt. Een leerjaar van Argus Clou bestaat uit vijf thema's. Deze thema's zijn voor alle jaargroepen hetzelfde en komen in alle jaargroepen terug (steeds meer verdieping). De thema's bestaan uit vijf lessen. Les 1 introduceert het thema aan de hand van vier inleidende teksten. Les 2 tot en met 4 bevatten wisselende teksten en opdrachtjes/puzzels. In de teksten zijn moeilijke woorden uitgelicht (vetgedrukt en een sterretje ervoor). Les 5 bestaat uit een kijkplaat en is bedoeld als samenvatting van de afgelopen vier lessen. Na les 5 vindt er een toets plaats. In het werkboek staan opdrachten passend bij de lessen (meestal acht opdrachten per keer). Argus Clou Digitaal bestaat uit exact dezelfde methodes als het boek maar is volledig digitaal. Hierbij vormt de lesorganisatie middels het digibord het centrale punt. De tekstblokjes en werkboekblokjes uit de gedrukte methode staan in een logische volgorde achter elkaar. De leerdoelen zijn in een duidelijk te volgen lijn verankerd van lesstof tot toets. Bijna alle opdrachten uit het werkboek zijn ook digitaal. Verder biedt de software extra's zoals de verfilmde authentieke bron, mindmaps, filmpjes van belangrijke begrippen, interactieve kijkplaat, interactieve opdrachten en een spannend spel na elk thema. Dit is niet beschikbaar in de boekmethode. De leerlingen met de digitale methode gebruiken dit bij de voorbereidingen op de toets, na les 5. Volgens Argus Clou is differentiëren op meerdere manieren mogelijk, namelijk door verlengde instructie en door het inzetten van verdiepende vragen.

6.4.7 Leren programmeren

In twee praktijksituaties in het po (praktijksituatie 6.5, 6.6) wordt er veel aandacht besteed aan het leren programmeren. De interventies waren hier dan ook op gericht. Praktijksituatie 6.5: Leerlingen gingen aan de slag met een gepersonaliseerde (experimentele groep) of niet-gepersonaliseerde (controlegroep) variant van Scratch of de Edison robot. Scratch is een gratis online programmeeromgeving/taal die gebruik maakt van blokken om te programmeren (online omgeving te bereiken via: https://scratch.mit.edu/). Door het samenstellen van een Scratch code konden de leerlingen tijdens de interventie voorwerpen ("sprites") op het beeldscherm laten bewegen (automatisch of op basis van toetsaanslagen). De Edison robot wordt als volgt beschreven: "De Edison is een kleine programmeerbare robot. Hij heeft twee wielen en een aantal sensoren. Het programmeren vindt plaats in een grafische omgeving. Leerlingen slepen blokken in een volgorde en stellen de bijbehorende waarden in. Een voorbeeld is dat het blok aangeeft dat de motoren van de wielen moeten draaien en de in te stellen waarde is de duur van die activiteit (tijd). Anders dan bij Scratch is het resultaat van het programma niet op het beeldscherm zichtbaar, maar wordt het programma, via een kabel, doorgestuurd naar de Edison robot. Afhankelijk van het programma zal de Edison robot rijden, stoppen, draaien etc. Het gepersonaliseerde/niet-gepersonaliseerde zat verwerkt in de instructies. Voor zowel Scratch als Edison waren tien werkboekjes ontwikkeld. Voor de eerste drie lessen waren drie versies van de werkboekjes gemaakt. Leerlingen binnen de gepersonaliseerde varianten (de experimentele groep) konden zo kiezen uit verschillende niveaus van ondersteuning: a) stap voor stap instructies, b) uitleg van de eerste stap, daarna is het aan de leerling zelf om (vergelijkbare) vervolgstappen af te leiden, c) idem als b plus een aanvullende opdracht ter verdere verwerking van het onderwerp. Leerlingen binnen de niet-gepersonaliseerde variant (de controlegroep) kregen steeds niveau a toegewezen met stap voor stap instructies. Leerlingen waren tijdens de interventie zo zelfstandig mogelijk aan het werk. Leraren ondersteunden alleen indien nodig.

In praktijksituatie 6.6 gingen leerlingen aan de slag met de Leerlijn Programmeren die bestaat uit twee varianten: de unplugged of de visuele variant. Bij het unplugged programmeren wordt geen gebruik gemaakt van elektriciteit en dus ook niet van een device, zoals een pc, laptop of tablet. De principes van het programmeren en het idee van hoe een computer werkt (de "grammatica" van het programmeren), worden duidelijk via het uitvoeren van activiteiten die behoren tot, bijvoorbeeld, het rekendomein (bijvoorbeeld: patronen, sorteerproblemen en binaire getallen) of het technologiedomein (het leren en begrijpen hoe een computer werkt). Vaardigheden waar leerlingen aan werken, zijn onder andere: tellen, paren, vergelijken, logisch redeneren, (samen) problemen oplossen, reeksen maken en vragen stellen. Bij het visueel programmeren is wel een device nodig, zoals een pc, laptop of tablet. Bij het visueel programmeren moet een leerling een programma samenstellen door blokken te slepen en aan elkaar te klikken. Het creëren van goed werkende programma's wordt vereenvoudigd door de blokstructuur die de visuele programmeerprogramma's bieden. Het inzicht in de grammatica van het programmeren, zoals die bij het unplugged programmeren ontwikkeld wordt, is niet nodig, maar visuele programma's hebben wel de onderliggende grammatica in zich. Na uitleg over de unplugged of visuele leerlijn konden scholen één van de twee leerlijnen kiezen en daar in een periode van zes weken mee werken. Bij de visuele variant zorgden de leraren voor een uitleg

over de omgeving van studio.code.org. Vervolgens gingen leerlingen zelfstandig aan de slag binnen de digitale omgeving. De meeste activiteiten binnen de leerlijn unplugged programmeren bevatten een introductie waarbij de leraar de les opende. De activiteiten, waarbij het individuele ontwikkelingsproces van de leerling centraal stond, konden veelal zelfstandig of in groepjes uitgevoerd worden. Controlescholen namen deel aan het onderzoek, maar werkten niet met de Leerlijn Programmeren.

6.4.8 Extra oefenen op de tablet

Binnen een praktijksituatie in het po (praktijksituatie 6.7) wordt er bij rekenen en spelling naast de reguliere lessen thuis extra geoefend op de iPad. Één van de scholen binnen de praktijksituatie koos ervoor leerlingen elke week minimaal drie keer 20 minuten extra te laten oefenen met rekenen op de computer of iPad. Om het rekenen te oefenen werd Snappet gebruikt (zie voor een beschrijving van Snappet paragraaf 6.4.4). Drie scholen binnen de praktijksituatie kozen ervoor leerlingen elke week minimaal drie keer 20 minuten extra te laten oefenen met spelling op de computer of iPad. De eerste helft van het schooljaar oefende de ene helft van de leerlingen extra thuis en vormde de andere helft van de leerlingen de controlegroep. In de tweede helft van het schooljaar wisselden de groepen met elkaar. Om spelling te oefenen werd door twee scholen het programma Bloon-Spelling gebruikt. Bloon is een methode-onafhankelijke manier van oefenen met spelling. De letters van BLOON staan voor Bekijken, Lezen, Omdraaien, Opschrijven en Nakijken, en geven verkort weer hoe het programma werkt: De leerling krijgt een woord visueel aangeboden en wordt gevraagd het woord te lezen. Medeklinker en klinkers zijn in verschillende kleuren aangegeven. Deze woordbeelden kunnen door de leerlingen zelf auditief ondersteund worden door ze hardop te lezen. Wanneer de leerling klaar is drukt hij om verder te gaan. Het woord verdwijnt en de leerling wordt vervolgens gevraagd het woord nu zelf in te typen. Vervolgens komen het aangeboden woord en het geschreven woord samen in beeld, met de vraag of de leerling het woord goed heeft geschreven of niet ("goed of fout"). Wanneer de leerling het juiste antwoord op deze vraag geeft, wordt er een nieuw woord aangeboden. Wanneer de leerling een fout antwoord geeft (dus zegt dat hij het goed heeft geschreven, maar dat niet zo is, of andersom), ziet hij de vraag "weet je het zeker?". Nadat de leerling de vragenlijst heeft doorgewerkt, krijgt hij een overzicht van welke woorden er goed en welke woorden er fout zijn geschreven (inclusief het juiste woord er naast). Leraren kunnen tevens een persoonlijk bericht achterlaten voor de leerling, eventueel met een sticker als beloning. Voordat de leerlingen begonnen aan de interventie, hebben de leraren de leerlingen instructie gegeven over de werking van het programma. Tevens werden bij de start van het onderzoek ouders op de hoogte gesteld en erop geattendeerd dat hun kind thuis drie keer 20 minuten extra moest oefenen. Er werd wekelijks of tweewekelijks oefenstof voor elke leerling klaargezet. De aangeboden leerstof (woordenlijsten) kwam overeen met de instructie van de voorgaande week in de klas en de leraren bepaalden met welk materiaal de leerlingen gingen oefenen. De ene keer kregen leerlingen dezelfde oefenstof, de andere keer verschillende oefenstof, variërend qua inhoud, niveau en hoeveelheid. De leerlingen moesten thuis oefenen (onder begeleiding van de ouders). De leerlingen konden zelf bepalen in welk tempo ze de oefenstof doorliepen. De voortgang werd echter wel in de gaten gehouden. Achteraf werden de resultaten bekeken met de leerlingen en feedback gegeven.

Door één school werd het programma Muiswerk gebruikt. De Muiswerkprogramma's Spelling op maat 1, 2 en 3 vormen een complete leerlijn voor spelling. Bij Muiswerk krijgen leerlingen rubrieken aangeboden die bestaan uit het aanleren van spellingsregels. De rubrieken zijn opgebouwd naar moeilijkheid en cumulatief, dat wil zeggen: wat eerder behandeld is, wordt bekend verondersteld. Elke rubriek bevat een aantal oefeningen. In de eerste oefeningen worden vaak deelonderwerpen behandeld en in latere oefeningen komt de totale stof bij elkaar. Via verhaaltjes waar woorden met een bepaalde spelling in voorkomen (bijvoorbeeld woorden met ei of woorden met au) wordt het inprenten van woorden ondersteund en via beelden het onthouden van de spelling van achtervoegsels. Leerlingen krijgen in de oefeningen eerst uitleg die ze moeten lezen. De uitleg bevat regels, voorbeelden, een schema of een animatie. Tijdens het oefenen krijgt de leerling direct feedback op wat hij doet. Soms in de vorm van het juiste antwoord, maar meestal uitgebreider. De laatste oefening van elke rubriek is meestal een woorddictee met uitgebreide feedback. De laatste rubriek kan door de leraar worden ingevuld met eigen oefeningen, bijvoorbeeld met andere of extra stof. De toetsen bestaan vrijwel altijd uit woorddictees. Veel toetsen en oefeningen hebben een 'levend' karakter, dat wil zeggen: ze behandelen wel telkens dezelfde lesstof, maar met wisselende woorden en zinnen. Leraren bepaalden met welke leerstof de leerling thuis ging oefenen. De meeste leraren hebben alle leerlingen dezelfde oefenstof gegeven. De leerlingen werden gemotiveerd om thuis te oefenen door middel van beloning (groep 4), bespreken in de klas en navraag doen bij de ouders over het proces (groep 5/6). Daarnaast gaf de leraar een stukje extra instructie en herhaling van het onderwerp (groep 7). De lesstof sloot aan bij de lessen op school.

6.5 Resultaten

6.5.1 Blik vanuit de interventies

In deze paragraaf kijken we vanuit het perspectief van de interventie naar de opbrengsten in de scholen. Scholen zijn op interventieniveau bestudeerd en geclusterd, en vervolgens is gekeken naar de opbrengsten van deze scholen. Om scholen te kunnen clusteren zijn eerst de verschillende kenmerken van de interventies op de drie scholen en zeven praktijksituaties geïdentificeerd. Deze zijn opgenomen in Tabel 6.Tabel 6.3 en Tabel 6.4. In de

interventiebeschrijvingen in paragraaf 6.4 zijn de interventies op de scholen toegelicht. De opbrengsten zijn in Tabel 6.1 en Tabel 6.2 voor elke school en uitkomstmaat weergegeven met een teken (+, -, 0 of ±; zie sectie 3.3.2 voor een toelichting).

Wanneer naar de interventies in het geheel wordt gekeken, valt op dat in één vo-school en vier praktijksituaties de interventie naast het reguliere onderwijs plaatsvindt. In vo-school 6.1 betreft het een extra programma naast het reguliere programma van de vakken economie, wiskunde en Nederlands, in praktijksituatie 6.3 is de interventie gefocust op de leraren, in praktijksituaties 6.5 en 6.6 betreft het het leren programmeren (het leren van vaardigheden onafhankelijk van het reguliere onderwijsprogramma), en in praktijksituatie 6.7 betreft het het oefenen van vaardigheden rekenen en spelling buiten de reguliere lesuren (thuis). In de overige twee scholen en drie praktijksituaties is de interventie geïntegreerd in het reguliere onderwijs. Deze geïntegreerde interventies lijken meer resultaat op te leveren dan de extra-curriculaire interventies. In drie van de vijf geïntegreerde interventies is Snappet de interventie (Snappet 1 en 2 in school 6.3, Snappet in praktijksituatie 6.1 en 6.2). In de po-praktijksituaties wordt Snappet door zowel leraren als leerlingen beter geëvalueerd dan in de vo-scholen. Snappet lijkt geen invloed te hebben op de motivatie van leerlingen en uiteenlopende effecten op zelfregulerend leren te hebben. Alleen in de praktijksituaties is gekeken naar effecten op cognitieve leerprestaties. Daarbij blijkt Snappet een positieve invloed te hebben op de rekenresultaten.

Differentiatie op tempo, niveau, inhoud en toetsing
Differentiatie in het oefenen van vaardigheden met ict kan gebeuren op basis van verschillende aspecten van leren zoals tempo, niveau, inhoud en toetsing. In alle vo-scholen en praktijksituaties wordt gedifferentieerd op tempo (met uitzondering van vo-school 6.3, blended learning, en praktijksituatie 6.5). Leerlingen vullen op eigen tempo een portfolio in, beschikken over een planning waarbinnen ze op eigen tempo kunnen werken of leerlingen doorlopen op eigen tempo een digitaal programma. Daarnaast wordt er in drie interventies op twee vo-scholen (6.1 en 6.3, zowel blended learning als Snappet) en in alle praktijksituaties met uitzondering van praktijksituatie 6.5 op inhoud gedifferentieerd. Differentiatie op inhoud wordt voornamelijk vormgegeven door leerlingen keuze te geven in de leerdoelen waaraan ze werken, welke opdrachten zij maken en in de manier waarop zij stof verwerken. Naast reguliere opdrachten is er dikwijls keuze voor herhalings- en/of verdiepingsopdrachten om extra te oefenen of juist extra uitdaging te bieden. Ook wordt er, met uitzondering van vo-school 6.3 (blended learning) en praktijksituatie 6.1 (Blink), op niveau gedifferentieerd. Differentiatie op niveau vindt veelal plaats binnen (adaptieve) digitale programma's. In praktijksituatie 6.1 (Snappet en Blink) wordt gedifferentieerd op toetsing. Afhankelijk van de klas waarin ze zitten, kunnen leerlingen zelf het toetsmoment of de wijze van toetsen (hoe zij hun eindopdracht presenteren) kiezen. Worden aspecten van differentiatie gekoppeld aan de uitkomsten, dan is er geen eenduidig patroon te zien.

Rol van ict
In de vo-scholen 6.1 en 6.3 (blended learning), praktijksituatie 6.1 (Blink), 6.4, 6.5, 6.6 (visueel programmeren) en 6.7 (spelling) is de gebruikte software niet adaptief aan het leerproces van de leerlingen. In de vo-scholen 6.2 en 6.3 (Snappet 1 en 2) en de praktijksituaties 6.1 (Snappet), 6.2, 6.3 en 6.7 (rekenen) is er wel gebruik gemaakt van adaptieve software. De ict-applicatie verschaft in alle interventies gegevens over de leerlingen aan de leraar. In twee vo-scholen wordt er formatief getoetst, via portfolio's (school 6.1) of via diagnostische toetsen (School 6.3, blended learning). In één vo-school (School 6.3, Snappet 1 en 2) en vier praktijksituaties (Praktijksituatie 6.1, Snappet, 6.2, 6.3 en 6.4) is er sprake van embedded analytics. Tijdens leeractiviteiten krijgen leerlingen informatie over hun prestaties en worden opdrachten aangepast aan het niveau van de leerlingen, de leraar volgt vorderingen via een dashboard tijdens het werken. In twee praktijksituaties (6.1, Blink) en 6.7, spelling) ontvangen leraren gegevens over de prestaties van leerlingen, maar niet via een dashboard. In de praktijksituaties gericht op het leren programmeren (6.5 en 6.6) wordt er gewerkt in een online omgeving en zijn learning analytics niet van toepassing: Er worden geen gegevens door de leraar verzameld. Ict geeft daarnaast al dan niet feedback aan leerlingen over hun prestaties. In twee vo-scholen (School 6.2 en 6.3, blended learning) geeft ict geen feedback aan leerlingen. In één vo-school (School 6.2) geeft ict uitgebreide feedback op prestaties in de vorm van ontwikkelpunten. In één vo-school (School 6.3, Snappet) en vijf praktijksituaties (6.1, Snappet, 6.2, 6.3, 6.4 en 6.7) geeft ict directe feedback in de vorm van informatie over het resultaat (goed/fout antwoord). Deze directe feedback wordt in praktijksituatie 6.4 en 6.7 aangevuld met tips en/of mogelijkheid tot extra instructie. Ten slotte, in praktijksituatie 6.1 (Blink) geeft ict geen directe feedback, maar kunnen leerlingen wel hun lessen terugkijken. In praktijksituatie 6.5 en 6.6 geven de digitale programma's weliswaar geen feedback op goed/fout, maar kunnen leerlingen op basis van wat het programma uitvoert controleren of dat wat ze geprogrammeerd hebben klopt. In relatie met de uitkomsten lijkt ict een onderscheidende rol toebedeeld in de mate waarin de interventies van elkaar verschillen. Het gebruik van adaptieve software, waarin sprake is van embedded analytics en leerlingen directe feedback krijgen op het resultaat, lijkt wat betreft de cognitieve leerprestaties het meest effectief te zijn. Dit geldt voor de interventies in de po-praktijksituaties, want in de vo-scholen zijn geen cognitieve leerprestaties gemeten. In relatie met de uitkomsten op motivatie en zelfregulerend leren is er geen eenduidig patroon te ontdekken.

Rol van leraar – leerling
De rol van de leraar is in de beschreven interventies tweeledig: instructeur en/of begeleider/coach. In de lessen wordt eerst uitgelegd wat de bedoeling is, daarna gaan de leerlingen zelfstandig aan de slag. De leraar geeft

extra instructie waar nodig en/of houdt vorderingen van de leerlingen in de gaten. Over het algemeen komt de instructeursrol het sterkst naar voren, maar in enkele interventies wordt duidelijk de nadruk gelegd op het begeleiden/coachen van de leerlingen, namelijk in vo-school 6.2, praktijksituatie 6.1 (Blink, Eindopdracht), 6.4, 6.5 en 6.6 (visueel programmeren). Een meer begeleidende/coachende rol van de leraar lijkt in het geval van de genoemde interventies minder succesvol te zijn. Er werden in deze interventies alleen 0-resultaten en/of enkele negatieve resultaten behaald. In alle interventies werken leerlingen zelfstandig aan opdrachten, voornamelijk in een digitale omgeving. Leerlingen hebben geen keuze in wat ze leren, maar ze hebben wel meer of minder keuzevrijheid in wanneer, hoe en welke opdrachten ze maken binnen de leerstof die wordt aangereikt (zie de informatie over differentiatie in de interventies). Leerlingen kunnen elkaar of de leraar om hulp vragen. Omdat de rol van de leerling vergelijkbaar is tussen interventies, zal er sprake zijn van een vergelijkbare invloed op uitkomsten.

Sturing van het leerproces
Binnen dit overkoepelende onderzoek wordt specifiek gekeken vanuit het perspectief van sturing van het leren. De sturing kan meer of minder bij de leraar respectievelijk leerling liggen en de invloed daarvan op het leerproces staat theoretisch beschreven in hoofdstuk 1. In dit hoofdstuk speelt sturing door ict in een aantal interventies ook een rol. Sturing door ict houdt in dat ict adaptief is aan het leerproces van de leerling. In alle gevallen vindt sturing door ict naast sturing door de leraar plaats. Daarom zijn vo-scholen en praktijksituaties in dit hoofdstuk ingedeeld in vier categorieën: 1) sturing ligt vooral bij de leraar (vo-school 6.3, blended learning, praktijksituatie 6.1, Blink, en 6.4), 2) sturing ligt vooral bij de leraar en bij ict (vo-school 6.2, 6.3, Snappet 1 en Snappet 2, praktijksituatie 6.1, Snappet, 6.2, 6.3, en 6.7, rekenen), 3) sturing ligt vooral bij de leerling (praktijksituatie 6.5 en 6.6 visueel programmeren), of 4) de sturing wordt gedeeld door leerling en leraar (vo-school 6.1). In de meeste interventies vindt sturing van het leerproces plaats door de leraar en ict. In de praktijksituaties lijkt deze vorm van sturing positieve uitkomsten te genereren voor de cognitieve leerprestaties (deze zijn in de vo-scholen niet gemeten). Wanneer alle interventies samengenomen worden, lijkt de vorm van sturing in relatie met uitkomsten op motivatie en zelfregulerend leren geen patroon op te leveren.

6.5.2 Blik vanuit opbrengsten

De resultaten van de school-specifieke onderzoeken zijn net als de interventiekenmerken ook samen geanalyseerd door te kijken naar elk van de vier uitkomstmaten: cognitieve prestatie, motivatie, zelfregulerend leren en tevredenheid (zie Tabel 6.1 en Tabel 6.2; zie sectie 3.3.2 voor een toelichting op de tekens).

De cognitieve leerprestaties zijn alleen in de praktijksituaties gemeten. De resultaten waren overwegend positief: positieve effecten in praktijksituatie 6.1 (Snappet), 6.2, 6.3 en 6.6 en geen effecten in praktijksituatie 6.4, 6.5 en 6.7. De laatste drie genoemde interventies hebben met elkaar gemeen dat er niet-adaptieve software werd ingezet en de leraar een voornamelijk coachende rol had. Alleen in praktijksituatie 6.1 (Blink) is sprake van een negatief effect. Dit negatieve effect kan waarschijnlijk geweten worden aan de observatie dat de interventie geen doorgang heeft gevonden zoals beoogd (wereldoriëntatie viel vaak weg om ruimte te maken voor andere vakken). Door zowel vanuit de interventies als vanuit de opbrengsten naar de praktijksituaties te kijken, zou vastgesteld kunnen worden dat het gebruik van adaptieve software (ten opzichte van niet adaptieve software), waarbij zowel de leraar als ict het leerproces sturen, het meest effectief is voor de cognitieve leerprestaties.

Motivatie is op alle vo-scholen en praktijksituaties (met uitzondering van praktijksituatie 6.2) gemeten. Alle interventies hebben nauwelijks tot effecten op motivatie geleid. In vo-school 6.2 en 6.3 (Blended learning) en praktijksituatie 6.5 heeft de interventie zelfs een negatief effect op de motivatie gehad. In vo-school 6.2 en 6.3 zou de afname in motivatie te maken kunnen hebben met matige tevredenheid van de leerlingen over de interventie. In vo-school 6.2 kijken leerlingen weliswaar positief tegen blended learning aan, maar vinden ze het vak wiskunde niet blended genoeg. Het is volledig digitaal en dat vinden ze saai. In vo-school 6.3 vinden de leerlingen de kennislessen nuttiger dan de vaardigheidslessen. De reguliere manier van lesgeven wordt binnen deze interventie dus meer gewaardeerd dan de lessen waarin vaardigheden worden geoefend (de kern van de interventie). In praktijksituatie 6.5 is tevredenheid van de leerlingen niet gemeten. Leerlingen kiezen in deze interventie zelf de mate van instructie. Wellicht is het nog moeilijk voor leerlingen om de route passend bij eigen kennis en vaardigheden te kiezen wat vervolgens tot een lagere motivatie heeft geleid. Overkoepelend kan gesteld worden dat ict inzet bij het oefenen van vaardigheden geen noemenswaardige invloed op de motivatie van leerlingen lijkt te hebben. Gebaseerd op de interventies in de vo-scholen 6.2, 6.3 en 6.5 lijken variatie in werkvormen, mate en vorm van kennisoverdracht door de leraar en keuzevrijheid passend bij de leerbehoeften van de leerlingen wel invloed te hebben op motivatie.

Zelfregulerend leren is op alle vo-scholen gemeten en in praktijksituaties 6.1 (Snappet en Blink), 6.3 en 6.6. Effecten zijn alleen gevonden in vo-school 6.3. Het betreft een positief effect op zelfevaluatie-product voor de interventie Snappet 1 en een negatief effect op taakoriëntatie, planning en zelfevaluatie-proces voor de interventie Snappet 2. Om deze tegenovergestelde effecten te verklaren, moet dus gekeken worden naar verschillen in de wijze waarop Snappet wordt ingezet in beide interventies. Twee verschillen vallen op: in de interventie Snappet 1 maken leerlingen standaard een diagnostische toets als ze de basisopdrachten in Snappet hebben gemaakt en wordt er klassikaal, in kleine groepjes en op individueel niveau instructie gegeven. In de interventie Snappet 2 moeten leerlingen leerdoelen halen, mogen ze zelf kiezen wanneer ze een diagnostische toets willen maken en wordt er geen klassikale instructie meer gegeven, maar gebeurt dit op aanvraag van de leerling. Dat leerlingen in de

Tabel 6.1 Overzicht effecten per vo-school

	Leerresultaten	Motivatie	Zelfregulerend leren	Tevredenheid leraren en leerlingen	Totaal
School 6.1 TiN		0	0	+[1]	+
School 6.2 Bettermarks		-[2]	0	±[3]	±
School 6.3 Blended learing		-[4]	0	±[5]	±
School 6.3 Snappet 1		0	+[6]	±[7]	±
School 6.3 Snappet 2		0	-[8]	±[9]	±
Totaal		-	±	±	±

1 Leraren positief over aspecten van de interventie, maar behoefte aan meer tijd en ruimte voor overlegmomenten en een omschreven programma vooraf aan de uitvoering van de interventie. Leerlingen positief.
2 Experimentele groep scoort na interventie hoger op amotivatie dan controlegroep. Ook ervaart de experimentele groep minder autonomieondersteuning dan de controlegroep (Zie bijlage 7 voor uitleg typen motivatie)
3 Leraren kijken positief aan tegen blended learning, maar vinden hun vak er niet geschikt voor of vinden dat er (nog) niet voldoende materialen beschikbaar zijn voor hun vakgebied. Leerlingen kijken ook positief aan tegen blended learning, maar vinden het vak wiskunde (dus de interventie) niet blended, want dat is vrijwel volledig digitaal. Leerlingen willen afwisseling.
4 Negatief effect op geïdentificeerde motivatie, experimentele groep scoort na interventie lager op geïdentificeerde motivatie dan controlegroep. Autonomieondersteuning gelijk gebleven voor experimentele groep, maar omhooggegaan voor controlegroep.
5 Leraren positief. Leerlingen zijn gematigd positief over de manier van werken bij geschiedenis. Vooral het krijgen van een gerichte opdracht waar leerlingen nog moeite mee hebben wordt gewaardeerd. Toch vinden leerlingen de kennislessen leuker dan de vaardigheidslessen en dat heeft vooral te maken met dat de leraren mooi en goed kunnen vertellen. Dat ontbreekt in de vaardigheidslessen. Ook hebben de leerlingen het idee dat ze juist in de kennisles dingen leren en niet in de vaardigheidslessen.
6 Positief effect op zelfevaluatie – product.
7 Volgens leraren voldeed Snappet niet aan de wensen. Het heeft de leraar veel energie gekost om het probleem te proberen te verhelpen, maar dat is niet gelukt. Leerlingen positief.
8 Negatief effect op taakoriëntatie, planning en zelfevaluatie – proces.
9 Leraren positief. Leerlingen positief over Snappet, maar afwisseling tussen boek en tablet blijft belangrijk.

interventie Snappet 1 op vaste momenten (na het maken van de basisopdrachten in Snappet) diagnostisch worden getoetst, zou de productevaluatie kunnen stimuleren. Dat leerlingen in Snappet 2 een grotere keuzevrijheid hebben in wanneer er getoetst wordt en wanneer instructie/feedback gewenst is, zou wellicht tot een toename in taakoriëntatie, planning en evaluatie van het eigen leerproces kunnen leiden. Het tegenovergestelde is juist het geval. Mogelijk weten de leerlingen nog niet goed hoe om te gaan met de vrijheid die hen gegeven wordt en het initiatief dat van hen verwacht wordt en heeft dit juist een averechts effect op zelfregulerend leren gehad. De interventies in alle vo-scholen en praktijksituaties samengenomen, lijkt het (zelfstandig) oefenen van vaardigheden met ict niet tot meer zelfregulerend leren te leiden.

Satisfactie is op alle vo-scholen en praktijksituaties gemeten bij leraren en leerlingen, met uitzondering van praktijksituatie 6.2 (leerlingen niet gemeten) en 6.5 (leraren en leerlingen niet gemeten). Over twee van de vijf interventies in de vo-scholen zijn leraren tevreden en over vijf van de zeven interventies in de praktijksituaties zijn leraren tevreden. Zijn leraren ontevreden, dan zijn ze dit over het algemeen over een aantal aspecten van de interventies, niet over de interventie als geheel. Zo wordt er behoefte aan meer tijd en ruimte voor eigen ontwikkeling en gezamenlijk overleg geuit. Ook is een duidelijkere omschrijving van het programma voorafgaand aan de invoering van de interventie gewenst (school 6.1), vinden leraren de interventie niet geschikt voor hun vak (school 6.2) of werd het heel moeilijk gevonden leerlingen te stimuleren met de interventie aan de slag te gaan (praktijksituatie 6.7). In school 6.3 (Snappet 1) en praktijksituatie 6.4 waren leraren niet (geheel) tevreden met de digitale methode die werd ingezet. De leraar in vo-school 6.3, interventie Snappet 1, ontdekte fouten in het programma en de leraar in praktijksituatie 6.4 heeft het gevoel via de digitale methode Argus Clou minder zicht te hebben op het leerproces van de leerlingen dan via de boekmethode. Ook vindt deze leraar het jammer dat de digitale methode niet adaptief is. Leerlingen zijn over het algemeen positief over de interventies. Hebben ze opmerkingen over de interventie, dan zijn deze in drie van de vijf gevallen gerelateerd aan de mate van ict-gebruik (vo-school 6.2, 6.3 Snappet 2, praktijksituatie 6.4), waaruit blijkt dat leerlingen graag afwisseling zien tussen het werken op papier en werken met ict. In de vo-scholen zou er een relatie kunnen zijn tussen de mindere tevredenheid van leerlingen over de interventie en een negatief effect op motivatie (vo-school 6.2 en 6.3 blended learning) en zelfregulerend leren

Tabel 6.2 Overzicht effecten per praktijksituatie

	Leerresultaten	Motivatie	Zelfregulerend leren	Tevredenheid leraren en leerlingen	Totaal
PS 6.1 Snappet	+[10]	0	0	+	+
PS 6.2 Snappet	+[11]			+[12]	+
PS 6.3 Scholing leraren in gebruik Snappet	±[13]	±[14]	0	+	±
PS 6.1 Blink	-[15]	0	0	+	±
PS 6.4 Argus Clou Digitaal	0	0		±[16]	±
PS 6.5 Leren programmeren Scratch & Edison	0[17]	-			-
PS 6.6 Leren programmeren Leerlijn Programmeren	±[18]	±[19]	0	+	±
PS 6.7 Extra thuis oefenen op de tablet	0[20]	0[21]		±[22]	±
Totaal	±	±	**0**	±	±

[10] Stijging in niveauscore (Cito) rekenen.
[11] Leerlingen in Snappet-groep (alleen in 2016/2017 met Snappet gewerkt) in hogere jaren (groep 6/7/8) gaan meer vooruit in rekenen dan leerlingen in de controlegroep gedurende de eerste helft van het schooljaar. Leerlingen in SnappetPlus-groep (al eerder dan 2016/2017 met Snappet gewerkt) in hogere jaren (groep 6/7/8) gaan meer vooruit in rekenen dan leerlingen in de controlegroep gedurende zowel de eerste als tweede helft van het schooljaar. Dergelijke interacties niet gevonden voor spelling.
[12] Voor de leraren geldt, hoe meer ervaring met Snappet, hoe hoger de perceptie van de meerwaarde van Snappet. Tevredenheid leerlingen niet gemeten.
[13] Geen effecten op rekenen, maar positief effect op spelling voor de groepen 4/5 (leerlingen op scholen waar leraren intensief begeleid zijn bij het gebruik van Snappet scoren hoger op spelling in 2016/2017 dan leerlingen op scholen waar leraren minder intensief begeleid zijn of leerlingen die niet met Snappet gewerkt hebben).
[14] Negatief effect op waardering van de taak in groepen 4/5, positief effect op waardering van de taak in groepen 6/7/8.
[15] De experimentele groep lijkt niet zwakker, maar een mogelijke verklaring voor het omlaaggaan van scores op de wereldoriëntatie-eindtoets zou kunnen zijn dat wereldoriëntatie in 2016/2017 vaak weg viel omdat andere vakken belangrijker waren. De leerlingen gaven zelf aan dat ze veel moeite hadden met de Cito omdat niet alles was behandeld.
[16] De leraar heeft het gevoel minder zicht te hebben op het proces dan wanneer de boekmethode wordt gebruikt. Jammer dat de digitale methode niet adaptief is: De leerlingen doorlopen dezelfde leerstof als bij het werkboek (uitgezonderd de mogelijkheid tot het overslaan van instructies). Het enige verschil met de boekmethode is dat leerlingen met de digitale methode de leerstof in eigen tempo kunnen doorlopen. Of leerlingen een voorkeur geven aan het boek of de tablet lijkt afhankelijk te zijn van het onderdeel van de les en van het type leerling: wat de ene leerling prettig ervaart, lijkt voor de andere leerling niet te werken.
[17] Wel vooruitgang in computational thinking skills maar geen verschil tussen experimentele (gepersonaliseerde variant) en controlegroep (niet-gepersonaliseerde variant).
[18] Er lijkt een positief effect te zijn op programmeervaardigheden, maar dit is niet met een concreet meetinstrument gemeten.
[19] Er lijken enkele kleine positieve effecten te zijn voor scholen die met de unplugged leerlijn gewerkt hebben.
[20] Geen effecten op zowel reken- als spellingresultaten.
[21] Geen effecten op motivatie voor zowel rekenen als spelling.
[22] Inzet digitale middelen om thuis extra te oefenen wordt door de leraren als positief ervaren, maar het bleek tijdrovend en moeilijk ouders en leerlingen te stimuleren ook werkelijk thuis aan de slag te gaan. Sommige leerlingen vonden het leuk, anderen ervoeren het als een last (maar wel als leerzaam) of vonden niet de tijd om thuis te oefenen.

(vo-school 6.3 Snappet 2). Er lijkt geen patroon zichtbaar waaruit blijkt dat interventies waarover leraren tevreden zijn meer resultaten opleveren dan interventies waarover leraren ontevreden zijn.

6.6 Conclusies

In dit hoofdstuk hebben we de resultaten bestudeerd van onderzoeken op drie vo-scholen en zeven po-praktijksituaties die ict hebben ingezet om vaardigheden te oefenen of een interventie hebben ingezet waarin formatief werd getoetst. In de resultatenparagraaf is zowel vanuit het perspectief van gezamenlijke kenmerken van de interventies als vanuit de gevonden opbrengsten gekeken naar mogelijke patronen in de relatie tussen

interventies en opbrengsten. Bij het bekijken van de resultaten vanuit het perspectief van de interventies, werd geconstateerd dat uiteenlopende type interventies in dit hoofdstuk opgenomen zijn die uiteenlopende uitkomsten hebben opgeleverd. Patronen per interventiekenmerk zijn moeilijk te ontwaren. Over alle interventiekenmerken heen zou gezegd kunnen worden dat interventies met adaptieve software waarin sprake is van embedded analytics en interventies waarbij leerlingen directe feedback krijgen op het resultaat en waarbij het leerproces gestuurd wordt door zowel de leraar als ict tot hogere cognitieve leerprestaties heeft geleid in po-praktijksituaties. In relatie met de uitkomsten op motivatie en zelfregulerend leren is er geen sprake van een eenduidig patroon. Bij het bekijken van de interventies vanuit het perspectief van de resultaten, bleken interventies nauwelijks effecten op motivatie en zelfregulerend leren opgeleverd te hebben. Interventies hebben wel effect gehad op cognitieve leerprestaties, maar deze zijn alleen in de po-praktijksituaties gemeten. Over vijf interventies bleken leraren niet (geheel) tevreden te zijn. Dit had met name te maken met de organisatie van de interventie, in mindere mate met de interventie zelf. De mate van tevredenheid van leraren over de interventie lijkt geen invloed te hebben gehad op effecten op motivatie/zelfregulerend leren/cognitieve leerprestaties. Over vijf interventies bleken de leerlingen niet (geheel) tevreden te zijn. In drie van de vijf gevallen had dit te maken met de mate van ict-gebruik. Leerlingen vinden afwisseling tussen werken op met ict en werken op papier belangrijk. In drie gevallen zou de mindere tevredenheid van de leerlingen samen kunnen hangen met negatieve effecten op motivatie en zelfregulerend leren.

De adaptieve software die in de meeste po-praktijksituaties wordt ingezet, is Snappet. Dat Snappet tot hogere leerresultaten (rekenen dan wel spelling) heeft geleid, sluit aan bij eerder onderzoek naar de effectiviteit van Snappet (e.g., Faber et al., 2017; Molenaar et al., 2015). Faber et al. (2017) concludeerden op basis van hun onderzoek dat de leraar van grote invloed is op de effectiviteit. Deze constatering lijkt te suggereren dat sturing door de leraar nog van belang is. In dit hoofdstuk hebben we deze hypothese niet kunnen testen, omdat de leraar een sturende rol heeft in elke praktijksituatie waarin adaptieve software wordt ingezet. Desondanks zouden er enkele voorzichtige aanwijzingen te vinden kunnen zijn. Zo heeft intensievere begeleiding van leraren bij het inzetten van Snappet geleid tot positieve effecten op spelling in de groepen 4/5 (praktijksituatie 6.3). Daarnaast lijken enkele interventies waarin de leraar een minder sturende en een meer coachende rol heeft en waarin initiatief voor feedback voornamelijk bij de leerlingen ligt (praktijksituatie 6.5, 6.6, visueel programmeren, 6.7) minder effectief. Het belang van de sturende rol van de leraar in combinatie met adaptieve ict blijkt ook uit de bevinding dat feedback van de leraar, naast feedback van de software, nodig is. De meeste adaptieve softwareprogramma's zoals deze in de interventies werden gebruikt, geven alleen aan of ingevulde antwoorden goed of fout zijn. De programma's geven geen informatie over hoe het antwoord zou kunnen worden verbeterd. Dat in de Snappet-interventies ook de leraar consequent feedback geeft, kan daarom bijgedragen hebben aan de effectiviteit van deze interventies.

De conclusies van dit hoofdstuk kunnen samengevat worden in enkele implicaties voor de onderwijspraktijk. Ten eerste dat als gekozen wordt voor het oefenen van vaardigheden met ict, dan kunnen de meest positieve opbrengsten verwacht worden van een adaptieve vorm van ict, waarbij zowel leraar als ict sturend zijn en beiden systematisch feedback geven. Daarnaast is het belangrijk niet alléén ict als werkvorm te kiezen, maar ook af te wisselen met andere (niet digitale) werkvormen, en de implementatie van de interventie in het onderwijs goed te organiseren.

6.7 Discussie

Zoals eerder aangegeven, maken interventies die sterk van elkaar verschillen op interventiekenmerken deel uit van dit hoofdstuk. Gezamenlijk met elke vo-school/praktijksituatie is er een onderzoeksplan op maat opgesteld, waarin per vo-school/praktijksituatie die uitkomstmaten zijn opgenomen waarin de betreffende vo-school/praktijksituatie was geïnteresseerd. Hoewel de onderzoeken zo aansloten op de wensen van de vo-scholen/praktijksituaties, betekent dit dat het niet mogelijk was optimale situaties te creëren voor het onderzoeken van effecten. Hierdoor was het in de overkoepelende analyses in dit hoofdstuk moeilijk om, gezien vanuit de interventiekenmerken en vanuit de uitkomsten, patronen te vinden die de gevonden uitkomsten kunnen verklaren.

In eerder onderzoek naar effecten van online oefenprogramma's worden (e.g., Faber et al., 2017; Molenaar et al., 2015; Haelermans & Ghysels, 2017) alleen cognitieve leerprestaties bekeken. Er lijkt nog weinig bekend te zijn over effecten op motivatie en zelfregulerend leren. De onderzoeken in dit hoofdstuk suggereren dat het oefenen van vaardigheden met (adaptieve) ict niet tot nauwelijks van invloed is op motivatie en zelfregulerend leren van leerlingen. Omdat echter niet precies aan te wijzen is welke factoren ten grondslag liggen aan de nulresultaten op motivatie en zelfregulerend leren is het interessant ook in verder onderzoek motivatie en zelfregulerend leren als uitkomstmaten mee te nemen. Hoewel (on)tevredenheid van leraren over de interventie geen directe invloed op de uitkomsten lijkt te hebben gehad, suggereren de kanttekeningen die leraren bij de interventies maken, dat ook de organisatie van de interventie binnen het onderwijs een rol speelt in de effectiviteit. In de organisatie kan rekening worden gehouden met zaken als de mate waarin de interventie bij het vak past, of het programma en het doel voldoende duidelijk zijn voor leraren voordat de interventie wordt ingevoerd en de hoeveelheid tijd en ruimte die beschikbaar is voor leraren om de interventie goed uit te kunnen voeren.

Tabel 6.3 Interventiekenmerken vo-scholen

	Samenstelling groep	Wat wordt geoefend	Differentiatie	Inzet ict	Learning analytics	Feedback ict	Rol leraar	Rol leerlingen	Continuüm leraar-leerlinggestuurd
School 6.1 TiN	Één school. Vier tweedejaars vmbo-klassen vormden de experimentele groep (85 leerlingen), twee vmbo-brugklassen vormden de controlegroep (48 leerlingen).	Vakken: wiskunde, economie, Nederlands. 21st century skills worden geoefend.	Tempo, niveau, inhoud.	Niet adaptief. iPad om opdrachten te maken en te communiceren met elkaar en met leraren. Online bronnen voor inhoud en vormgeving van opdrachten. Ook online omgeving voor communicatie tussen leerlingen en leraren.	Formatief toetsen via portfolio's.	Geen feedback van ict.	Leraar is coach (begeleider van verwerking) en instructeur.	Leerling bepaalt hoe goed hij een opdracht aanpakt samen met de anderen, is verantwoordelijk voor organisatie en uitvoering, vragen om uitleg, hulp bij de leraar.	Tussen leerling-leraargestuurd.
School 6.2 Better Marks	Één school. Leerlingen uit leerjaar 1 en 2 van het gymnasium deden mee aan het onderzoek (62 leerlingen in de experimentele groep, 21 leerlingen in de controlegroep).	Vak: wiskunde. Wiskundige vaardigheden worden geoefend.	Tempo, niveau.	Adaptief. Zonder laptop kunnen de leerlingen niet werken voor wiskunde. De methode is volledig gedigitaliseerd.	Embedded.	Uitgebreide feedback op prestaties.	Meer coachend dan kennis-overdracht	De leerling kan zelfstandig aan de slag met de opdrachten die klaargezet zijn door de leraar. Opdrachten die fout zijn moeten opnieuw gemaakt worden, maar dit is een vrije keuze van leerlingen. Als ze dit echter niet doen, dan komt daar wel een melding van in de methode.	Leraar zet opdrachten klaar, daarna sterk ict-gestuurd.

Vervolg van Tabel 6.3 op de volgende pagina.

Tabel 6.3 *Vervolg*

	Samenstelling groep	Wat wordt geoefend	Differentiatie	Inzet ict	Learning analytics	Feedback ict	Rol leraar	Rol leerlingen	Continuüm leraar-leerlinggestuurd
School 6.3 Blended learning	Één school. Twee tweedejaars havo-klassen (45 leerlingen) vormden de experimentele groep, één havo-brugklas (22 leerlingen) vormde de controlegroep.	Vak: geschiedenis. Toepassen van kennis wordt geoefend. Ook formatieve toetsing.	Inhoud.	Niet adaptief. Ondersteunend: opdrachten maken en d-toets.	Formatief toetsen via d-toetsen.	Geen feedback van ict.	Leerproces sterk leraargestuurd.	Leerproces weinig leerlinggestuurd.	Sterk leraargestuurd.
School 6.3 Snappet 1	Één school. Twee vmbo-klassen (één brugklas, één tweede klas, 46 leerlingen) vormden de experimentele groep. Geen geschikte controlegroep gevonden, enige mogelijke controlegroep deed zelf ook een interventie (zie Snappet 2).	Vak: Nederlands. Taalvaardigheden worden geoefend. Ook formatieve toetsing.	Tempo, inhoud, niveau.	Adaptief, als leermiddel.	Embedded: leraren volgen vorderingen leerlingen via dashboard.	Directe feedback, informatie over resultaat (goed/fout).	Leerproces sterk leraargestuurd.	Matig. Leerlingen hebben enige keuze-vrijheid (wanneer maak je de d-toets) en of je wel of niet werkt in de les, want dat mogen leerlingen ook zelf weten.	Mix leraar- en ict-gestuurd.
School 6.3 Snappet 2	Één school. Twee vmbo-klassen (één brugklas, één tweede klas, 52 leerlingen) vormde de experimentele groep. Geen geschikte controlegroep gevonden, enige mogelijke controlegroep deed zelf ook een interventie (zie Snappet 1).	Vak: Nederlands. Taalvaardigheden worden geoefend. Ook formatieve toetsing.	Tempo, inhoud, niveau.	Adaptief, als leermiddel.	Embedded:, leraren volgen vorderingen via dashboard	Directe feedback, informatie over resultaat (goed/fout).	Leerproces sterk leraargestuurd.	Matig. Leerlingen hebben enige keuze-vrijheid (wanneer maak je de d-toets) en of je wel of niet werkt in de les, want dat mogen leerlingen ook zelf weten.	Mix leraar- en ict-gestuurd.

Tabel 6.4 Interventiekenmerken po-praktijksituaties

	Samenstelling groep	Wat wordt geoefend	Differentiatie	Inzet ict	Learning analytics	Feedback ict	Rol leraar	Rol leerlingen	Continuüm leraar-leerlinggestuurd
PS 6.1 Snappet	Één school. Experimentele groep: groep 5 t/m 8, circa 90 leerlingen. Leerresultaten 2014-2015 (zonder Snappet) werden vergeleken met leerresultaten 2016-2017 (met Snappet).	Reken-vaardigheden.	Tempo, inhoud (als verschillende doelen van belang voor verschillende kinderen), niveau, toetsing (sommige kinderen (afhankelijk van de klas) kunnen zelf toets-moment bepalen. Ook mogen ze in sommige klassen zelf bepalen of ze een toets op papier willen of juist een toets binnen Snappet.	Adaptief.	Embedded, leraren volgen vorderingen leerlingen via dashboard.	Directe feedback, informatie over resultaat (goed/fout).	Instructeur en begeleider.	Zelfstandig werken aan verschillende opdrachten van Snappet. Leerlingen kunnen elkaar helpen met opdrachten als een leerling er niet uit komt. Zelf monitoren eigen verrichtingen (goed/fout). Zelf bepalen toets moment (afhankelijk van leraar).	Meer leraar- dan leerlinggestuurd. Ook sturing door ict.
PS 6.2 Snappet	In totaal namen 56 scholen deel, groep 4 t/m 7, een deel van deze scholen vormde de controlegroep (op deze scholen wordt niet met Snappet gewerkt).	Reken – en spellingvaardig-heden.	Tempo, inhoud, niveau, anders: hoeveelheid.	Adaptief.	Embedded, leraren volgen vorderingen via dashboard	Directe feedback, informatie over resultaat (goed/fout).	Instructeur en begeleider.	Weinig leerlinggestuurd.	Met name leraargestuurd. Ook sturing door ict.

Vervolg van Tabel 6.4 op de volgende pagina.

Tabel 6.4 *Vervolg*

	Samenstelling groep	Wat wordt geoefend	Differentiatie	Inzet ict	Learning analytics	Feedback ict	Rol leraar	Rol leerlingen	Continuüm leraar-leerlinggestuurd
PS 6.3 Scholing leraren in gebruik Snappet	In totaal namen 17 scholen deel, groep 4 t/m 8, waarvan zeven scholen weinig intensief begeleid werden (44 leraren, 515 leerlingen), acht scholen intensief begeleid werden (38 leraren, 402 leerlingen) en twee scholen een controlegroep vormden (17 leraren, 185 leerlingen).	Reken – en spellingvaardig-heden.	Tempo, inhoud (als verschillende doelen van belang voor verschillende kinderen), niveau.	Adaptief.	Embedded, leraren volgen vorderingen leerlingen via dashboard.	Directe feedback, informatie over resultaat (goed/fout).	Leraar heeft scholing ontvangen in het gebruik van Snappet. In gebruik van Snappet is leraar zowel instructeur als begeleider.	De leerling bepaalt niet zelf wat hij/zij leert, maar krijgt wel meer inzicht in het eigen leerproces en wat hij/zij wanneer moet doen. Zo kan de leerling steeds zelfstandiger aan de slag.	Met name leraargestuurd. Ook sturing door ict.
PS 6.1 Blink	Één school. Experimentele groep: groep 5 t/m 8, 180 leerlingen. Leerresultaten 2014-2015 (zonder Blink) werden vergeleken met leerresultaten 2016-2017 (met Blink).	Wereldoriënta-tie. Onderzoe-kend leren.	Inhoud (bij Eindopdracht), toetsing (Eindopdracht geeft leerlingen ruimte voor het maken van inhoudelijke keuzes en manieren van verwerken en presenteren van de leerstof), overig: 'Wanneer' bij Blink, 'hoe' bij Eindopdracht.	Niet adaptief. Interventie Blink: Methode is web-based. Interventie Eindopdracht: ict is ingezet als informatiebron en als middel bij presentaties	Extracted, resultaten van meerkeu-zevragen en toetsen worden automatisch nagekeken, resultaten wor-den voor lera-ren vervolgens overzichtelijk weergegeven.	Geen directe feedback, maar leerlingen kunnen lessen terugkijken in leeromgeving.	Interventie Blink: Instructeur en begeleider bij het verwerken van de opdrachten in de verwerkingsbladen. Interventie Eindopdracht: Leraar bewaakt inhoudelijke kader (leerdoelen) en proces. Bij de opdracht begeleidt hij de leerlingen bij het verwerken van de opdracht en het opstellen van een eindpresentatie. Beoordelen eindpresentatie, feedback geven.	Interventie Blink: Zelfstandig werken en samenwerken Interventie Eindopdracht: Bij de eindopdrachten hadden leerlingen enige mate van regie over de inhoud, en meer regie over de wijze van verwerking en de manier van presenteren.	Meer leraar – dan leerling-gestuurd.

Tabel 6.4 *Vervolg*

	Samenstelling groep	Wat wordt geoefend	Differentiatie	Inzet ict	Learning analytics	Feedback ict	Rol leraar	Rol leerlingen	Continuüm leraar-leerlinggestuurd
PS 6.4 Argus Clou Digitaal	Één school. Groep 8 bestaat uit 2 klassen: één klas was aangewezen als de experimentele groep (8b, met tablet, 17 leerlingen), één klas was aangewezen als controlegroep (8a, zonder tablet, 19 leerlingen).	Wereldoriënta-tie. Verwerking van geleerde stof.	Tempo, niveau, inhoud.	Niet adaptief. Voor de leerlingen biedt ict de mogelijkheid tot het doorlopen van de stof op eigen tempo en het overslaan van instructie en teksten.	Embedded, leraren kunnen leerlingen volgen via een dashboard. Tevens brengt ict de voortgang en resultaten van de toetsing in beeld.	Directe feedback, informatie over resultaat (goed/fout). Ict geeft ook tips, als wenselijk. Na twee foute pogingen geeft de ict het juiste antwoord.	De leraar treedt voornamelijk coachend op, maar stuurt bij wanneer nodig.	Tot en met de toets (in de digitale leermethode) loopt de leerling zelf het programma door. De leerlingen kunnen echter wel om hulp vragen.	Meer leraar – dan leerling-gestuurd. Ict maakt het mogelijk voor leerlingen om zelfstandig te werken.
PS 6.5 Leren program-meren Scratch & Edison	Vijf scholen namen deel, waarvan twee experimentele scholen (groep 5, 6, 7 en/of 8, 132 leerlingen), twee controlescholen (groep 5, 6, 7 en/of 8, 70 leerlingen) en een 'gemengde' school (groep 5, 6, 7 en/of 8, 11 leerlingen experimentele groep, 14 leerlingen controlegroep).	Computational thinking, program-meervaar-digheden.	Niveau.	Scratch: Niet adaptief. Scratch wordt uitgevoerd in een online omgeving. Kinderen kunnen hierin, met instructie, zelfstandig aan de slag. Kinderen programmeren, ict voert uit. Edison: Niet adaptief. Leerlingen programmeren robot. Robot voert uit wat de leerlingen hebben ingevoerd.	Online omgeving, daarom niet van toepassing.	Feedback wordt gege-ven als het geprogram-meerde wordt uitgevoerd. Werkt het zoals de be-doeling was?	Het is de bedoeling dat kinderen zo zelfstandig mogelijk aan de slag, dus leraren houden alleen een oogje in het zeil.	Leerling kiest niveau van instructie. Daarna gaan ze zelfstandig aan de slag.	Meer leerling- dan leraargestuurd, leerling kiest mate van instructie, leraar houdt oogje in het zeil.

Vervolg van Tabel 6.4 op de volgende pagina.

Tabel 6.4 *Vervolg*

	Samenstelling groep	Wat wordt geoefend	Differentiatie	Inzet ict	Learning analytics	Feedback ict	Rol leraar	Rol leerlingen	Continuüm leraar-leerlinggestuurd
PS 6.6 Leren programmeren Leerlijn Programmeren	Elf scholen hebben deelgenomen, zeven scholen hebben de unplugged leerlijn uitgevoerd (groep 4 t/m 8, 445 leerlingen), vier scholen hebben de visuele leerlijn uitgevoerd (groep 4 t/m 8, 147 leerlingen). Zes scholen (groep 4 t/m 8, 395 leerlingen) werkten niet met de Leerlijn Programmeren en vormden de controlegroep.	Programmeervaardigheden, 21st century skills.	Unplugged: Tempo, niveau. Visueel: Tempo, niveau, inhoud (interesse).	Visueel: Niet adaptief. Leerling maakt zelf keuzes. Unplugged: Bij de unplugged leerlijn speelt ict geen rol, hoewel programmeervaardigheden wel getraind worden. Programmeervaardigheden worden dus breder getrokken, niet alleen van toepassing op ict.	Visueel: Online omgeving, daarom niet van toepassing. Unplugged: niet digitaal.	Visueel: Feedback wordt gegeven als het geprogrammeerde wordt uitgevoerd. Werkt het zoals de bedoeling was? Unplugged: De leraar begeleidt, geen ict.	Visueel: Leraar geeft al dan niet een korte instructie, daarna kunnen leerlingen zelfstandig aan de slag op computer/laptop/tablet in de omgeving van studio.code.org. De leraar houdt in de gaten hoe het gaat. Unplugged: Leraar geeft eerst instructie en is leidend in de keuzes die er gemaakt worden wat betreft inhoud van de Leerlijn Programmeren.	Visueel: Leerling kan zelfstandig aan de slag in de omgeving van studo.code.org. Leerling kan keuzes maken in niveau, tempo en interesse van de opdrachten. Unplugged: Na instructie kunnen leerlingen zelfstandig aan de slag, op eigen niveau en eigen tempo, alleen of in tweetallen.	Visuele leerlijn meer leerling- dan leraar-gestuurd, unplugged leerlijn meer leraar – dan leerling-gestuurd.

Tabel 6.4 *Vervolg*

	Samenstelling groep	Wat wordt geoefend	Differentiatie	Inzet ict	Learning analytics	Feedback ict	Rol leraar	Rol leerlingen	Continuüm leraar-leerlinggestuurd
PS 6.7 Extra thuis oefenen op de tablet	Één school rekenen, groep 4 t/m 8, 48 leerlingen. Drie scholen spelling, groep 4 t/m 8, 139 leerlingen. Cohort-model. Op elke deelnemende school oefende in het eerste half jaar de ene helft van de leerlingen extra thuis op de computer/iPad, en in het tweede half jaar de andere helft.	Reken – en spelling-vaardighe-den.	Rekenen: Tempo, niveau, inhoud (als verschillende doelen van belang voor verschillende kinderen). Spelling: Tempo, niveau, inhoud.	Rekenen: Adaptief. Spelling: Bloon en Muiswerk adaptief.	Rekenen: Embedded, leraren volgen vorderingen leerlingen via dashboard. Spelling, Bloon en Muiswerk: Extracted, leraren volgen vorderingen van leerlingen maar niet via dashboard.	Rekenen: Directe feedback, informatie over resultaat (goed/fout). Spelling, Bloon: Het programma kan extra instructie geven wanneer de leerling daarvoor kiest. Directe informatie over resultaat (goed/fout). Muiswerk: Extra instructie als wenselijk. Directe feedback, informatie over antwoord en/of uitgebreidere feedback.	Rekenen en spelling: Instructeur en begeleider en taak om ouders en kinderen te stimuleren thuis met het materiaal aan de slag te gaan.	Geldt zowel voor rekenen als spelling: De leerling bepaalt niet zelf wat hij/zij leert. De leerling is verantwoordelijk voor het thuis oefenen met de leerstof (3x 20 minuten per week). Het tempo bepaalt de leerling zelf.	Meer leraar – dan leerlinggestuurd. Ook sturing door ict. Leerling bepaalt wel zelf de mate van oefenen thuis.

7 Conclusies en implicaties voor praktijk, onderzoek en beleid

Het Doorbraakproject Onderwijs & ICT (http://doorbraakonderwijsenict.nl/) is een project van de PO-Raad, VO-raad, en de Ministeries van EZ en OCW. Deze partijen willen een doorbraak realiseren opdat scholen die dat willen, sneller van de mogelijke meerwaarde van (adaptieve) digitale leermiddelen kunnen profiteren. Samen met scholen, aanbieders en publieke partijen willen zij ervoor zorgen dat niet alleen de voorlopers op dit terrein, maar ook andere scholen in het primair onderwijs (po) en voortgezet onderwijs (vo) in 2017 in staat zijn om beter te differentiëren en personaliseren met ict.

De partners uit het Doorbraakproject Onderwijs & ICT hebben budget beschikbaar gesteld voor onderzoek naar gepersonaliseerd leren met ict. In het Doorbraakproject Onderwijs & ICT wordt 'gepersonaliseerd leren' in brede zin gebruikt. In totaal hebben 65 vo scholen en 9 praktijksituaties met 94[10] scholen deelgenomen aan het onderzoek. De hoofdvraag van het onderzoek is:

Op welke wijze wordt gepersonaliseerd leren met ict in het basis- en voortgezet onderwijs vorm gegeven en verschillen deze ontwerpen in opbrengsten wat betreft cognitieve leerprestaties, motivatie, en zelfregulerend leren van leerlingen?

De hoofdvraag van het onderzoek is verder uitgewerkt in een aantal deelvragen aan de hand van een systematiek om curricula te evalueren (Van den Akker et al., 2006; 2010), waarbij onderscheid gemaakt wordt in drie niveaus: 1) beoogde interventie, 2) uitgevoerde interventie en hoe deze is ervaren (uitgesplitst naar de uitgevoerde interventie en de door leraren en leerlingen ervaren uitvoering van de interventie), en 3) effecten van de interventie. Voorafgaand aan de onderzoeksvragen met betrekking tot de interventies gepersonaliseerd leren met ict, zijn twee onderzoeksvragen geformuleerd over opvattingen van alle leraren in een school met betrekking tot gepersonaliseerd leren en de inzet van ict.

Onderzoeksvragen overkoepelend onderzoek

Opvattingen van leraren over gepersonaliseerd leren en ict
1 Welke opvattingen hebben leraren van de deelnemende scholen over gepersonaliseerd leren en ict?
2 In hoeverre veranderen deze opvattingen over de projectperiode?

Beoogde interventies
3 Op welke wijze beogen scholen gepersonaliseerd leren met ict te ondersteunen?

Uitgevoerde interventies
4 Op welke wijze geven leraren invulling aan gepersonaliseerd leren met ict?
5 Hoe ervaren leraren de invulling van het gepersonaliseerd leren met ict?
6 Hoe ervaren leerlingen de invulling van het gepersonaliseerd leren met ict?

Effecten van de interventies
7 Wat is het effect van gepersonaliseerd leren met ict op cognitieve leerprestaties van leerlingen?
8 Wat is het effect van gepersonaliseerd leren met ict op motivatie van leerlingen voor onderwijs?
9 Wat is het effect van gepersonaliseerd leren met ict op zelfregulerend leren door leerlingen?

In het eerste deel van het onderzoek, het basisonderzoek, naar opvattingen van leraren over onderwijs, leren en ict zijn de eerste twee onderzoeksvragen beantwoord. Hiervoor is op een aantal momenten (vo 3x en po 2x) een vragenlijst afgenomen waarin de opvattingen van leraren in de deelnemende scholen ten aanzien van onderwijs, leren en ict in kaart is gebracht (zie bijlage 1). De opvattingen ten aanzien van onderwijs en leren zijn gemeten op twee dimensies: intern-extern (de leerling heeft controle over het leerproces – de leraar heeft controle over het leerproces) en cognitief-affectief (leerlingen stimuleren om intellectueel met taken aan de slag te gaan – leerlingen op passende wijze emotioneel ondersteunen en aanmoedigen). De opvattingen ten aanzien van ict zijn gemeten op 1) de bruikbaarheid van ict in het onderwijs, 2) de inschatting van de eigen ict-kennis en -vaardigheden (*self-efficacy*), en 3) de mate waarin leraren worden gestimuleerd om ict in hun onderwijs te gebruiken (*social norm*).

[10] Het aantal vo-scholen betreft deelname aan het basisonderzoek. Aan het interventieonderzoek hebben 35 scholen deelgenomen. Het aantal po-scholen bevat zowel interventiescholen als controlescholen. Bij genoemde aantallen in de schoolrapporten was niet altijd goed onderscheid te maken in interventie- en controlescholen.

7.1 Opvattingen van leraren over onderwijs, leren en ict

» ***Conclusie 1: We kunnen 5 typen leraren onderscheiden in opvattingen over onderwijs, leren en ict.***

Op basis van clusteranalyse van de gegevens uit de eerste basismeting (eind 2015) van 1602 leraren uit 59 vo-scholen[11] zijn vijf typen leraren onderscheiden.

Type 1 leraren: vertrouwd met gepersonaliseerd leren met ict
Dit type leraren kan worden beschouwd als het meest ideaal gezien de innovaties in scholen van het Doorbraakproject Onderwijs en ICT: gepersonaliseerd leren met ict. De gemiddelde scores op alle relevante variabelen is relatief hoog. Onder dit type vallen meer mannen dan vrouwen en relatief meer leraren halverwege hun loopbaan (onderwijservaring 6-20 jaar).

Type 2 leraren: kritisch over ict in school
Dit type leraren toont relatief hoge gemiddelde scores op leerlinggecentreerde onderwijsopvattingen, gemiddelde scores op positieve attitude ten opzichte van ict en gevoelens van self-efficacy in gebruik van ict, en lage score op waargenomen social norm wat betreft ict-gebruik in school. Dit laatste betekent dat deze leraren vrij kritisch zijn over het ict-gebruik in hun school. De meeste leraren in dit type zijn halverwege hun loopbaan (26-45 jaar oud en 6-20 jaar onderwijservaring).

Type 3 leraren: ongemakkelijk met ict-gebruik
Dit type leraren laat een relatief lage gemiddelde score zien op positieve houding ten opzichte van ict en self-efficacy in ict en onderwijs, en een gematigde gemiddelde scores op de andere variabelen. Onder dit type vallen meer vrouwen dan mannen, relatief meer oudere leraren (51 jaar en ouder) en leraren met een veel onderwijservaring (11 jaar of meer).

Type 4 leraren: niet vertrouwd met leerlinggecentreerd onderwijs
Dit type leraren wordt getypeerd door relatief lage gemiddelde scores op de leerlinggecentreerde opvattingen over onderwijs en leren, maar ook relatief hoge gemiddelde score op self-efficacy in ict en onderwijs. Dit type omvat meer mannen dan vrouwen en relatief veel jonge en onervaren leraren.

Type 5 leraren: kritisch over een duidelijk standpunt
Dit type leraren kan worden gezien als het minst ideaal gezien de innovaties in school rond gepersonaliseerd leren met ict. De gemiddelde scores op alle variabelen zijn relatief laag. Dit type omvat meer mannen dan vrouwen, en relatief meer zeer ervaren leraren (30 jaar of meer onderwijservaring) of juist zeer onervaren leraren (1 jaar of minder onderwijservaring). Sommige andere onderzoekers vonden dat leraren soms eclectische opvattingen hebben over onderwijs en leren en daarom moeilijk zijn te typeren (bijvoorbeeld Wilke & Losh, 2008). Leraren van dit type zijn wellicht (nog) niet in staat of welwillend om zich expliciet uit te spreken over hun opvattingen over onderwijs, leren en ict.

» ***Conclusie 2: Geen ontwikkeling van opvattingen van leraren over onderwijs, leren en ict.***

De opvattingen van leraren po en vo op het gebied van onderwijs, leren en ict zijn tweemaal in kaart gebracht: aan het begin van de periode waarin een school heeft gewerkt met ict-interventies en aan het eind van deze periode. Tevens is onderscheid gemaakt in leraren die aangeven deel te nemen aan een praktijksituatie in het po of leerlab in het vo (in casu: interventie) en leraren die aangeven dat niet te doen. Over het algemeen kan worden geconcludeerd dat opvattingen van leraren niet veranderen en dat dat ook niet het geval is wanneer onderscheid wordt gemaakt in deelnemers en niet-deelnemers aan een interventie in school. De enige uitzondering zijn de opvattingen van leraren uit het po over ict: leraren die deelnemen aan een praktijksituatie in het po verschillen van niet-deelnemers in ontwikkeling in hun opvatting over ict. Echter, binnen deze twee groepen is er geen verschil tussen begin- en eindmeting.

De overige onderzoeksvragen zijn beantwoord in het tweede deel van het onderzoek, het interventieonderzoek. Het interventieonderzoek heeft plaatsgevonden in 35[12] vo-scholen en 9 po-praktijksituaties. Interventies zijn beschreven en afhankelijk van de schoolvraag zijn effecten gemeten op cognitieve leerprestaties, motivatie en zelfregulerend leren. Teven is de satisfactie van leraren en leerlingen in kaart gebracht. Over al deze schoolspecifieke onderzoeken is een individueel schoolrapport verschenen. Vervolgens is een totaal analyse uitgevoerd over alle schoolrapporten waarbij de antwoorden op de onderzoekvragen zijn geclusterd naar vier typen interventies: 1) leren en lesgeven met ict (hoofdstuk 3: 7 vo-scholen; 1 po-praktijksituatie), 2) lesgeven op maat met ict (hoofdstuk 4: 11 vo-scholen; 1 po-praktijksituatie), 3) leren op maat met ict (hoofdstuk 5: 15 vo-scholen) en 4) leren door oefenen met ict (hoofdstuk 6: 3 vo-scholen; 7 po-praktijksituaties)[13]. Op basis van een multiple-case design worden

[11] Er was toen nog geen beschikking over een po dataset.
[12] Een vo-school is bij de analyse van de data niet meegenomen in verband met het ontbreken van een eindmeting voor deze school.
[13] Het aantal vo-scholen is hoger dan 35. Dit komt omdat sommige scholen meerdere interventies hadden. In een enkel geval zijn deze interventies in verschillende hoofdstukken terecht gekomen.

de antwoorden op de onderzoeksvragen 3 tot en met 9 gepresenteerd per type interventie in de hoofdstukken 3 t/m 6. In dit hoofdstuk hebben wij de belangrijkste conclusies uit elk van deze hoofdstukken op een rij gezet.

7.2 Lesgeven en leren op maat met ict

De scholen in dit onderzoek die lesgeven en leren op maat met ict uitvoeren (hoofdstuk 3), doen dit vanuit een integraal concept en visie (bijvoorbeeld het Kunskapsskolan concept). Bij de bestudering van deze scholen is zowel vanuit het perspectief van de kenmerken van de interventies als vanuit de gevonden opbrengsten gekeken naar mogelijke patronen in de relatie tussen interventies en opbrengsten.

» ***Conclusie 3: Het compleet doorvoeren van een schoolbreed, integratief concept rond leren en lesgeven met ict leidt tot meer effecten op cognitieve leerprestaties dan het doorvoeren van deelcomponenten uit een integratief concept.***

Scholen die een schoolbreed, integratief concept rond leren en lesgeven op maat met ict zo compleet mogelijk doorvoeren mogen de meeste effecten verwachten op cognitieve leerprestaties. Het gaat er dan om dat de school de kenmerkende onderdelen van het concept ook daadwerkelijk implementeert. Daarbij lijkt het dat het concept in ieder geval moet uitgaan van gedeelde sturing door leraar en leerling samen, met veel aandacht voor coaching door de leraar, en met een op het concept afgestemde en aangepaste organisatie van het onderwijs.

» ***Conclusie 4: Door leraren en leerlingen gedeelde controle over het leerproces leidt tot hogere opbrengsten bij interventies met een schoolbreed integratief concept rond gepersonaliseerd leren met ict.***

De scholen waarin sprake is van een *shared control* ofwel gedeelde sturing over het leerproces vertonen meer opbrengsten in vergelijking met scholen waar de leerling vooral aan het stuur staat of scholen waar de leraar meer stuurt. Vooral gevonden effecten op motivatie lijken hierdoor verklaard te worden. Op de scholen die werken vanuit een integraal concept op leren en lesgeven op maat en met een gedeelde sturing zien we dat de leraar over het algemeen de inhoud en het niveau bepaalt en de leerlingen het tempo en de oppervlakkige leerstofkenmerken (leerling maakt keuze uit door de leraar aangeboden werkvormen, inhoud en soms het niveau). Scholen die de meeste opbrengsten laten zien, zijn de scholen die de meeste ruimte bieden aan leerlingen om keuzes te maken ten aanzien van de inhoud. Het gaat dan om het bepalen van de eigen leerroute door de leerling (het wel of niet mogen overslaan van opdrachten, het kiezen voor basisstof of extra oefening), en de keuze van het type opdrachten dat zij doen, met soms ook de vrijheid te kiezen in de vorm van presenteren.

» ***Conclusie 5: Nadruk op coaching van leerlingen door leraren leidt tot hogere opbrengsten.***

De scholen die werken vanuit een integraal concept, waarbij leraren vooral de rol van coach hebben en veel minder de rol van expert, laten de meeste opbrengsten zien. In de literatuur (bijvoorbeeld Sadler, 1989) wordt aangegeven dat het bij het proces waarin zowel leraar als leerling aan het stuur staan van belang is dat leerlingen zicht hebben op het eigen leerproces en dat leerproces zelf monitoren. Hierbij lijkt het van belang dat de leraar (of een ict-omgeving) feedback geeft op het leerproces van leerlingen. Dit vraagt van leraren dat zij over vaardigheden beschikken om leerlingen op een adequate manier van feedback te voorzien en van leerlingen dat zij vaardigheden voor zelfregulerend leren hebben om gebruik te maken van deze feedback. In alle acht scholen houden leraren gesprekken met leerlingen waarin leerdoelen worden vastgesteld, een planning wordt gemaakt, en een evaluatie plaatsvindt. In drie van de vier scholen houden leerlingen een logboek bij en krijgen leraren scholing in coaching. Op de scholen met een integratief concept met relatief de meeste opbrengsten worden deze coachgesprekken frequenter gehouden.

» ***Conclusie 6: Ruimte voor andere organisatie van het onderwijs lijkt zinvol.***

De scholen met een integratief concept en met een relatief sterker afwijkende van het onderwijs organisatie (ruimte in school, klasindeling) laten over het algemeen meer opbrengsten zien dan de andere scholen. De scholen zijn (deels) afgestapt van het traditionele klassensysteem. Leerlingen werken in jaarlagen, stamgroepen of hebben contacturen met meerdere leerjaren door elkaar (afhankelijk van de keuze voor een bepaald type les). Soms zijn leerlingen vrij om te kiezen waar ze werken. In drie van deze scholen hebben de lesdagen een dagstart en in twee daarvan ook een dagsluiting.

» ***Conclusie 7: Leraren en leerlingen zijn over het algemeen positief over de interventies vanuit een integrale visie op leren en lesgeven op maat met ict.***

Leraren en leerlingen zijn over het algemeen positief over de mate van controle die de leerlingen hadden op het leerproces, de gebruikte ict-toepassingen, de mate van differentiatie en de coaching. Kritisch waren leraren vooral over de inhoud van de ict-toepassingen (te beperkt) en de leerlingen over het coachen aan de hand van een logboek. Dit laatste werd met name veroorzaakt doordat leraren het logboek zelf te weinig inzetten bij het coachen.

7.3 Lesgeven op maat met ict

Bij het in kaart brengen van de interventies lesgeven op maat met ict (hoofdstuk 4) en de effecten ervan is onderscheid gemaakt in 1) lesgeven op maat afgestemd op groepsniveau (differentiëren) vs lesgeven op maat afgestemd op individueel niveau (adaptief leren), en 2) divergente differentiatie en convergente differentiatie. Bij divergente differentiatie is het doel van de instructie dat leerlingen uiteindelijk verschillende leerdoelen behalen. Bij convergentie differentiatie gaat het erom dat elke leerling uiteindelijk hetzelfde leerdoel behaalt (Berben & Van Teeseling, 2014). Ook is er bij differentiatie gekeken naar groepsindeling: homogeen of heterogeen. Het gaat in dit hoofdstuk om meer leraargestuurde interventies.

» ***Conclusie 8: Bij leraargestuurde interventies wordt gekozen voor differentiatie, en niet voor adaptief leren.***

Ruim de helft van de differentiatie interventies betreft convergente differentiatie: alle leerlingen hebben de mogelijkheid om verrijkende opdrachten te maken of leerstof op niveau te doorlopen, maar uiteindelijk heeft elke leerling hetzelfde leerdoel. Divergente differentiatie of een mengvorm wordt minder ingezet en adaptief leren kwam niet voor. Voor de helft van de interventies worden leerlingen in homogene groepen geplaatst. Dit betreft alle interventies met divergente differentiatie. Voor het merendeel van de convergente differentiatie interventies wordt gebruik gemaakt van heterogene groepen.

» ***Conclusie 9: Meer leraargestuurde interventies laten positief effect op cognitieve prestatie zien.***

De studies waarin cognitieve prestatie is gemeten laten, op één studie na, een (gematigd) positief effect zien op cognitieve prestatie. Deze resultaten zijn lastig te verklaren aan de hand van interventiekenmerken, leerlingkenmerken, differentiatietype (convergent of divergent) en groepsindeling (heterogeen of homogeen). Het positieve effect op leerprestaties is in lijn met de onderzoeksliteratuur op dit gebied (Scheerens, 2000; Vandewaetere et al., 2011).

» ***Conclusie 10: Convergente differentiatie of een mengvorm van convergente en divergente differentiatie heeft een positief effect op motivatie.***

De studies waarin motivatie is gemeten (op één na alle studies in hoofdstuk 4) laten zien dat interventies die motivatie positief beïnvloeden, convergente differentiatie of een mengvorm van di- en convergente differentiatie betreffen. Interventies die motivatie niet beïnvloeden betreffen vooral divergente differentiatie.

» ***Conclusie 11: Effect van lesgeven op maat op zelfregulerend leren is ambigu.***

In, op één na, alle studies waarin zelfregulerend leren is gemeten is het ook mogelijk om zelfregulerend te leren omdat de leerlingen een bepaalde mate van controle kunnen uitoefenen over hun leerproces. Zij worden hierbij in meer of mindere mate ondersteund door de leraar. Deze studies zijn qua interventie vergelijkbaar alleen heeft de helft van deze studies geen effect op zelfregulerend leren en de andere helft een positief effect. Op basis van de interventiekenmerken zijn deze verschillen niet te verklaren. De studie waarin het voor de leerlingen niet mogelijk was controle uit te oefenen op hun leerproces had geen effect op zelfregulerend leren.

» ***Conclusie 12: Meeste leraren tevreden, leerlingen zijn kritisch op interventies gericht op lesgeven op maat met ict.***

De leraren die kanttekeningen plaatsen hadden het vooral over te weinig houvast of te weinig mogelijkheden om de differentiatie vorm te geven. De kritiek van de leerlingen hing vooral samen met de variatie in keuzevrijheid die de leerlingen kregen tijdens het zelfstandig werken. Niet iedere leerling vond het prettig om keuzevrijheid te hebben omdat dat onduidelijkheden schiep over de verwachtingen van de leraar.

7.4 Leren op maat met ict

De interventies gericht op het leren op maat met ict (hoofdstuk 5) vertrekken, meer dan andere interventies in het onderzoek, vanuit het leerlingperspectief. Voor het beschrijven van deze interventies is gebruik gemaakt van twee dimensies, de tempo – leerpad dimensie en de oppervlakkige leerstof kenmerken – structurele leerstof kenmerken dimensie, waarop de interventies zijn geplaatst. De tempo-leerpaddimensie loopt van de leraar zet een algemeen leerpad uit zonder te differentiëren en de leerlingen volgen dit pad in hun eigen tempo en halen allemaal vroeg of laat dezelfde eindstreep (tempo) tot de leraar stelt leerstof beschikbaar en de leerling kiest welke inhoud hij of zij gaat leren, op welk niveau en/ of wanneer hij of zij zich laat toetsen (leerpad). De dimensie oppervlakte versus structurele leerstof kenmerken varieert in de mate waarin de leerling controle heeft op het leerproces met betrekking tot inhoud, niveau en toetsing. De leerling kan controle krijgen over de oppervlaktekenmerken van de leerstof zoals leren met een boek of video waarin hetzelfde wordt verteld of over structurele kenmerken van de leerstof waarbij het gaat om keuzes in niveau of onderwerp. Voor inhoud betekent dit bijvoorbeeld controle op de context van de inhoud tot controle op de oplossingsstrategie. Voor niveau betekent dit bijvoorbeeld keuzevrijheid binnen niveau tot keuzevrijheid tussen niveaus.

» ***Conclusie 13: Interventies waarin meer vanuit het leerlingperspectief is gewerkt, variëren op dimensies tempo-leerpad en oppervlakte-structureel.***

Interventies op het gebied van leren op maat met ict bestrijken de hele dimensie tempo-leerpad. De mate van controle die de leerlingen konden uitoefenen over hun leerproces varieerde wat betreft het type controle dat ze konden uitoefenen. Zo gaf het merendeel van de interventies op tempo alleen controle over de oppervlakkige kenmerken van de leerstof, terwijl interventies op leerpad de leerlingen controle gaven over de structurele kenmerken van de lesstof. De *shared control* (ofwel gedeelde controle) interventies zaten hier tussenin.

» ***Conclusie 14: Interventies die zich richten op leren op maat met ict hebben geen duidelijk effect op cognitieve leerprestaties van leerlingen.***

Uit de resultaten voor de leeropbrengsten van de interventies leren op maat met ict blijkt dat zij geen of een positief effect hebben op cognitieve leerprestaties. Voor de leerpad interventies is er een lichte aanwijzing dat controle over de structurele kenmerken van de lesstof minder effectief is dan een iets minder inhoudelijke controle door leerlingen.

» ***Conclusie 15: Interventies die zich richten op leren op maat met ict lijken geen effect te hebben op de motivatie van leerlingen.***

Uit de resultaten voor de leeropbrengsten blijkt dat ruim de helft van de interventies die besproken zijn in dit hoofdstuk geen effect hebben op motivatie. Grofweg lijken de resultaten aan te geven dat tempo-interventies de motivatie nauwelijks beïnvloeden. Er is een lichte aanwijzing dat controle over de structurele kenmerken de motivatie negatief kan beïnvloeden, maar dit blijkt maar uit één vergelijking tussen twee casussen.

» ***Conclusie 16: Interventies die zich richten op leren op maat met ict lijken geen effect te hebben op het zelfregulerend leren van leerlingen.***

Opmerkelijk is dat geen enkele leerpad-interventie (leerlingen maken zelf beslissingen over inhoud, niveau en planning) effect op zelfregulerend leren heeft, terwijl dit bij uitstek de interventie lijkt om zelfregulerend leren te ontplooien. Er kan voorzichtig geconcludeerd worden dat de positieve effecten op zelfregulerend leren die gevonden zijn komen door aandacht voor planning en resourcemanagement (bijv. het organiseren van een rustige werkplek, moeite steken in het leerproces).

» ***Conclusie 17: Tevredenheid van leerlingen in interventies gericht op leren op maat, hangt af van gevoel van competentie en persoonlijke relevantie.***

Wanneer leerlingen zich minder competent voelen in het uitoefenen van controle over het leerproces, zijn ze minder tevreden over een interventie gericht op leren op maat met ict. Ook zijn leerlingen minder tevreden als zij een interventie als minder nuttig voor leren en dus minder relevant beschouwen.

7.5 Leren door oefenen met ict

Bij de bestudering van de scholen die zich richten op leren door oefenen met ict (hoofdstuk 6), is zowel vanuit het perspectief van gezamenlijke kenmerken van de interventies als vanuit de gevonden opbrengsten gekeken naar mogelijke patronen in de relatie tussen interventies en opbrengsten.

» ***Conclusie 18: Oefenen van leerstof met ict heeft wel positieve effecten op cognitieve leerprestaties in het po, maar niet op motivatie en zelfregulerend leren.***

De inzet van leren door oefenen met ict lijkt nauwelijks effecten op motivatie en zelfregulerend leren opgeleverd te hebben. Interventies hebben wel effect gehad op leerresultaten, maar deze zijn alleen in de po-praktijksituaties gemeten.

» ***Conclusie 19: Adaptieve software (in vergelijking met niet-adaptieve software) in combinatie met sturing van het leerproces door leraar en ict leidt tot hogere leerresultaten in het po.***

De inzet van adaptieve software (in vergelijking met niet-adaptieve software) in combinatie met sturing van het leerproces door leraar en ict leidt tot hogere leerresultaten in de po-praktijksituaties.

» ***Conclusie 20: Controle van de leerling over timing van toetsen en gewenste instructie/feedback in interventies gericht op oefenen met ict lijkt een negatief effect op zelfregulerend leren van leerlingen te hebben.***

Met betrekking tot zelfregulerend leren is geconstateerd dat een grotere vrijheid in het kiezen wanneer er getoetst wordt en wanneer instructie/feedback gewenst is, leidt tot een afname in taakoriëntatie en planning en evaluatie van het eigen leerproces.

» ***Conclusie 21: Over het algemeen zijn leraren en leerlingen tevreden over interventies gericht op leren door oefenen met ict, maar er zijn hier en daar ook kritische geluiden.***

Over vijf interventies bleken leraren niet (geheel) tevreden te zijn. Dit had met name te maken met de organisatie van de interventie, in mindere mate met de inhoud van de interventie. (On)tevredenheid van leraren over de interventie lijkt geen invloed te hebben gehad op de uitkomsten leerprestaties, motivatie en zelfregulerend leren. Over vijf interventies bleken de leerlingen niet (geheel) tevreden te zijn, in drie van de vijf gevallen had dit te maken met de mate van ict-gebruik. Leerlingen vinden afwisseling tussen werken met ict en werken op papier belangrijk.

7.6 Overkoepelende conclusies

De conclusies die hieronder volgen zijn gebaseerd op alle interventies. De resultaten van de hoofdstukken 3 tot en met 6, waarin de scholen op basis van overeenkomsten en verschillen zijn geclusterd, zijn hiervoor geaggregeerd. Bij het lezen van deze conclusies moet voorzichtigheid in acht worden genomen omdat de interventies en de schoolcontexten waarin deze interventies hebben plaatsgevonden een grote variatie kennen. Met het vergelijken van de interventies in scholen tussen clusters moet naast variatie in interventiekenmerken en schoolcontext ook rekening worden gehouden met het feit dat het aantal scholen en praktijksituaties niet gelijk over de clusters is verdeeld en de grootte van de scholen en praktijksituaties en het aantal deelnemende leraren/klassen/leerlingen per cluster sterk uiteenlopen.

» ***Conclusie 22: Naarmate kenmerken van zinvolle interventies met ict meer integraal worden doorgevoerd in de uitvoering van de interventies, zijn de opbrengsten hoger.***

Naarmate opvattingen over de interventies die in de verschillende hoofdstukken zijn beschreven, meer integraal worden doorgevoerd, lijken deze ook meer op te leveren. In hoofdstuk 3 betreft dat het doorvoeren van het complete concept of de volledige visie waar de school voor staat. In hoofdstuk 4 gaat het om de keuze voor differentiatie en niet adaptief leren, en binnen differentiatie om de keuze voor convergerend met aandacht voor andere aspecten die van belang zijn zoals de samenstelling van de groep. In hoofdstuk 5 zou leren op maat niet alleen gericht moeten zijn op planning van leerlingen, maar op alle meta-cognitieve vaardigheden en bovendien moeten leerlingen binnen een door de leraar bepaalde structuur hiervoor ook ruimte krijgen. In hoofdstuk 6 ten slotte, wordt ingezet op uitsluitend de *embedded analytics* en komt de wijze waarop leraren data van het leerproces van leerlingen voor de voorbereiding van hun onderwijs gebruiken (*extracted analytics*), niet aan de orde.

» ***Conclusie 23: Interventies rond gepersonaliseerd leren en ict zoals vormgegeven binnen het Doorbraakproject leiden niet tot negatieve effecten op de cognitieve leerprestaties van leerlingen.***

Van de 25 scholen en praktijksituaties waarin cognitieve leerprestaties zijn gemeten, hebben interventies in tien gevallen tot positieve effecten geleid. In tien gevallen hebben interventies geen effecten opgeleverd. In vier gevallen was er geen sprake van een duidelijk positief of negatief effect (een ambigu effect). Slechts op één van de scholen en praktijksituaties is een negatief effect van de interventie op cognitieve prestatie is gevonden. Dit werd mogelijk veroorzaakt doordat de lessen waarin de betreffende interventie werd uitgevoerd regelmatig uitvielen en daardoor niet alle leerstof werd behandeld.

» ***Conclusie 24: Positieve effecten op cognitieve leerprestaties mogen het meest verwacht worden bij interventies die zich richten op 1) complete doorvoering van een schoolbreed integratief concept (hoofdstuk 3), 2) focus op lesgeven op maat (hoofdstuk 4), 3) leerpad-interventies met vooral leerlingcontrole op oppervlakkige kenmerken (hoofdstuk 5) en 4) gebruik van adaptieve software in combinatie met leraar-gestuurd leren in het po (hoofdstuk 6).***

Het is moeilijk te zeggen welke van de vier interventiekenmerken het meeste effect heeft. Dat zowel interventies met een focus op lesgeven op maat (leraargestuurd) als interventies waar de leerling meer controle heeft (leerlinggestuurd) een positieve invloed lijken te hebben op cognitieve prestatie, zou samen kunnen hangen met de bevinding dat het zo compleet mogelijk invoeren van een integratief concept bevorderlijk is voor cognitieve leerprestaties waarbij gedeelde controle tussen leraar en leerling een belangrijke rol speelt.

» ***Conclusie 25: Sturing van het leerproces door de leraar of door de leraar en digitale oefenprogramma's leiden tot positieve effecten op de cognitieve leerprestaties van leerlingen.***

Zowel interventies waarin het leerproces gestuurd wordt door alleen de leraar (hoofdstuk 4) als interventies waarin het leerproces gestuurd wordt door de leraar en digitale oefenprogramma's (hoofdstuk 6) hebben geleid tot positieve effecten op cognitieve leerprestaties (hoofdstuk 4 in het vo, hoofdstuk 6 in het po) en ambigue effecten op motivatie en zelfregulatie. We zien ook dat interventies gericht op lesgeven op maat (leraargestuurd) tot positievere resultaten leiden dan interventies die zich richten op meer leren op maat (hoofdstuk 5). Of bij het lesgeven op maat de sturing alleen van de leraar komt of in een combinatie van leraar en ict lijkt niet van belang. Hierbij moet als kanttekening genoemd worden dat we in onderzoek naar effecten op cognitieve leerprestaties interventies waarin sprake is van sturing door leraar en ict alleen hebben kunnen onderzoeken in het po. Dat sturing belangrijk blijkt te zijn voor cognitieve leerprestaties kan te maken hebben met het feit dat binnen de sturing, of dit nu

door de leraar alleen of in combinatie met ict gebeurt, differentiatie plaatsvindt op basis van zowel cognitieve leerprestaties als behoefte aan feedback van de leerlingen. De sturing is hiermee een belangrijk instrument voor maatwerk geworden.

» ***Conclusie 26: Er lijkt geen relatie te zijn tussen interventiekenmerken en motivatie van leerlingen.***

Uiteenlopende interventies laten zowel negatieve, positieve, ambigue effecten als geen effecten op motivatie zien. Met name bij interventies gericht op lesgeven op maat met ict en interventies gericht op leren op maat met ict komt het voor dat vergelijkbare interventies tot verschillende effecten op motivatie hebben geleid.

» ***Conclusie 27: Wanneer de zeggenschap van de leerling en ondersteuning van de leraar binnen een interventie aansluit bij de behoefte aan autonomie en ondersteuning van de leerling lijkt dit een positief effect te hebben op de motivatie van de leerling.***

Een mogelijke aanwijzing voor de wisselende resultaten zoals geconstateerd bij conclusie 24, ligt in de mate waarin leerlingen zelf controle uitoefenen op bepaalde onderdelen van het leerproces. In hoofdstuk 3 lijken interventies waarin sprake is van gedeelde sturing tot een hogere motivatie bij leerlingen te hebben geleid. In hoofdstuk 5 is aangegeven dat het door leerlingen zelf laten bepalen van het toetsmoment, al dan niet samen met leraren in coachingsgesprekken, een positieve invloed op motivatie kan hebben. Er is hier sprake van controle over de werkwijze en metacognitieve vaardigheden zoals plannen. Neemt de controle over het leerproces verder toe en mogen leerlingen ook inhoudelijke en didactische keuzes maken, dan blijkt uit de studies opgenomen in hoofdstuk 5 dat motivatie afneemt. Hoofdstuk 4 en hoofdstuk 6 laten zien dat ondersteuning door de leraar *en* de mate waarin keuzevrijheid passend is bij de leerbehoeften van de leerling van invloed kan zijn op motivatie van de leerlingen.

» ***Conclusie 28: Aandacht voor voorbereidende vaardigheden van zelfregulerend leren leidt tot ontwikkeling van deze vaardigheden bij leerlingen.***

Als we kijken naar de interventiekenmerken gericht op ontwikkeling van zelfregulerend leren, zien we dat er in de interventies met name ingezet wordt op het aanleren en/of gebruiken van de voorbereidende vaardigheden (de nadruk ligt op planning en keuzes maken) en minder op zelfregulerend leren vaardigheden die van toepassing zijn tijdens (doorzettingsvermogen, self-efficacy zelfregulerend leren) en na (evaluatie proces en product) het maken van schoolwerk. Wat de opbrengsten op het gebied van zelfregulerend leren vaardigheden betreft, zijn, als er al effecten zijn gevonden (in 25 interventies zijn geen effecten gevonden) met name effecten gevonden op vaardigheden die van toepassing zijn tijdens het voorbereiden van schoolwerk, namelijk taakoriëntatie en planning. Nadruk leggen op planning en keuzes maken lijken dus effectief voor de voorbereidende zelfregulerend leren vaardigheden van leerlingen.

» ***Conclusie 29: Interventies waarin sprake is van shared control (leraar-leerling gedeelde controle) hebben een positiever effect op de ontwikkeling van zelfregulerend leren dan interventies waarin geen sprake is van shared control.***

Net als voor motivatie, lijkt een begrensde leerlingcontrole over het leerproces (i.e. shared control), passend bij de leerbehoeften van de leerlingen, bevorderlijker voor de ontwikkeling van zelfregulerend leren dan een grote mate van leerlingcontrole over het leerproces.

» ***Conclusie 30: Gemiddeld genomen zijn zowel leraren als leerlingen tevreden over de interventies in de scholen en de praktijksituaties.***

» ***Conclusie 31: Controle bij de leerling tot op een bepaalde hoogte lijkt gewenst, maar daarbij blijft passende ondersteuning door de leraar nodig.***

De resultaten van het onderzoek laten zien dat interventies met een bepaalde mate van leerlingcontrole over het leerproces (i.e., shared-control), maar niet te veel leerlingcontrole vaker positieve effecten op cognitieve leerprestaties, motivatie en zelfregulerend leren laten zien dan interventies waar dit niet het geval is. Daaraan gekoppeld is de bevinding dat passende ondersteuning vanuit de leraar belangrijk is. We zien dat bij de interventies met de integratieve benadering (hoofdstuk 3) waar de interventies met een nadruk op coaching tot de meeste opbrengsten leiden. Eveneens komt dit naar voren bij de interventies waarin leraarsturing centraal staat (hoofdstuk 4) en de interventies waarin de controle meer bij de leerling ligt (hoofdstuk 5). Uit de resultaten van deze interventies blijkt dat leerlingen keuzevrijheid prettig vinden, maar ook behoefte hebben aan structuur en duidelijkheid over leerdoelen en verwachtingen. Over het algemeen zien we dat de sturing wat betreft inhoud en niveau het meest bij de leraar ligt en de sturing wat betreft tempo en oppervlakkige kenmerken van het leerproces bij de leerling. In hoofdstuk 6 (interventies gericht op oefenen) blijken interventies waarin leerlingen consequent feedback van de leraar krijgen, naast feedback die zij van adaptieve softwareprogramma's ontvangen, het meest voordelig voor cognitieve leerprestaties in po-praktijksituaties.

» ***Conclusie 32: Van interventies waarin de leraren voorafgaand aan de implementatie duidelijk worden geïnformeerd over de interventie, de ict-infrastructuur op orde was en de organisatie van het onderwijs aangepast, mogen de meeste effecten worden verwacht.***

De wijze waarop interventies georganiseerd en geïntegreerd zijn in het onderwijs is van invloed op de opbrengsten. Interventies waarin het meest aan de (interventie-specifieke) noodzakelijke randvoorwaarden werd voldaan bieden meer kans op positieve effecten. In de meeste gevallen hield dit in dat er voorafgaand aan de implementatie een duidelijke beschrijving van de interventie voor de leraren was en een goede ict-infrastructuur. Naast deze implementatiekenmerken lijkt er ook per type interventie een bepaalde manier van organisatie en integratie het meest voordelig. Bij interventies waarin zoveel mogelijk een holistische concept werd doorgevoerd (hoofdstuk 3), lieten de scholen met een relatief sterk afwijkende organisatie van het onderwijs (vrije ruimte met enkel een dagstart en dagsluiting en klasindeling in jaarlagen, stamgroepen) de meeste effecten zien op de uitkomstmaten. Van de interventies gericht op meer leraarsturing (hoofdstuk 4) lijkt de vo-school die positieve effecten liet zien op alle uitkomstmaten, in organisatie van de interventie uniek te zijn ten opzichte van de andere scholen en de praktijksituatie. De organisatie van deze vo-school betrof o.a. een lessencyclus en meerdere werkvormen begeleid door verschillende leraren uit het lerarenteam (bijvoorbeeld, leraar biedt begeleiding op inhoud, onderwijsassistent biedt begeleiding in zelfstandig werken). In de scholen met interventies waarin de leerlingen meer controle hebben (hoofdstuk 5) benoemen leraren in het geval van ontevredenheid over de interventie problemen met noodzakelijke randvoorwaarden, zoals ict-infrastructuur, als belemmering voor effectieve implementatie. Bij interventies gericht op oefenen (hoofdstuk 6) lijken interventies die geïntegreerd zijn in het reguliere onderwijs meer opbrengsten op te leveren dan extra-curriculaire interventies.

» ***Conclusies 33: Wanneer scholen worden vrijgelaten in de vormgeving van interventies rond gepersonaliseerd leren met ict dan doen zij dat vooral vanuit pedagogisch-didactische perspectief waarbij ict een ondergeschikte rol heeft (vo) of door de toepassing van digitale (adaptieve) oefenprogramma's (po).***

De scholen en praktijksituaties hebben in de interventies weinig gedifferentieerd op ict, maar veel meer op pedagogisch-didactisch handelen. Ict is ingezet ter ondersteuning van dit proces. In de praktijk betekende dit dat ict werd ingezet om lesmateriaal aan te bieden (elektronische leeromgeving), voor opdrachtverwerking (bijvoorbeeld een Powerpoint maken) of voor het maken van een portfolio of logboek. Uitzondering vormen de interventies waarin digitale oefenprogramma's zijn gebruikt. Scholen experimenteren dus nog weinig met ict-toepassingen en zien ict als hulpmiddel.

» ***Conclusie 34: Het onderzoek biedt aanwijzingen dat het werken vanuit een schoolbreed integratief concept rond leren en lesgeven op maat met ict een grote kans op succes heeft.***

Uit zowel hoofdstuk 3 als uit hoofdstuk 4 en hoofdstuk 5 komt naar voren dat gedeelde controle door leerling en leraar de meeste positieve resultaten laat zien. Aanvullend lijken andere factoren, zoals coaching en een schoolbrede invoering van een passende organisatie van het onderwijs (zie conclusie 32), van belang om de interventie als geheel zo succesvol mogelijk te maken (hoofdstuk 3). Kanttekening bij deze conclusie is dat deze is gebaseerd op acht interventies in hoofdstuk 3 en meerdere interventies in hoofdstukken 4 en 5 waar interventies ook binnen de clusters nog verschillen.

7.7 Implicaties

Bij de implicaties van het onderzoek maken we een onderscheid in implicaties voor de onderwijspraktijk, implicaties voor onderzoek naar gepersonaliseerd leren met ict en implicaties voor onderwijsbeleid.

7.7.1 Implicaties voor de praktijk

Ict

» ***Implicatie 1: Professionaliseringstrajecten zijn nodig om leraren optimaal gebruik te laten maken van de ict-mogelijkheden die beschikbaar zijn voor gepersonaliseerd leren.***

Scholen experimenteren nog weinig met ict-toepassingen en zien ict als hulpmiddel. Dit past volledig in de teneur in het onderwijs dat ict niet leidend moet zijn maar de onderwijskundige doeleinden dit zijn. Echter, de consequentie is wel dat ict-mogelijkheden hierdoor onvoldoende benut lijken te worden. Technologieën bieden talrijke mogelijkheden om het leren en lesgeven op maat te optimaliseren en verrijken. Dat zit niet alleen in het gebruik door de leerling, denk hierbij bijvoorbeeld aan multimediale inhoud, *games for learning*, *virtual reality* of *augmented reality*, maar ook in het gebruik van de leraar die door middel van *extracted analystics* het onderwijs beter kan voorbereiden en afstemmen op de specifieke behoeften van leerlingen. Dat leraren deze ict-mogelijkheden weinig benutten kan naast de opvatting dat ict een hulpmiddel is, ook komen door gebrek aan kennis en vaardigheden. Om de technische mogelijkheden optimaal te benutten in het onderwijs, zal meer gestuurd moeten worden op training en gebruik ervan.

Opvattingen van leraren over leren, onderwijs en ict

» ***Implicatie 2: Om opvattingen en attituden van leraren over gepersonaliseerd leren met ict te veranderen, dienen interventies langdurig, intensief en schoolbreed zijn.***

In dit onderzoek komt naar voren dat opvattingen van leraren moeilijk te veranderen zijn. Interventies die op verandering van opvattingen zijn gericht moeten over het algemeen langdurig, intensief en op grote schaal uitgevoerd worden willen zij succesvol zijn. De interventies die zijn bestudeerd in het onderhavige project Doorbraak Onderwijs & ICT, verschillen sterk van elkaar op deze drie voorwaarden. Ook verschillen de interventies in de mate waarin ze in school gericht zijn op attitudeverandering of een dergelijk verandering tot gevolg zouden kunnen hebben. Sommige interventies zijn kortdurend, voor een specifieke doelgroep of schoolvak en weinig ingrijpend; andere interventies duren een half jaar of langer, zijn schoolbreed en houden wekelijkse activiteiten in. Dus om veranderingen in opvattingen of attitude te bewerkstelligen is tijd en focus nodig.

» ***Implicatie 3: De lerarentypologie kan dienen als een hulpmiddel om schoolinnovatie te organiseren en professionaliseringtrajecten te individualiseren.***

De ontwikkelde typologie kan schoolinnovatie op het gebied van ict en onderwijs ondersteunen door:

- De juiste groep leraren te selecteren voor toekomstige ict-innovaties in school;
- Groepen leraren te matchen aan bepaalde projecten in school;
- Groepen leraren samen te stellen die bepaalde projecten in school gaan implementeren; en
- Groepen leraren gericht te ondersteunen met professionalisering op het gebied van ict en onderwijs.

Hieronder worden enkele voorbeelden gegeven hoe groepen leraren kunnen worden ondersteund in een verandering naar meer gepersonaliseerd onderwijs met ict. We hebben geen duidelijke positieve correlatie gevonden tussen leerlinggecentreerde onderwijsopvattingen en ict-opvattingen, noch in onze data noch in de literatuur. Dit betekent ook dat – als we onderwijs meer richting gepersonaliseerd leren met ict willen veranderen – we gericht moeten zijn op opvattingen over zowel onderwijs en leren als ict. Maar de acties kunnen verschillend zijn voor de verschillen typen leraren. Het ondersteunen van de professionele ontwikkeling van type-5 leraren (kritisch over een duidelijk standpunt) is waarschijnlijk het meest ingewikkeld. Het lijkt erop dat deze leraren over het algemeen geen duidelijk standpunt nemen wat betreft opvattingen over onderwijs, leren en ict. Wellicht dat professionele ontwikkeling bij deze leraren gericht kan zijn op het bewust maken van de waarde van gepersonaliseerd leren met ict en van hun eigen voorkeuren hierin. Leraren die niet gewend zijn om leerlinggecentreerd te werken (type 4) kunnen worden ondersteund door professionele ontwikkeling die is gericht op verandering richting meer leerlinggecentreerd werken met leerlingen. Een manier om dit aan te pakken zou kunnen zijn door gebruik te maken van hun relatief hoge score op self-efficacy in gebruik van ict. Zij zouden eerst gestimuleerd kunnen worden te experimenteren met ict in de klas, op hun eigen manier, en daarna om dit op een meer leerlinggecentreerde manier te doen. Op deze manier kunnen type-4 leraren hun zelfverzekerdheid op het gebied van ict en onderwijs benutten om te veranderen richting meer gepersonaliseerd leren met ict. Professionalisering van type-3 leraren (ongemakkelijk met ict in onderwijs) kan op een vergelijkbare manier worden aangepakt. Een andere strategie kan zijn om deze leraren te koppelen aan leraren die wel een voorkeur hebben voor leerlinggecentreerd onderwijs en hen te vragen met hun collega of een team te experimenteren. Type-2 leraren (kritisch over ict-gebruik in school) kunnen worden ondersteund door hun schoolomgeving een meer ict-minded omgeving te maken. Een strategie met onderwijs met een collega of in een team kan ook hierbij behulpzaam zijn, maar wellicht is een meer effectieve strategie voor de leraren om de technische infrastructuur te verbeteren op het niveau van teams of afdelingen waarin zij werkzaam zijn. Ten slotte zouden de type-1 leraren moeten worden ondersteund en beloond voor het ondernemen van initiatieven in school, bij voorkeur met hun collega's, om als school te veranderen richting meer gepersonaliseerd leren met ict.

Een voorbeeld van het belang van typologie voor het inrichten van professionaliseringstrajecten komt uit hoofdstuk 4. In de groep leraren die in hoofdstuk 4 verantwoordelijk waren voor de interventies met betrekking tot lesgeven op maat lijkt sprake van een groep voorlopers en een groep navolgers. De voorlopers geven aan onvoldoende mogelijkheden te hebben hun aspiraties met betrekking tot differentiatie en adaptie vorm te geven. Terwijl de groep navolgers nog aan het worstelen is met een juiste invulling van differentiatie en adaptief leren. Deze groepen hebben andere behoeften in een professionaliseringstraject. De eerste groep heeft mogelijk baat bij professionaliseringstrajecten gericht op de nieuwste technologieën en onderzoeksinzichten op het gebied van differentiatie en adaptatie, terwijl de laatste groep vooral behoefte kan hebben aan professionaliseringstrajecten op het gebied van het juist diagnosticeren van leerlingen en *digital literacy* om om te kunnen gaan met de data die gegenereerd worden in elektronische leeromgevingen.

Interventies op lesgeven, leren en oefenen op maat

» ***Implicatie 4: Professionaliseringstrajecten zijn nodig om leraren bij het differentiëren stil te laten staan bij het formeren van homogene of heterogene groepen, omdat groepssamenstelling de leeropbrengsten kan beïnvloeden.***

Eenmaal gekozen voor differentiatie lijken leraren niet bewust te kiezen voor het formeren van heterogene of homogene groepen, ondanks dat de groepsformatie van invloed kan zijn op het leren van zwakke en sterke

leerlingen. Bij homogene groepen moet ervoor worden gewaakt dat zwakke leerlingen blijvend worden uitgedaagd, terwijl het bij heterogene groepen het belangrijk is sterke leerlingen te blijven uitdagen. Van maatregelen die gekoppeld zijn aan homogene of heterogene groepen is weinig terug te vinden in de manier waarop de interventies nu zijn vormgegeven.

» ***Implicatie 5: Structurering en ondersteuning door de leraar is nodig om de leerling te laten profiteren van autonomie binnen zijn leerproces.***

De interventies bij leren op maat die gericht waren op motivatie varieerden meestal op de dimensie autonomie. Een toename in autonomie bij de leerling, een van de basisbehoeften van de mens (Ryan & Deci, 2000), lijkt in de interventies gericht op leren op maat echter te leiden tot een afname in motivatie. Dit is vooral te zien bij een toename in controle over structurele kenmerken van de leerstof. Het lijkt alsof de basisbehoefte autonomie in conflict komt met de basisbehoefte competentie. Naarmate een leerling meer verantwoordelijkheid krijgt in het maken van inhoudelijke en didactische beslissingen tijdens zijn leerproces zal deze meer inhoudelijke en didactische kennis nodig hebben om deze beslissingen goed te kunnen maken. Dit kan leiden tot onzekerheid over het eigen kunnen met een daling in motivatie tot gevolg. Dit lijkt herkenbaar in de resultaten op het gebied van tevredenheid van leerlingen met de interventie. Leerlingen geven aan dat ze zich in een situatie met veel leerlingcontrole soms niet competent genoeg voelen om goede beslissingen te nemen. Een alternatief zou kunnen zijn de leerlingen zelf de mate van autonomie te laten bepalen (Gorissen et al., 2015). Een ander alternatief is de ondersteuning van de leraar bij het maken van beslissingen door de leerling te vergroten in bijvoorbeeld onderwijsleergesprekken.

» ***Implicatie 6: Professionaliseringstrajecten zijn nodig om leraren meer gebruik te laten maken van extracted analytics ten behoeve van differentiatie.***

De interventies leren door oefenen met ict richten zich vooral op de rol van zogenaamde embedded analytics (programma's bieden leerstof aan op basis van invoer van leerlingen) en niet op de extracted analytics (leraren gebruiken gegevens uit de programma's over invoer van leerlingen om instructie en feedback aan te passen/te verbeteren). Leerlingen oefenen met een online oefenprogramma en krijgen vanuit de omgeving direct correctieve feedback, soms voorzien van een toelichting op de prestaties. De informatie over de leerlingprestaties uit de online oefenprogramma wordt niet ingezet door leraren om hun onderwijs aan te passen. Deze bevinding sluit aan bij andere empirische studies over de inzet van online oefenprogramma's in het po en vo zoals Snappet, Muiswerk en Got it.

7.7.2 Implicaties voor onderzoek

Opvattingen van leraren over leren, onderwijs en ict

» ***Implicatie 7: De manier waarop de leraren typologie gebruikt kan worden om schoolinnovaties te organiseren en professionaliseringstrajecten te individualiseren dient nader onderzocht te worden.***

De implicaties voor de praktijk met betrekking tot opvattingen van leraren over leren, onderwijs en ict vertalen zich rechtstreeks naar implicaties voor onderzoek. Het is belangrijk om te kijken hóe de ontwikkelde typologie schoolinnovatie op het gebied van ict en onderwijs kan ondersteunen. Belangrijke vragen hierbij zijn: welk type leraar is het meest effectief in het vervullen van de voortrekkersrol als het gaat om schoolinnovatie? Hoe is de typologie te gebruiken als input voor gedifferentieerde professionaliseringstrajecten? Welke groepssamenstelling op basis van typologie is het meest effectief in het realiseren van schoolinnovatie? Et cetera.

Interventies op lesgeven, leren en oefenen op maat

» ***Implicatie 8: De rol van de leraar als coach behoeft nader onderzoek.***

Het onderzoek naar de visiegeoriënteerde interventies (hoofdstuk 3) laat het belang van een sterke nadruk op coaching zien. Dit sluit aan bij bevindingen uit ander onderzoek waarin het belang van interventies voor het verwerven van vaardigheden voor zelfregulerend leren van leerlingen. In de literatuur (zie ook hoofdstuk 5) wordt daarbij onderscheid gemaakt in interventies waarbij de leraar (of computersysteem) gericht is op begeleiding (feedback, stimuleren en ondersteuning) bij het eigen maken van deze vaardigheden (Dignath, Buettner, & Langfeldt, 2008) en interventies gericht op het aanleren door bijvoorbeeld training (Graesser & McNamara, 2010). De data die in het kader van dit onderzoek zijn verzameld geeft geen aanwijzingen voor de precieze invulling van de rol van de coach. Specifieker onderzoek naar deze rol is een interessante vervolgstap.

» ***Implicatie 9: Methodisch correcte vergelijkingsgroepen zijn nodig om de generaliseerbaarheid van de resultaten te verhogen.***

Onderzoek naar schoolbrede interventies (hoofdstuk 3) brengt methodologische beperkingen met zich mee. Bij schoolbrede interventies is het zeer lastig om deze interventies af te zetten tegen methodisch correcte controlegroepen. Op zeven van de acht scholen is het wel gelukt om een vergelijkingsgroep of -vak te vinden, opdat er toch effecten onderzocht konden worden. Echter, deze vergelijkingsgroepen verschillen vaak op meer kenmerken van de interventiegroepen dan alleen de interventie. Dit heeft gevolgen voor de interpretatie van

de onderzoeksresultaten. Ook bij onderzoek naar schoolbrede interventies is het van belang te streven naar een goede balans tussen praktijkonderzoek en experimenteel onderzoek waarbij kwalitatieve en kwantitatieve gegevens worden verzameld.

» ***Implicatie 10: De manier waarop door de leraar de basisbehoeften autonomie en competentie beiden simultaan ondersteund kunnen worden dient nader onderzocht te worden.***

De interventies gericht op differentiatie door de leraar (d.w.z. lesgeven op maat) of door de leerling (d.w.z. leren op maat) laten een diffuus beeld zien op motivatie en zelfregulerend leren. Met name de uitkomsten in dit onderzoek met betrekking tot motivatie wijken af van de literatuur. Qua motivatie zou je verwachten dat interventies die rekening houden met affectieve leerlingkenmerken positieve effecten hebben op motivatie, maar dit wordt in de studies die in het kader van lesgeven op maat zijn besproken niet bevestigd. Verder zou een bepaalde mate van keuzevrijheid voor leerlingen tijdens het zelfstandig werken tegemoet kunnen komen aan ieders basisbehoefte aan autonomie (Ryan & Deci, 2000) en zou dit motivatieverhogend kunnen werken maar ook dit wordt in de studies over leren op maat niet bevestigd. Met name bij leren op maat met ict lijkt er een conflict te zijn tussen de basisbehoefte autonomie en de basisbehoefte competentie (d.w.z. het gevoel de stof/ taak/ opdracht te beheersen). Uit de kwalitatieve gegevens blijkt dat leerlingen moeite hebben met keuzevrijheid in omgevingen waarin te weinig structuur wordt geboden of waarin de doelstellingen niet helder genoeg zijn. Het is belangrijk om met toekomstig onderzoek beter zicht te krijgen op interventies die aan zowel autonomie als competentie tegemoetkomen om motivatie en zelfregulerend leren te bevorderen.

» ***Implicatie 11: De manier waarop zelfregulerend leren breed ondersteund moet worden door de leraar dient nader onderzocht te worden.***

Wanneer het gaat om zelfregulerend leren zien we in dit onderzoek dat in veel interventies de nadruk vooral op plannen (hoofdstuk 3 en hoofdstuk 5) en niet simultaan ook op andere metacognitieve aspecten zoals oriënteren, monitoren, sturen en zelfevaluatie heeft gelegen. Uit de meta-analyse van Jansen et al. (submitted) blijkt dat vooral zo'n simultane aanpak positieve effecten op zelfregulerend leren heeft. Bovendien blijkt uit hetzelfde onderzoek dat een simultane aanpak van zelfregulerend leren ook de cognitieve leeruitkomsten ten goede komt. In de ondersteuning (coachen van de leerling) is het zinvol in te zetten op de ontwikkeling van een breder pallet aan meta-cognitieve vaardigheden. Onduidelijk is nog hoe dit brede pallet aan ondersteuning ontworpen moet worden om positieve resultaten te boeken op zowel cognitieve prestatie als motivatie en zelfregulerend leren. Toekomstig onderzoek zou zich hierop kunnen richten.

» ***Implicatie 12: Leren op maat zou ook in het po moeten worden onderzocht.***

Het valt op dat leren op maat in deze studie alleen op het vo werd toegepast. Wellicht komt dit door een verschil in leerdoelen op het po en vo. Op het po betreft een groot deel van de leerdoelen vaardigheden die geautomatiseerd moeten worden en naarmate leerlingen ouder worden en meer onderwijs hebben genoten verschuift de aandacht voor automatisering naar begrijpen, toepassen, analyseren, synthetiseren etc. Ook zou het kunnen liggen aan het gebrekkige arsenaal aan cognitieve strategieën (bijv. herhaling, hardop oefenen) die leerlingen op het po tot hun beschikking hebben om hun leerdoelen te behalen. Een onderdeel van zelfregulerend leren is het kiezen van de juiste cognitieve strategie bij een leerdoel. Nader onderzoek zou moeten uitwijzen hoe binnen het po het onderwijs het best ontworpen kan worden zodat zelfregulerend leren aan bod kan komen. Hiermee wordt voorkomen dat leren op maat op het po het karakter van *drill and pratice* krijgt zoals beschreven in hoofdstuk 6 en minder van keuzevrijheid in inhoud en werkwijze.

» ***Implicatie 13: De inzet van online oefenprogramma's om motivatie te verhogen en zelfregulerend leren te verbeteren dient nader onderzocht te worden.***

Tot slot, de scholen met interventies rond leren door oefenen met ict (hoofdstuk 6) lieten alleen cognitieve leerprestaties zien. Als eerdere onderzoeken naar effecten van online oefenprogramma's worden bekeken (e.g., Faber et al., 2017; Molenaar et al., 2015; Haelermans & Ghysels, 2017), of naar de onderzoeksliteratuur over differentiëren en adaptief leren, dan valt op dat bij het eerste type literatuur als uitkomsten ook alleen leerresultaten worden genoemd en bij de tweede vooral gerichtheid op cognitieve leerprestaties. Er lijkt nog weinig bekend te zijn over effecten op motivatie en zelfregulerend leren. Het is interessant ook in verder onderzoek motivatie en zelfregulerend leren als uitkomstmaten mee te nemen.

7.7.3 Implicaties voor beleid

Uit de implicaties voor de praktijk en het onderzoek naar gepersonaliseerd leren met ict zoals gespecificeerd in paragraaf 7.7.1 en 7.7.2 volgen de implicaties voor beleid.

Ict

» ***Implicatie 14: Onderwijsbeleid zou gericht moeten zijn op het faciliteren en stimuleren van het gebruik van ict voor gepersonaliseerd leren.***

Bij de schoolinnovaties die onderwerp van studie waren in dit onderzoek is niet sterk gestuurd op het gebruik van ict voor de innovaties met als gevolg dat bij een aantal interventies het gebruik van ict voor gepersonaliseerd leren minimaal is geweest en ict-mogelijkheden onderbenut zijn. Het lijkt noodzakelijk beleidsmatig sterker op ict-gebruik te sturen om dit in de praktijk te laten gebeuren.

» ***Implicatie 15: Onderzoeksbeleid zou gericht moeten zijn op professionalisering van leraren op het gebied van meer geavanceerde ict-toepassingen die gepersonaliseerd leren ondersteunen.***

Ondanks het feit dat ict al decennia geleden zijn intrede heeft gedaan in het onderwijs laat dit onderzoek zien dat (groepen) leraren nog steeds een bepaalde handelingsverlegenheid ervaren als het gaat om het toepassen van ict in dienst van innoverende didactiek in hun klas. Veel leraren hebben benodigde basiskennis maar missen kennis en ervaring met meer geavanceerde toepassingen. In dit kader is het van belang aandacht te blijven besteden aan professionalisering van leraren op het gebied van didactiek met ict.

Interventies op lesgeven, leren en oefenen op maat

» ***Implicatie 16: Verregaande aanpassingen van de Nederlandse schoolcontext zijn nodig om gepersonaliseerd leren met ict, breed, als schoolconcept, in te voeren.***

Een implicatie voor de onderwijspraktijk van het onderzoek naar de visiegeoriënteerde interventies houdt in dat de meeste opbrengsten verwacht mogen worden als men leren en lesgeven op maat met ict als een zo compleet mogelijk concept invoert. Daaraan gerelateerd is dat de organisatie van het onderwijs hierbij van belang is wat betreft het rooster, de ruimte en de klasindeling. Inhoudelijk lijken gedeelde sturing op het leerproces door leraar en leerling in combinatie met een intensieve coaching door de leraar veelbelovend. Bij het realiseren van zo'n 'best practice' kunnen scholen tegen verschillende dingen aanlopen, zoals een bestaand schoolgebouw met bestaande ruimtes, een vast examenmoment en per sector eenzelfde examens, en leraren die gewend zijn de leerstof en de les zelf te bepalen, terwijl dit laatste bijvoorbeeld in het concept Kunskapsskolan nou juist standaard vanuit de Portal wordt aangeboden. Dit onderzoek laat zien dat de reikwijdte van een schoolbreed totaalconcept voor gepersonaliseerd leren met ict beperkt wordt door de manier waarop het onderwijs in Nederland georganiseerd en gereguleerd wordt. De keuze voor een schoolbreed totaalconcept voor gepersonaliseerd leren met ict moet op beleidsniveau ondersteund worden waardoor verregaande aanpassingen binnen de schoolcontext mogelijk worden.

» ***Implicatie 17: Aanpassingen aan de Nederlandse schoolcontext zijn nodig om divergente differentiatie te faciliteren.***

De praktische randvoorwaarden die spelen op school lijken ook richting te geven aan de interventies gericht op lesgeven op maat. Deze interventies richten zich vrijwel allemaal op differentiëren en niet op adaptief leren. Differentiëren lijkt een praktisch beter te realiseren manier om lesgeven op maat vorm te geven. Maatwerk leveren voor groepen kost ook minder tijd dan maatwerk leveren voor individuen. Verder is convergente differentiatie meer ingezet dan divergente differentiatie en dit zou ook kunnen voortkomen uit de manier waarop het onderwijs georganiseerd en gestructureerd is. Op het po en het vo zijn leraren gebonden aan welomschreven eindtermen waar elke leerling uiteindelijk aan moet voldoen om over te gaan of zijn diploma te behalen. Dit stelt grenzen aan divergente differentiatie.

» ***Implicatie 18: Onderzoekers hebben voldoende regie over het onderzoek nodig om de generaliseerbaarheid van de resultaten te verhogen.***

In dit onderzoek zijn er interventies in de onderwijspraktijk onderzocht, waarbij zoveel mogelijk is aangesloten bij de vragen van de scholen en de vormgeving van de interventies door de scholen. De minimale eis voor deelname was dat scholen werkten met een interventie rond gepersonaliseerd leren met ict in het primaire proces en dat tenminste één van de effectvragen werd onderzocht. Op de vormgeving en de uitvoering van de interventie is niet gestuurd, wel zijn beide in kaart gebracht. Hoewel de onderzoeken zo aansloten op de wensen van de scholen/praktijksituaties, is tegelijkertijd een grote variatie aan interventies ontstaan. Dit heeft de overkoepelende analyses bemoeilijkt om patronen te vinden die de gevonden uitkomsten kunnen verklaren. Gezocht moet worden naar een combinatie van bottom-up en meer top-down vormgeving van onderzoek, waarin vragen/problematieken vanuit de praktijk wel centraal staan maar bij de vormgeving van de interventies meer aandacht wordt besteed aan onderzoeksvereisten. Een goede balans tussen praktijkonderzoek en experimenteel onderzoek waarbij kwalitatieve en kwantitatieve gegevens worden verzameld is noodzakelijk om inzicht te verwerven in het complexe onderwerp: gepersonaliseerd leren met ict.

8 Referenties

Admiraal, W., Lockhorst, D., Smit, B., & Weijers, S. (2013). The Integrative Model of Behavior Prediction to explain technology use in post-graduate teacher education programs in the Netherlands. *International Journal of Higher Education, 2*(4), 172.

Alger, C. L. (2009). Secondary teachers' conceptual metaphors of teaching and learning: changes over the career span. *Teaching and Teacher Education, 25,* 743-751.

Akker, J. van den, Fasoglio, D., & Mulder, H. (2010). *A curriculum perspective on plurilingual education.* Bruxelles: Council of Europe

Akker, J., van den, McKenney, S., Nieveen, N., & Gravemeijer, K. (2006). Introduction to educational design research. In J. Van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney & N. Nieveen (Eds.), *Design research from a curriculum perspective* (pp. 110-143). London: Routledge.

Azevedo, R., Moos, D. C., Greene, J. A., Winters, F. I., & Cromley, J. G. (2008). Why is externally-facilitated regulated learning more effective than self-regulated learning with hypermedia?. *Educational Technology Research and Development, 56*(1), 45-72.

Barkatsas, A. T., & Malone, J. (2005). A typology of mathematics teachers' beliefs about teaching and learning mathematics and instructional practices. *Mathematics Education Research Journal, 17*(2), 69-90

Beecher, M., & Sweeny, S. (2008). Closing the achievement gap with curriculum enrichment and differentiation. *Journal of Advanced Academics, 19*, 502-530. doi: 10.4219/jaa-2008-815

Bennet, R. E. (2011). Formative assessment: a critical review. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 18(1), 5-25.

Berben, M., & Van Teeseling, M. (2014). *Differentiëren is te leren! Omgaan met verschillen in het voortgezet onderwijs.* Amersfoort: CPS.

Berthold, K., Nückles, M., & Renkl, A. (2007). Do learning protocols support learning strategies and outcomes? The role of cognitive and metacognitive prompts. *Learning and Instruction*, *17*(5), 564-577.

Biggs, J. (2012). What the student does: teaching for enhanced learning. *Higher Education Research & Development, 31*(1), 39-55.

Biggs, J. B., & Tang, C. S. (2011). *Teaching for quality learning at university : What the student does* (4th ed.). Maidenhead, United Kingdom: McGraw-Hill Education.

Black, P. J., & William, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1) 5-31.

Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. *International Journal of Educational Research, 31*, 445-457.

Bokhove, C., & Drijvers, P. (2012a). Effects of a digital intervention on the development of algebraic expertise. *Computer & Education, 58*, 197-208. doi: 10.1016/j.compedu.2011.08.010.

Bokhove, C., & Drijvers, P. (2012b). Effects of feedback in an online Algebra intervention. Technology, *Knowledge and Learning, 17,* 43-59. doi: 10.1007/s10758-012-9191-8.

Brand-Gruwel, S., Kester, L., Kicken, W., & Kirschner, P. A. (2014). Learning ability development in flexible learning environments. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 363-372). Springer: New York.

Bromme, R., Rambow, R., & Nückles, M. (2001). Expertise and estimating what other people know: The influence of professional experience and type of knowledge. *Journal of experimental psychology: Applied, 7*(4), 317-330.

Brusilovsky, P. (1999). Adaptive and intelligent technologies for web-based education. *Ki, 13*(4), 19-25.

Buabeng-Andoh, C. (2012). Factors influencing teachers' adoption and integration of information and communication technology into teaching: A review of the literature. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology, 8*(1), 136.

Burris, C., & Garrity, D. (2008). *Detracking for excellence and equity.* Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.

Callahan, C. M., Moon, T. R., Oh, S., Azano, A. P., Hailey, E. P. (2015). What works in gifted education? *American Educational Research Journal, 52*(1), 137-167. doi: 10.3102/0002831214549448

Calinski, T., & Harabasz, J. (1974). A dendrite method for cluster analysis. *Communications in Statistics, 3*, 1-27.

Chen, C.-H. (2008). Why do teachers not practice what they believe regarding technology integration? *The Journal of Educational Research, 102*(1), 65-75.

Chmiliar, L. (2010). Multiple-case designs. *Encyclopedia of case study research*, 1-2.

Corbalan, G., Kester, L., & Van Merriënboer, J. J. (2006). Towards a personalized task selection model with shared instructional control. *Instructional Science*, *34*(5), 399-422.

Corbalan, G., Kester, L., & Van Merriënboer, J. J. G. (2008). Selecting learning tasks: Effects of adaptation and shared control on efficiency and task involvement. *Contemporary Educational Psychology, 33*, 733-756.

Corbalan, G., Kester, L., & Van Merriënboer, J. J. G. (2011). Learner-controlled selection of tasks with different surface and structural features: Effects on transfer and efficiency. *Computers in Human Behavior, 27*, 76-81. doi: 10.1016/j.chb.2010.05.026

Cordova, D. I., & Lepper, M. R. (1996). Intrinsic motivation and the process of learning: Beneficial effects of contextualization, personalization, and choice. *Journal of Educational Psychology, 88*, 715-730.

CTB/McGraw-Hill (2001). *Terra Nova.* Monterrey, CA: CTB/McGraw-Hill.
Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly, 13,* 319-339.
De Witte, K., Haelermans, C., & Rogge, N. (2015). The effectiveness of a computer-assisted math learning program. *Journal of Computer Assisted Learning, 31,* 314-329. doi: 10.1111/jcal.12090.
Denyer, D., Tranfield, D., Van Aken, J. E. (2008). Developing design propositions through research synthesis. *Organization Studies, 29,* 393-413.
Deunk, M., Doolaard, S., Smale-Jacobse, A., & Bosker, R. J. (2015). *Differentiation within and across classrooms: A systematic review of studies into the cognitive effects of differentiation practices.* Groningen: GION onderwijs/onderzoek.
Dignath, C., Buettner, G., & Langfeldt, H. P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively? *Educational Research Review, 3,* 101-129.
Eiken, Odd. (2011). *Kunskapsskolan Education in Sweden*. CELE Exchange 2011/1. Paris: OECD
Ertmer, P. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development, 47*(4), 47-61.
Ertmer, P. A, Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education, 59,* 423-435.
Faber, J. M., Luyten, H., & Visscher, A. J. (2017). The effects of a digital formative assessment tool on mathematics achievement and student motivation: Results of a randomized experiment*. Computers & Education, 106*, 83-96. doi: 10.1016/j.compedu.2016.12.001.
Faber, J. M., & Visscher, A. J. (2016). *De effecten van Snappet*. Kennisnet rapportage. Enschede: Universiteit Twente.
Fishbein, M., & Ajzen, I. (2010). *Predicting and changing behavior: The reasoned action approach*. New York: Psychology Press.
Flowerday, T., & Schraw, G. (2000). Teacher beliefs about instructional choice: A phenomenological study. *Journal of Educational Psychology, 92*(4), 634.
Fry, J. P. (1972). Interactive relationship between inquisitiveness and learner control of instruction. *Journal of Educational Psychology, 63*, 459-465.
Gay, G. (1986). Interaction of learner control and prior understanding in computer-assisted video instruction. *Journal of Educational Psychology, 78*, 225-227.
Geisler, J., Hessler, R., Gardner, R., & Lovelace, T. (2009). Differentiated writing interventions for high-achieving urban African American elementary students. *Journal of Advanced Academics, 20*, 214-247. doi: 10.1177/1932202X0902000202
Graesser, A., & McNamara, D. (2010). Self-regulated learning in learning environments with pedagogical agents that interact in natural language. *Educational Psychologist*, *45*(4), 234-244.
Greller, W., & Drachsler, H. (2012). Translating learning into numbers: A generic framework for learning analytics. *Educational Technology & Society, 15*(3), 42-57.
Gorissen, C., Kester, L., Brand-Gruwel, S., & Martens, R. (2015). Autonomy supportive Learner-controlled or System-controlled Learning in Hypermedia Environments and the Influence of Academic Self-regulation Style. *Interactive Learning Environments, 23*(6), 655-669.
Guay, F., Vallerand, R. J., Blanchard, C. (2000). On the Assessment of situational intrinsic and extrinsic motivation: The Situational Motivation Scale (SIMS). *Motivation and Emotion, 24,* 175-213.
Gyanani, T. C., & Pahuja, P. (1995). Effects of peer-tutoring on abilities and achievement. *Contemporary Educational Psychology, 20*, 469-475.
Hall, T. (2002). *Differentiated instruction.* Wakefield, MA: National Center on.
Haelermans, C., Ghysels, J., &Prince, F. (2015). Increasing performance by differentiated teaching? Experimental evidence of the student benefits of digital differentiation. *British Journal of Educational Technology, 46*, 1161-1174. doi: 10.1111/bjet.12209.
Haelermans, C., & Ghysels, J. (2017). The effect of individualized digital practice at home on math skills–Evidence from a two-stage experiment on whether and why it works. *Computers & Education, 113,* 119-134.
Hamaker, C. (1986). The effects of adjunct questions on prose learning. *Review of Educational Research*, *56*(2), 212-242.
Hatsidimitris, G., & Kalyuga, S. (2013). Guided self-management of transient information in animations through pacing and sequencing strategies. *Educational Technology Research and Development, 61*(1), 91-105.
Hennessy, S., Ruthven, K., & Brindley, S. (2005). Teacher perspectives on integrating ICT into subject teaching: commitment, constraints, caution, and change. *Journal of Curriculum Studies 27*, 155-192.
Hermans, R, Tondeur, J., Braak, J. van, & Valcke, M. (2008). The impact of primary school teachers' educational beliefs on the classroom use of computers. *Computers & Education, 51*, 1499-1509.
Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational psychologist*, *41*(2), 111-127.
Höffler, T. N., & Schwartz, R. (2011). Effects of pacing and cognitive style across dynamic and non-dynamic representations. *Computers and Education, 57*, 1716-1726.
Jansen, R. S., van Leeuwen, A., Janssen, J. J. H. M., Jak, S., & Kester, L. (submitted). Does Self-Regulated Learning Mediate the Effect of Self-Regulated Learning Interventions on Achievement? A Review.
Judson, E. (2006). How teachers integrate technology and their beliefs about learning: is there a connection? *Journal of Technology and Teacher Education, 14*, 581-597.

Kagan, D. M. (1992). Implications of research on teacher belief. *Educational Psychologist, 27*(1), 65-90.
Kerry, T., & Kerry, C. A. (1997). Differentiation: Teachers' views of the usefulness of recommended strategies in helping the more able pupils in primary and secondary classrooms. *Educational Studies, 23*(3), 439-457.
King, A., Staffieri, A., & Adelgais, A. (1998). Mutual peer-tutoring: Effects of structuring tutorial interaction to scaffold peer learning. *Journal of Educational Psychology, 90*, 134-152.
Kim, C-M., Kim, M. K., Lee, C., Spector, J. M., & DeMeester, K. (2013). Teacher beliefs and technology integration. *Teaching and Teacher Education, 29,* 76-85.
Kinzie, M. B. (1990). Requirements and benefits of effective interactive instruction: Learner control, self-regulation, and continuing motivation. *Educational Technology Research and Development, 38*(1), 5-21.
Kreijns, K., Vermeulen, M., Kirschner, P. A., Buuren, H. van, Acker, F. Van. (2013). Adopting the Integrative Model of Behaviour Prediction to explain teachers' willingness to use ICT: a perspective for research on teachers' ICT usage in pedagogical practices. *Technology, Pedagogy and Education, 22*, 55-71.
Koedinger, K. R., McLaughlin, E. A., Heffernan, N. T. (2010). A quasi-experimental evaluation of an online formative assessment and tutoring system. *Journal of Educational Computing Research, 43*, 489-510. doi: 10.2190/EC.43.4.d.
Konstantopoulos, S., Miller, S. R., & Van der Ploeg, A. (2013). The impact of Indiana's system of interim assessments on mathematics and reading achievement. *Educational Evaluation and Policy Analysis, 35*, 481-499. doi: 10.3102/0162373713498930
Kunskapsskolan (2015.) Kwaliteitsrapport, 2015.
Larusson, J. A., & White, B. (2014). *Learning analytics: From research to practice* (Vol. 13). Springer.
Liu, S-H. (2011). Factors related to pedagogical beliefs of teachers and technology integration. *Computers & Education, 56*, 1012-1022.
Lou, Y., Abrami, P. C., Spence, J. C., Poulsen, C., Chambers, B., & d'Apollonia, S. (1996). Within-class grouping: A meta-analysis. *Review of educational research, 66*(4), 423-458.
Luttenberg, J., Imants, J., & Veen, K. van. (2013). Reform as ongoing positioning process: the positioning of a teacher in the context of reform. *Teachers and Teaching, 19*, 293-310.
Maclellan, E. (2014). Updating understandings of "teaching": taking account of learners' and teachers' beliefs. *Teaching in Higher Education, 20,* 171-182.
Mama, M., & Hennessy, S. (2013). Developing a typology of teacher beliefs and practices concerning classroom use of ICT. *Computers & Education, 68*, 380-387.
Marquenie, E., Opsteen, J., Ten Brummelhuis, A., & Van der Waals, J. (2014). *Elk talent een kans: een verkenning van gepersonaliseerd leren met ICT*. Onderzoeksnotitie ten behoeve van project Leerling2020.
Mayer, R. E., & Chandler, P. (2001). When learning is just a click away: Does simple user interaction foster deeper understanding of multimedia messages? *Journal of Experimental Psychology, 93*, 390-397.
Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist, 38*, 43-52.
McAdamis, S. (2001). Teachers tailor their instruction to meet a variety of student needs. *Journal of Staff Development, 22*(2), 1-5.
McBer, H. (2000). *Research into Teacher Effectiveness: a model of teacher effectiveness* (DFEE research report 216). Norwich: the Crown.
Meirink, J. A., Meijer, P. C., Verloop, N., & Bergen, T. C. (2009). Understanding teacher learning in secondary education: The relations of teacher activities to changed beliefs about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education, 25*(1), 89-100.
Merrill, M. D. (1980). Learner control in computer based learning. *Computers & Education, 4*(2), 77-95.
Molenaar, I., & Knoop van Campen, C. (2016). Learning analytics in practice: the effects of adaptive educational technology Snappet on students' arithmetic skills. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Learning Analytics & Knowledge*, 538-539. ACM.
Molenaar, I., van Campen, C., & van Gorp, K. (2015). *Onderzoek naar Snappet; gebruik en effectiviteit.* Kennisnet rapportage. Nijmegen: Radboud Universiteit.
Mooij, T. (2009). Education and ICT-based self-regulation in learning: Theory, design and implementation. *Education and Information Technologies, 14*(1), 3.
Mumtaz, S. (2000). Factors affecting teachers' use of information and communications technology: a review of the literature. *Journal of Information Technology for Teacher Education, 9*(3), 319-342.
Orange, R. (2011*). Doubts grow over the success of Sweden's free schools experiment*. Malmo.
Orlando, J. (2013). ICT-mediated practice and constructivist practices: is this still the best plan for teachers' uses of ICT? Technology, *Pedagogy and Education, 22,* 231-246.
Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research, 62*, 307-332.
Park, O., & Lee, J. (2003). Adaptive instructional system. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 403-437). Mahway, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
Pater, C. (2015). Gepersonaliseerd leren geïmplementeerd: de casus Kunskapsskolan. *NTOR*, 276-285.
Pater, C. J., Sligte, H. W., & Eck, E. van. (2012). *Verklarende evaluatie. Een methodiek. Rapport 882.* Amsterdam: Kohnstamm Instituut.

Petko, D. (2012). Teachers' pedagogical beliefs and their use of digital media in classrooms: Sharpening the focus of the 'will, skill, tool' model and integrating teachers' constructivist orientations. *Computers & Education, 58*, 1351-1359.

Phobun, P., & Vicheanpanya, J. (2010). Adaptive intelligent tutoring systems for e-learning systems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2*(2), 4064-4069. doi: 10.1016/j.sbspro.2010.03.641

Pijpers, R. (2015). Alles wat je moet weten over 21ste eeuwse vaardigheden. https://www.kennisnet.nl/artikel/alles-wat-je-moet-weten-over-21e-eeuwse-vaardigheden/

Player-Koro, C. (2012). Factors influencing teachers' use of ICT in education. *Education Inquiry, 3*(1), 93-108.

Prestridge, S. (2012). The beliefs behind the teacher that influences their ICT practices. *Computers & Education, 58*, 449-458.

Raman, A., & Don, Y. (2013). Preservice teachers' acceptance of Learning Management Software: An application of the UTAUT2 model. *International Educational Studies, 6*(7), 157-164.

Renaissance Learning. (1998a). *Accelerated MathTM* (computer program). Wisconsin Rapids, WI: Renaissance Learning (http://www.renaissancelearning.com).

Renaissance Learning. (1998b). *STAR Math.* Wisconsin Rapids, WI: Renaissance Learning.

Robinson, W. S. (2009). Ecological correlations and the behavior of individuals. *International Journal of Epidemiology, 38*(2), 337-341. doi: 10.1093/ije/dyn357

Rock, M. L., Gregg, M., Ellis, E., & Gable, R. A. (2008). REACH: A framework for differentiating classroom instruction. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth, 52*(2), 31-47.

Roediger III, H. L., & Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*, *17*(3), 249-255.

Rogers, E. (2003) *Diffusion of innovation* (5th Ed.). New York: The Free Press.

Rubie-Davies, C. M. (2007). Classroom interactions: Exploring the practices of high- and low-expectation teachers. *British Journal of Educational Psychology, 77*(2), 289-306.

Rus, V., Stefanescu, D., Baggett, W., Niraula, N., Franceschetti, D., & Graesser, A. C. (2014). Macro-adaptation in conversational intelligent tutoring matters. *International Conference on Intelligent Tutoring Systems*, 242-247. doi: 10.1007/978-3-319-07221-0_29

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, *25*(1), 54-67.

Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science, 18*(2), 119-144.

Samuelowicz, K., & Bain, J. D. (2001). Revisiting academics ' beliefs about teaching and learning. *Higher Education, 41,* 299-325.

Scheerens, J. (2000). *Improving school effectiveness*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Schnackenberg, H. L., & Sullivan, H. J. (2000). Learner control over full and lean computer-based instruction under differing ability levels. *Educational Technology Research and Development, 48*(2), 19-35.

Schwonke, R., Ertelt, A., Otieno, C., Renkl, A., Aleven, V., & Salden, R. J. (2013). Metacognitive support promotes an effective use of instructional resources in intelligent tutoring. *Learning and Instruction*, *23*, 136-150.

Sheard, M., Chambers, B., & Elliott, L. (2012). *Effects of technology-enhanced formative assessment on achievement in primary grammar.* Retrieved May 3. 2017 from the University of York website https://www.york.ac.uk/media/iee/documents/QfLGrammarReport_Sept2012.pdf.

Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research, 78,* 153-189. doi: 10.3102/0034654307313795

Snow, R. E. (1992). Aptitude theory: Yesterday, today, and tomorrow. *Educational Psychologist, 27*(1), 5-32.

Siemens, G., & Baker, R. S. (2012). Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 252-254). ACM.

Siemens, G., & Gasevic, D. (2012). Guest editorial- learning and knowledge analytics*. Educational Technology & Society, 15*(3), 1-2.

Sol, Y., & Stokking, K. (2008). *Leerlingparticipatie in het VO. Vormen, processen en effecten*. Utrecht: IVLOS & Onderwijskunde, Universiteit Utrecht.

Sorgenfrei, C., & Smolnik, S. (2016). The effectiveness of E-learning systems: a review of the empirical literature on learner control. *Decision Sciences Journal of Innovative Education, 14*(2), 154-184.

Sottilare, R. A., & Goldberg, B. S. (2012). Designing adaptive computer-based tutoring systems to accelerate learning and facilitate retention. *Cognitive Technology, 17*(1), 19-33.

Sottilare, R. A., & Proctor, M. D. (2012). Passively classifying student mood and performance within intelligent tutors. *Educational Technology & Society, 15*(2), 101-114.

Subban, P. (2006). Differentiated Instruction: A Research Basis. *International Education Journal, 7*(7), 935-947.

Tabbers, H.K. (2002). *The modality of text in multimedia instructions.* Ongepubliceerd proefschrift, Open Universiteit, Heerlen.

Taminiau, E. M. C. (2013). *Advisory models for on-demand learning.* Unpublished doctoral dissertation, Open University of the Netherlands, Heerlen, the Netherlands.

Taminiau, E. M. C., Kester, L., Corbalan, G., Alessi, S. M., Moxnes, E., Gijselaers, W. H., Kirschner, P. A., & van Merriënboer, J. J. G. (2013). Why advice on task selection may hamper learning in on-demand education. *Computers in Human Behavior, 29*,145-154. doi: 10.1016/j.chb.2012.07.028

Tieso, C. (2005). The effects of grouping practices and curricular adjustments on achievement. *Journal for the Education of the Gifted, 29*(1), 60-89. doi: 10.1177/016235320502900104

Tomlinson, C. A. (2004). Sharing responsibility for differentiating instruction. *Roper Review, 26*, 188-189. doi: 10.1080/02783190409554268

Tomlinson, C. A., Brighton, C., Hertberg, H., Callahan, C. M., Moon, T. R., Brimijoin, K., ... & Reynolds, T. (2003). Differentiating instruction in response to student readiness, interest, and learning profile in academically diverse classrooms: A review of literature. *Journal for the Education of the Gifted, 27*(2-3), 119-145.

Tondeur, J., Hermans, R., Braak, J. van, & Valcke, M. (2008). Exploring the link between teachers' educational belief profiles and different types of computer use in the classroom. *Computers in Human Behavior, 24*, 2541-2553.

Tubin, D. (2006). Typology of ICT implementation and technology applications. *Computers in the Schools, 23*(1/2), 85-98.

Vandevelde, S., Keer, H. van, Rosseel, Y. (2013). Measuring the complexity of upper primary school children's self-regulated learning: A multi-component approach. *Contemporary Educational Psychology, 38*, 407-425.

Vandewaetere, M., Desmet, P., & Clarebout, G. (2011). The contribution of learner characteristics in the development of computer-based adaptive learning environments. *Computers in Human Behavior, 27*(1), 118-130. doi: 10.1016/j.chb.2010.07.038

VanLehn, K. (2006). The behavior of tutoring systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 16*(3), 227-265.

VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist, 46*(4), 197-221.

Van der Kleij, F. M., Feskens, R. C. W., & Eggen, Th. J. H. M. (2015). Effects of feedback in a computer-based learning environment on students' learning outcomes: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 85,* 475-511. doi: 10.3102/0034654314564881.

van Merriënboer, J. J. G., & Kirschner, P. A. (2013). *Ten steps to complex learning. A systematic approach to four-component instructional design*. New York: Routledge.

van Merriënboer, J. J. G., Schuurman, J. G., De Croock, M. B. M., & Paas, F. G. W. C. (2002). Redirecting learners' attention during training: Effects on cognitive load, transfer test performance and training efficiency. *Learning and Instruction, 12*(1), 11-37.

Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences, 39,* 273-315.

Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science, 46*, 186-204.

Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., & Davis, F. D. (2003). User-acceptance of Information Technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly, 27*, 425-478.

Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly, 36,* 157-178.

Vries, S. de, Jansen, E. P. W. A., & Grift, W. J. C. M. van de. (2013). Profiling teachers' continuing professional development and the relation with their beliefs about learning and teaching. *Teaching and Teacher Education, 33,* 78-89.

Vermunt, J. D., & Verloop, N. (1999). Congruence and friction between learning and teaching. *Learning and instruction, 9*(3), 257-280.

Voogt, J., Knezek, G., Cox, M., Knezek, D., & ten Brummelhuis, A. (2011). Under which conditions does ICT have a positive effect on teaching and learning? A Call to Action. *Journal of Computer Assisted Learning, 29,* 4-14. doi: 10.1111/j.1365-2729.2011.00453.x

Wang, T-H. (2011). Implementation of web-based dynamic assessment in facilitating junior high school students to learn mathematics. *Computers & Education, 56*, 1062-1071. doi: 10.1016/j.compedu.2010.09.014.

Wilke, R., & Losh, S. (2008). Beyond beliefs: preservice teachers' planned instructional strategies. *Action in Teacher Education, 30*(3), 64-73.

William, D. (2011). What is assessment for learning? *Studies in Educational Evaluation, 37*(1), 3-14. doi: 10.1016/j.stueduc.2011.03.001.

Winters, F. I., Greene, J. A., & Costich, C. M. (2008). Self-regulation of learning within computer-based learning environments: A critical analysis. *Educational Psychology Review, 20,* 429-444. doi: 10.1007/s1064-008-9080-9

Wise, A. F., Zhao, Y., & Hausknecht, S. N. (2013, April). Learning analytics for online discussions: A pedagogical model for intervention with embedded and extracted analytics. In *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 48-56). ACM.

Wittwer, J., Nückles, M., & Renkl, A. (2010). Using a diagnosis-based approach to individualize instructional explanations in computer-mediated communication. *Educational Psychology Review, 22*(1), 9-23.

Ysseldyke, J., & Bolt, D. M. (2007). Effect of technology-enhanced continuous progress monitoring on math achievement. *School Psychology Review, 36*, 453-467.

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, *41*(2), 64-70.

Bijlage 1 Vragenlijst Onderwijs, leren en ict

In het kader van het landelijke onderzoek dat wordt uitgevoerd in het project Doorbaak Onderwijs & ICT (website) wordt een vragenlijst afgenomen bij alle docenten van de scholen die aan het project deelnemen. In dat project formuleren scholen interventies met informatie- en communicatietechnologie (ict) die zij gaan uitproberen en gaan onderzoeken. Het kan zijn dat daarin slechts een deel van de docenten in een school betrokken is. Deze vragenlijst is echter uitdrukkelijk bedoeld voor alle docenten uit de school. Het gaat over opvattingen over onderwijs, leren en ict.

De vragenlijst bestaat uit drie delen. In deel 1 wordt u gevraagd gegevens over uzelf en uw school in te vullen. Deel 2 omvat een reeks stellingen over onderwijs en leren waarvan u gevraagd wordt aan te geven in hoeverre u het eens bent met deze stellingen. In deel 3 worden u opvattingen over ict en onderwijs bevraagd. De met deze vragenlijst verkregen gegevens zijn op individueel niveau uitsluitend toegankelijk voor de leden van het landelijk onderzoeksteam. In alle rapportages worden de zodanig gepresenteerd dat zij niet herleidbaar zijn naar individuen. U bent niet verplicht deze vragenlijst in te vullen en u mag op elk moment aangeven dat uw gegevens niet voor het onderzoek mogen worden gebruikt. We streven echter voor elke school naar een maximale respons en uw deelname wordt zeer gewaardeerd.

Aanwijzingen bij het invullen

Het beantwoorden van de vragen kost vijftien tot twintig minuten. In het balkje bovenaan de pagina kunt u zien hoe ver u bent. Wilt u de antwoorden aanvinken die het meest op u van toepassing zijn?

Klik hier onder op de knop “Verder” om te starten met de vragenlijst. Wilt u tijdens het invullen van de vragenlijst terug naar een vorige vraag? Maak dan gebruik van de knoppen ‘terug’ en

‘verder’ en niet van de standaardbrowserknoppen. Het is niet mogelijk om de vragenlijst af te breken en op een later moment verder te gaan met invullen. Vult u daarom de vragenlijst in één keer in zijn geheel in.

U verstuurt de vragenlijst door aan het einde op de knop ‘verstuur’ te klikken.

Wij willen u bij voorbaat danken voor uw medewerking.

Prof. Dr Liesbeth Kester (Universiteit Utrecht)
Dr Ditte Lockhorst (Oberon Utrecht)
Prof. Dr Wilfried Admiraal (Universiteit Leiden)

Deel 1. Gegevens over u en uw school

Hieronder volgen enkele vragen naar u en uw school. De eerste vraag betreft een unieke code die uitsluitend ingezet wordt om deze vragenlijstgegevens te koppelen aan deelname aan het Doorbraakproject. Na deze koppeling wordt de code uit het databestand verwijderd.

1. Wilt u hieronder de eerste drie letters van uw achternaam (zonder tussenvoegsels) en uw geboortedatum (dag/maand/jaar) geven?

   Voorbeeld: Jansen, geboren op 25 april 1960 wordt: JAN250460

   [---------]

2. Doet u als docent mee aan het leerlab in uw school?
   (Het leerlab is een groep scholen die gezamenlijk aan de slag gaan, ieder in de eigen school, met een vraagstuk/project/interventie rond gepersonaliseerd leren. Leerling 2020 ondersteunt leerlabs bij hun ontwikkeling. Ook uw school maakt deel uit van een leerlab. Dit betekent dat er binnen uw school een project/activiteit/interventie loopt (kan schoolbreed of in 1 of meer klassen) waarin gepersonaliseerd leren (met ict) door leerlingen een rol speelt. De vraag is of u hierbij direct betrokken bent.)

   ○ ja
   ○ misschien/is nog niet duidelijk
   ○ nee
   ○ weet ik niet

3. Bent u

   ○ man
   ○ vrouw

4. In welke van onderstaande leeftijdscategorieën valt u?

   ○ <26
   ○ 26-30
   ○ 31-35
   ○ 36-40
   ○ 41-45
   ○ 46-50
   ○ 51-55
   ○ >55

5. Hoeveel jaar bent u werkzaam als docenten in het voortgezet onderwijs?

   ○ <1
   ○ 1-3
   ○ 4-5
   ○ 6-10
   ○ 11-20
   ○ 21-30
   ○ >30

6. Welke vak geeft u (meerdere antwoorden mogelijk)

   ○ [-----]

   ○ [-----]

   ○ [-----]

   ○ [-----]

   ○ [-----]

7. In welke type onderwijs geeft u les? (meerdere antwoorden mogelijk)

O vmbo (Basis, Kader, TL, GL, mavo)
O havo
O vwo
O praktijkonderwijs
O speciaal onderwijs

Deel 2. Stellingen over onderwijs en leren

Hieronder volgen 35 stellingen. U wordt gevraagd aan te geven in hoeverre u het eens of oneens bent met de betreffende stelling. Dat kunt u aangeven door achter de stelling één antwoordalternatief aan te kruizen. A staat voor "Helemaal mee oneens" en E staat voor "Helemaal mee eens", de betekenis van B, C en D zit hier tussenin. U kunt per stelling slechts één antwoordalternatief kiezen en u kunt geen stelling overslaan.

			A	B	C	D	E
1	Leerlingen leren beter wanneer de docent controleert of zij de leerstof voldoende begrijpen	ECR					
2	Leerlingen leren beter als zij zelf oplossingen zoeken bij moeilijkheden	ICR					
3	Het is belangrijk dat ik als docent de leerlingen help hun aandacht bij de les te houden	EAR					
4	Het is belangrijk dat leerlingen zelf aangeven welke onderdelen van de stof zij niet goed begrijpen	ICR					
5	Leerlingen leren beter als ze te horen krijgen waar het door komt dat iets wel of niet is goed gegaan	EAR					
6	Leerlingen leren beter als zij precies krijgen uitgelegd wat zij moeten doen	ECR					
7	Leerlingen leren beter als zij zelf onderzoeken wat de oorzaken zijn van moeilijkheden die tijdens het leren optreden	ICR					
8	Leerlingen leren beter als zij zelf nadenken over hun leerprestaties	ICR					
9	Leerlingen leren beter als zij zelf in de gaten moeten houden of het leerproces volgens plan verloopt	ICR					
10	Leerlingen leren beter als de docent er voor zorgt dat ze zo min mogelijk worden afgeleid	EAR					
11	Het is belangrijk dat ik als docent veel aandacht besteed aan het verbeteren van fouten van leerlingen	ECR					
12	Leerlingen leren beter als zij zelf moeten nadenken over hoe zij een taak het beste kunnen gaan aanpakken	ICR					
13	Het is belangrijk dat ik er als docent voor zorg dat leerlingen precies weten hoe ze een taak het beste kunnen uitvoeren	ECR					
14	Het is belangrijk dat leerlingen met mij praten over hun verwachtingen ten aanzien van het verloop van een leerproces	IAR					
15	Leerlingen leren beter als zij zelf hun leeractiviteiten plannen	ICR					
16	Het is belangrijk dat ik als docent aan leerlingen vertel waar zij successen of moeilijkheden aan moeten toeschrijven	EAR					
17	Het is belangrijk dat leerlingen zoveel mogelijk zelf hun werk organiseren	ICR					

			A	B	C	D	E
18	Het is belangrijk dat ik als docent de leerlingen geruststel voor een toets	EAR					
19	Het is belangrijk dat leerlingen bedenken hoe zij een opdracht effectief aan kunnen pakken	ICR					
20	Leerlingen leren beter als zij zicht hebben op hun eigen emoties	IAR					
21	Het is belangrijk dat ik als docent de leerlingen vertel wat ze wel of niet kunnen	EAR					
22	Leerlingen leren beter als zij nadenken over hun manier van leren	ICR					
23	Het is belangrijk dat leerlingen nadenken over de manier waarop ze een opdracht hebben aangepakt	IAR					
24	Het is belangrijk dat ik als docent de volgorde van de leerstof bepaal	ECR					
25	Het is belangrijk dat leerlingen zelf bedenken wat het belang is van een vak of taak	IAR					
26	Het is belangrijk dat ik de leerlingen vertel hoe ze zich zodanig kunnen voorbereiden op een toets dat ze zich geen zorgen hoeven te maken	EAR					
27	Het is belangrijk dat leerlingen met mij bespreken wat zij nodig hebben om zich te concentreren	IAR					
28	Het is belangrijk dat leerlingen met mij bespreken hoe zij zich voelen vlak voor een toets	IAR					
29	Het is belangrijk dat ik als docent na ga of de leerlingen tijdens het werken aan opdrachten voldoende vorderingen maken	ECR					
30	Het is belangrijk dat ik als docent leerlingen het gevoel geef dat ze een taak met succes kunnen uitvoeren	EAR					
31	Het is belangrijk dat ik leerlingen zelf laat verwoorden waar zij successen of moeilijkheden aan toeschrijven	IAR					
32	Het is belangrijk dat ik leerlingen laat nadenken over wat zij prettig vinden om te doen en wat minder prettig	IAR					
33	Leerlingen leren beter als zij precieze aanwijzingen krijgen voor verbetering van hun gemaakte opdrachten	ECR					
34	Het is belangrijk dat ik leerlingenlaat bedenken hoe ze om kunnen gaan met gevoelens van angst en onzekerheid	IAR					
35	Het is belangrijk dat leerlingen van te voren een realistische inschatting maken van hun eigen kunnen	IAR					

ECR= Externe cognitieve regulatie
EAR= Externe affectieve regulatie
ICR= Interne cognitieve regulatie
IAR= Interne affectieve regulatie

Deel 3. Ict en onderwijs

Hieronder volgen 19 uitspraken over het gebruik van ict en onderwijs. Wilt u aangeven in hoeverre u de betreffende uitspraak op u van toepassing vindt? Dat kunt u aangeven door achter de uitspraak één antwoordalternatief aan te kruizen. A staat voor " In het geheel niet van toepassing" en E staat voor "Helemaal van toepassing", de betekenis van B, C en D zit hier tussenin. U kunt per uitspraak slechts één antwoordalternatief kiezen en u kunt geen uitspraak overslaan.

			A	B	C	D	E
36	Ik heb voldoende kennis om ict in mijn onderwijs te gebruiken	SE					
37	Het gebruik van ict in onderwijs maakt mijn werk meer bevredigend	AT					
38	Ik vind het prettig om in mijn onderwijs met ict te werken	AT					
39	In het onderwijs op onze school neemt ict een belangrijk plaats in	SN					
40	Ik vraag me af of ik voldoende vaardig ben om ict goed in te zetten in mijn onderwijs	SE					
41	Door het gebruik van ict in mijn onderwijs worden leerlingen meer gemotiveerd voor het onderwijs dat ik geef	AT					
42	In de visie van de school heeft ict in onderwijs een duidelijke plek	SN					
43	Het inzetten van ict-toepassingen in de les wordt in onze school gewaardeerd	SN					
44	Ik kan in mijn onderwijs ict gebruiken zonder hulp van anderen	SE					
45	Door het gebruik van ict kan ik efficiënter werken aan mijn onderwijs	AT					
46	Wanneer mijn leerlingen vragen hebben over ict, vind ik het lastig hen te helpen	SE					
47	Mijn collega's vinden het gebruik van ict in onderwijs belangrijk	SN					
48	Ik kan in mijn onderwijs goed overweg met ict	SE					
49	In mijn werkomgeving wordt het gebruik van ict in onderwijs belangrijk gevonden	SN					
50	Ik vind het een uitdaging om ict op een goede manier in mijn onderwijs te gebruiken	AT					
51	Ik krijg ict snel onder de knie	SE					
52	Het gebruik van ict in mijn onderwijs gaat me gemakkelijk af	SE					
53	Het gebruik van ict maakt mijn onderwijs beter	AT					
54	De schoolleiding besteedt veel aandacht aan het gebruik van ict in onderwijs	SN					

AT= attitudes towards ict
SE= Self-efficacy in using ict
SN= social norms in the area of working with ict

Bijlage 2 Vragenlijst motivatie VO

Hieronder staan enkele uitspraken over waarom jij [vak/activiteit] leuk vindt of niet leuk vindt. Achter elke uitspraak staan 5 bolletjes. Bij het eerste bolletje staat '**past nooit bij mij**'. Dat betekent dat de uitspraak helemaal niet goed bij je past. Als jij denkt dat dit zo is voor jou, dan klik je op dat bolletje. Bij het laatste bolletje staat '**past altijd bij mij**'. Dat betekent dat de uitspraak heel erg goed bij je past. Als jij denkt dat dit zo is voor jou, dan klik je op het laatste bolletje. De andere bolletjes zitten hier tussenin.

Er zijn geen goede of foute antwoorden. Je mag invullen wat het beste bij je past. Je kunt geen uitspraken overslaan, je moet ze allemaal invullen.

Waarom span je je in tijdens [vak/activiteit]?

	Past nooit bij mij	Past bijna nooit bij mij	Past soms bij mij	Past bijna altijd bij mij	Past altijd bij mij
Ik span me in tijdens [vak/activiteit] omdat ik denk dat het interessant is	( )	( )	( )	( )	( )
Ik span me in tijdens [vak/activiteit] omdat het voor mijn eigen bestwil is	( )	( )	( )	( )	( )
Ik span me in tijdens [vak/activiteit] omdat het van me verwacht wordt	( )	( )	( )	( )	( )
Er zullen goede redenen zijn om dit te doen, maar persoonlijk zie ik ze niet	( )	( )	( )	( )	( )

	Past nooit bij mij	Past bijna nooit bij mij	Past soms bij mij	Past bijna altijd bij mij	Past altijd bij mij
Ik span me in tijdens [vak/activiteit] omdat ik denk dat dit leuk is	( )	( )	( )	( )	( )
Ik span me in tijdens [vak/activiteit] omdat ik denk dat deze activiteit goed voor me is	( )	( )	( )	( )	( )
Ik span me in tijdens [vak/activiteit] omdat het iets is dat ik moet doen	( )	( )	( )	( )	( )
Ik doe dit maar ik weet niet zeker of het de moeite waard is	( )	( )	( )	( )	( )

	Past nooit bij mij	Past bijna nooit bij mij	Past soms bij mij	Past bijna altijd bij mij	Past altijd bij mij
Ik span me in tijdens [vak/activiteit] omdat het werken hieraan leuk is	( )	( )	( )	( )	( )
Ik span me in tijdens [vak/activiteit] omdat ik het zelf besloten heb	( )	( )	( )	( )	( )
Ik span me in tijdens [vak/activiteit] omdat ik geen keuze heb	( )	( )	( )	( )	( )
Ik weet het niet; ik zie niet wat dit [vak/activiteit] me oplevert	( )	( )	( )	( )	( )

	Past nooit bij mij	Past bijna nooit bij mij	Past soms bij mij	Past bijna altijd bij mij	Past altijd bij mij
Ik span me in tijdens [vak/activiteit] omdat ik me goed voel als ik hieraan aan werk	( )	( )	( )	( )	( )
Ik span me in tijdens [vak/activiteit] omdat ik denk dat deze activiteit belangrijk voor me is	( )	( )	( )	( )	( )
Ik span me in tijdens [vak/activiteit] omdat ik het gevoel heb dat ik dit moet doen	( )	( )	( )	( )	( )
Ik doe dit wel, maar ik weet niet zeker of het goed is om mee door te gaan	( )	( )	( )	( )	( )

De volgende vragen gaan nog steeds over de [vak]lessen. Geef telkens aan of de uitspraak klopt voor jou. Dat doe je door achter elke uitspraak één bolletje aan te klikken. Bij het eerste bolletje staat '**past nooit bij mij**'. Dat betekent dat de uitspraak helemaal niet goed bij je past. Bij het laatste bolletje staat '**past altijd bij mij**'. Dat betekent dat de uitspraak heel erg goed bij je past. Als jij denkt dat dit zo is voor jou, dan klik je op het laatste bolletje. De andere bolletjes zitten hier tussenin.

	Past nooit bij mij	Past bijna nooit bij mij	Past soms bij mij	Past bijna altijd bij mij	Past altijd bij mij
Ik vind het leuk om in de klas iets te gaan doen voor [vak]	( )	( )	( )	( )	( )
Als ik bij [vak] tijdens de les een opdracht moet maken, begin ik er zonder uitstel aan	( )	( )	( )	( )	( )
Bij [vak] werk ik hard tijdens de les	( )	( )	( )	( )	( )
Bij [vak] zet ik mij tijdens de les in	( )	( )	( )	( )	( )
In de [vak]lessen ben ik niet lang achter elkaar bezig	( )	( )	( )	( )	( )
Bij [vak] houd ik zonder moeite mijn aandacht bij de les	( )	( )	( )	( )	( )

De volgende vragen gaan nog steeds over de [vak]lessen. Geef telkens aan of je de uitspraak vindt kloppen. Achter elke uitspraak staan 5 bolletjes. Bij het eerste bolletje staat '**Klopt helemaal niet**'. Dat betekent dat de uitspraak helemaal niet klopt voor jou. Bij het laatste bolletje staat '**Klopt precies**'. Dat betekent dat je vindt dat deze uitspraak helemaal klopt voor jou. De andere bolletjes zitten hier tussenin.

	Klopt helemaal niet	Klopt niet	Klopt soms wel/ soms niet	Klopt	Klopt precies
Ik weet zeker dat dit jaar alles voor [vak] me wel zal lukken	( )	( )	( )	( )	( )
Ik kan voor [vak] zelfs de moeilijkste opdrachten maken als ik mijn best doe	( )	( )	( )	( )	( )
Ik kan al mijn werk voor [vak] goed maken als ik maar genoeg tijd heb	( )	( )	( )	( )	( )
Ik kan bijna alles met [vak], als ik het maar blijf proberen	( )	( )	( )	( )	( )
Ik kan ook moeilijke dingen voor [vak] wel leren	( )	( )	( )	( )	( )
Ik weet zeker dat voor [vak] zelfs de moeilijkste taken me wel lukken	( )	( )	( )	( )	( )

[vak] docent

De volgende uitspraken gaan over je docent die [vak] geeft. Geef telkens aan of je de uitspraak vindt kloppen. Achter elke uitspraak staan 5 bolletjes. Bij het eerste bolletje staat '**Klopt helemaal niet**'. Dat betekent dat de uitspraak helemaal niet klopt voor jou. Bij het laatste bolletje staat '**Klopt precies**'. Dat betekent dat je vindt dat deze uitspraak helemaal klopt voor jou. De andere bolletjes zitten hier tussenin.

	Klopt helemaal niet	Klopt niet	Klopt soms wel/ soms niet	Klopt	Klopt precies
Mijn [vak]docent geeft me veel keuze in hoe ik mijn schoolwerk aanpak	( )	( )	( )	( )	( )
Mijn [vak]docent luistert naar mijn ideeën	( )	( )	( )	( )	( )
Mijn [vak]docent zegt mij altijd wat ik moet doen tijdens de les	( )	( )	( )	( )	( )
Mijn [vak]docent geeft mij weinig keuze in hoe ik mijn schoolwerk aanpak	( )	( )	( )	( )	( )
Mijn [vak]docent luistert naar mijn mening	( )	( )	( )	( )	( )
Mijn [vak]docent legt uit hoe ik de dingen die we op school leren, kan gebruiken	( )	( )	( )	( )	( )
Mijn [vak]docent geeft heel vaak kritiek op hoe ik mijn werk doe in de klas	( )	( )	( )	( )	( )
Mijn [vak]docent legt uit waarom wat ik doe op school, belangrijk is voor mij	( )	( )	( )	( )	( )

Je bent nu klaar met de vragenlijst. Bedankt voor het invullen.

Bijlage 3 Vragenlijst zelfregulatie VO

Alle antwoorden worden gegeven op een 5-puntsschaal (nooit-altijd).

Taakoriëntatie (bentler's rho=.73)
- Voor ik begin aan mijn schoolwerk, lees ik de opdracht goed.
- Voor ik begin aan mijn schoolwerk, vraag ik me af: 'Waarover gaat het? Wat weet ik er al over?'.
- Voor ik begin aan mijn schoolwerk, vraag ik me af: 'Herken ik dit soort opdracht?'.
- Als ik een opdracht moet doen die ik al eens gedaan heb, vraag ik me af: 'Hoe heb ik het toen gedaan? Was dat een goede manier?'.
- Voor ik begin aan mijn schoolwerk, vraag ik me af: 'Wat vind ik er van (leuk, moeilijk, interessant, ...)?'.

Planning (bentler's rho=.54)
- Voor ik begin aan mijn schoolwerk, vraag ik me af: 'Zal het mij lukken?'.
- Voor ik begin aan mijn schoolwerk, kijk ik wat ik eerst ga doen en wat ik daarna ga doen.
- Als ik mijn schoolwerk moeilijk vind, plan ik er meer tijd voor.
- Bij een grote taak of les, begin ik enkele dagen van te voren en doe ik elke dag een stukje.
- Voor ik begin aan mijn schoolwerk, kijk ik hoelang ik er aan zal werken.

Doorzettingsvermogen (persistence) (bentler's rho=.85)
- Ook als ik liever andere dingen wil doen, begin ik aan mijn schoolwerk.
- Ook als ik mijn schoolwerk moeilijk of saai vind, doe ik mijn best.
- Ook als ik liever andere dingen wil doen, werk ik mijn schoolwerk af.
- Ik hou vol tot mijn schoolwerk af is.
- Tijdens mijn schoolwerk, werk ik aandachtig en laat ik me niet afleiden.
- Als ik afgeleid ben tijdens mijn schoolwerk, probeer ik snel weer verder te werken.

Self-efficacy zelfregulatie (bentler's rho=.79)
Ik ben goed in ...
- ... vooraf nadenken op welke manier ik mijn schoolwerk ga aanpakken
- ... vooraf mijn schoolwerk plannen
- ... aandachtig werken tijdens mijn schoolwerk
- ... weten wat belangrijk en minder belangrijk is tijdens het leren.
- ... aangeven wat belangrijke dingen zijn tijdens het leren
- ... het verband leggen tussen iets nieuws dat ik leer en wat ik al weet van vroeger
- ... een schema of mind map (woordenspin) maken tijdens het leren.
- ... mijn manier van werken veranderen als iets niet goed gaat tijdens mijn schoolwerk.
- ... mijn schoolwerk zelf controleren

Evaluatie product (bentler's rho=.80)
- Na mijn schoolwerk, kijk ik mijn antwoorden na.
- Na mijn schoolwerk, kijk ik of ik niets vergeten ben.
- Na mijn schoolwerk, kijk ik of ik alles gedaan heb wat gevraagd werd.

Evaluatie proces (bentler's rho=.77)
- Na mijn schoolwerk, vraag ik me af: 'Heb ik dit op een goede manier gedaan?'
- Na mijn schoolwerk, vraag ik me af: 'Zal ik het de volgende keer op dezelfde manier doen of kies ik toch voor een andere manier?'
- Na mijn schoolwerk, vraag ik me af: 'Is het goed gegaan?'
- Na mijn schoolwerk, vraag ik me af: 'Wat vond ik ervan (leuk, moeilijk, saai, interessant, ...)?

Bijlage 4 Vragenlijst motivatie PO groepen 3/4/5

Je school doet mee aan een groot onderzoek over leren op school.
Wij willen graag weten wat jij vindt van werken in de klas!

Eerst een paar vragen over jezelf.

Voornaam

_____

Achternaam

_____

O Jongen
O Meisje

School
O schoolnaam 1
O schoolnaam 2
etc

Groep

____

Nu leest je juf of meester een aantal vragen voor. Achter elke vraag staan 4 bolletjes. Dat ziet er zo uit:

Voorbeeld:

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
Kan mijn juf of meester het beste rekenen van iedereen op de hele wereld?	O	O	O	O

Als je vindt dat jouw juf of meester nooit het best kan rekenen van iedereen, dan klik je op het bolletje onder '**Nooit**'. Als je vindt dat jouw juf of meester soms wel de beste van iedereen lijkt, dan klik je op het bolletje onder '**Soms**'. Als je vindt dat jouw juf of meester heel vaak, maar niet altijd de beste van iedereen is, dan klik je op het bolletje onder '**Vaak**'. En als je vindt dat jouw juf of meester altijd het best kan rekenen van iedereen, dan klik je op het bolletje onder '**Altijd**'. Als je een bolletje hebt aangeklikt, klik je op '**verder**'. Wil je je antwoord op een later moment aanpassen, dan klik je op '**terug**'.

- Let op: **je kunt bij iedere vraag maar 1 antwoord geven**. Als je twijfelt tussen twee bolletjes, kies dan toch het bolletje dat het beste bij je past.
- Er zijn geen goede of foute antwoorden, wij willen graag weten wat JIJ er van vindt!
- Overleg dus niet met andere kinderen, en vul het antwoord in dat bij JOU past. Wat jij ons vertelt, houden we geheim: we vertellen jouw antwoorden dus niet aan bijvoorbeeld de juf of meester, je ouders of je klasgenoten.
- De juf of meester vult de vragenlijst helemaal samen met jou in. De juf of meester zal elke vraag voorlezen. Het is dus echt niet de bedoeling dat je sneller werkt dan je juf of meester.
- Als je iets wilt vragen, steek dan je vinger op.

Nu gaan we even oefenen met het invullen van een vraag.

Even oefenen:

Vul nu maar in wat JIJ vindt:

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
Vind jij lezen leuk?	○	○	○	○

Snap je wat je moet doen? Als je iets niet snapt, mag je altijd je juf of meester vragen om je te helpen.

Nu gaan we echt beginnen!

Deze vraag ging over lezen, de volgende vragen gaan over werken op school.

Wat vind jij van werken op school? Je juf of meester geeft voorbeelden van schoolwerk.

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
1. Lijkt het jou handig om goed je werk te kunnen maken?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
2. Doe je je best op school omdat je het leuk vindt?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
3. Ben jij slechter in het schoolwerk dan de meeste andere kinderen in de klas?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
4. Doe je je best op school omdat het goed voor je is?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
5. Vind jij werken op de computer één van de leukste dingen op school?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
6. Doe je je best op school omdat het belangrijk voor je is?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
7. Doe je je best op school omdat je het moet doen?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
8. Weet jij bij je werk meteen het antwoord?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
9. Ben jij tijdens je schoolwerk bang dat je het slecht doet?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
10. Vind jij werken leuk op school?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
11. Vind jij het fijn om samen te werken?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
12. Vind jij het werk op school moeilijk?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
13. Doe je je best op school omdat je dan nieuwe dingen leert?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
14. Vind jij het werken op school stom?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
15. Als de juf of meester de opdracht uitlegt, kun je dan je werk zonder hulp maken?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
16. Word jij zenuwachtig als je aan het werk gaat?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
17. Ben jij goed in je schoolwerk?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
18. Doe je je best op school omdat je er goed in wil zijn?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
19. Ben jij tijdens de les bang om fouten te maken?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
20. Krijg jij van je juf of meester extra moeilijk werk?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
21. Denk jij dat je wel moeilijker werk kunt doen dan je nu krijgt?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
22. Ben jij tijdens de les bang dat de andere kinderen je dom vinden?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
23. Denk jij dat je het schoolwerk de rest van het jaar goed zult begrijpen?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
24. Moet jij bij het maken van je werk goed nadenken om de opdracht op te lossen?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
25. Doe je je best op school?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
26. Ben jij tijdens de les bang dat je het niet begrijpt?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
27. Heb jij zin in de lessen op school?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
28. Ben jij beter in het maken van je werk dan de meeste andere kinderen in je klas?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
29. Vind jij je schoolwerk belangrijk?	○	○	○	○

KLAAR! BEDANKT VOOR JE HULP!

Bijlage 5 Vragenlijst Motivatie PO groepen 6/7/8

Je school doet mee aan een groot onderzoek over leren op school.
Wij willen graag weten wat jij vindt van werken in de klas!

Eerst een paar vragen over jezelf.

Voornaam

_____

Achternaam

_____

Geboortedatum

_____

O Jongen
O Meisje

School
O schoolnaam 1
O schoolnaam 2
etc

Groep

____

Nu ga je een aantal vragen beantwoorden. Achter elke vraag staan 4 bolletjes. Dat ziet er zo uit:

Voorbeeld:

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
Kan mijn juf of meester het beste rekenen van iedereen op de hele wereld?	O	O	O	O

Als je vindt dat jouw juf of meester nooit het best kan rekenen van iedereen, dan klik je op het bolletje onder '**Nooit**'. Als je vindt dat jouw juf of meester soms wel de beste van iedereen lijkt, dan klik je op het bolletje onder '**Soms**'. Als je vindt dat jouw juf of meester heel vaak, maar niet altijd de beste van iedereen is, dan klik je op het bolletje onder '**Vaak**'. En als je vindt dat jouw juf of meester altijd het best kan rekenen van iedereen, dan klik je op het bolletje onder '**Altijd**'. Als je een bolletje hebt aangeklikt, klik je op '**verder**'. Wil je je antwoord op een later moment aanpassen, dan klik je op '**terug**'.

- Let op: **je kunt bij iedere vraag maar 1 antwoord geven**. Als je twijfelt tussen twee bolletjes, kies dan toch het bolletje dat het beste bij je past.
- Er zijn geen goede of foute antwoorden, wij willen graag weten wat JIJ er van vindt!
- Overleg dus niet met andere kinderen, en vul het antwoord in dat bij JOU past. Wat jij ons vertelt, houden we

geheim: we vertellen jouw antwoorden dus niet aan bijvoorbeeld de juf of meester, je ouders of je klasgenoten.
- Je vult de vragenlijst zelfstandig in, maar je kunt de juf of meester altijd vragen stellen als je iets niet snapt of als je iets moeilijk vindt. Je steekt dan je vinger op.

Nu gaan we even oefenen met het invullen van een vraag.

Even oefenen:

Vul nu maar in wat JIJ vindt:

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
Vind jij lezen leuk?	○	○	○	○

Snap je wat je moet doen? Als je iets niet snapt, mag je altijd je juf of meester vragen om je te helpen.

Nu gaan we echt beginnen!

Wat vind jij van werken op school? Je juf of meester geeft voorbeelden van schoolwerk.

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
1. Lijkt het jou handig om goed je werk te kunnen maken?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
2. Doe je je best op school omdat je het leuk vindt?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
3. Vind jij de lessen op school interessant?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
4. Doe je je best op school omdat het goed voor je is?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
5. Vind jij het werken op school stom?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
6. Doe je je best op school omdat het belangrijk voor je is?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
7. Doe je je best op school omdat je het moet doen?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
8. Ben jij slechter in het schoolwerk dan de meeste andere kinderen in de klas?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
9. Weet jij bij je werk meteen het antwoord?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
10. Ben jij tijdens de les bang dat je het slecht doet?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
11. Vind jij werken leuk op school?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
12. Vind jij het fijn om samen te werken?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
13. Vind jij het werk op school moeilijk?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
14. Doe je je best op school omdat je dan nieuwe dingen leert?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
15. Word jij zenuwachtig als je het antwoord op een vraag niet weet?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
16. Doe je je best op school omdat je er goed in wil zijn?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
17. Als de juf of meester de eerste opdracht uitlegt, kan je dan de volgende opdrachten zelf maken?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
18. Word jij zenuwachtig als je aan het werk gaat?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
19. Ben jij goed in je schoolwerk?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
20. Vind jij het werken op school vervelend?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
21. Doe je je best op school?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
22. Ben jij tijdens de les bang om fouten te maken?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
23. Krijg jij van je juf of meester extra moeilijk werk?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
24. Denk jij dat je wel moeilijker werk kunt doen dan je nu krijgt?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
25. Ben jij tijdens de les bang dat de andere kinderen je dom vinden?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
26. Denk jij dat je het schoolwerk de rest van dit jaar goed zult begrijpen?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
27. Moet jij bij het maken van je werk goed nadenken om de opdracht op te lossen?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
28. Ben jij tijdens de les bang dat je het niet begrijpt?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
29. Heb jij zin in de lessen op school?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
30. Ben jij beter in het maken van je werk dan de meeste andere kinderen in je klas?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
31. Lukt jou het maken van je schoolwerk ook wel zonder hard te werken?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
32. Vind jij je schoolwerk belangrijk?	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
33. Vind jij werken op de computer één van de leukste dingen op school?	○	○	○	○

Soms maak je je schoolwerk beter dan anders. Dat heb je vast wel eens meegemaakt.
Als je je schoolwerk **goed** maakt, hoe komt dit dan vooral?

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
34. Als ik mijn werk goed maak, komt dit vooral omdat ik slim ben.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
35. Als ik mijn werk goed maak, komt dit vooral omdat ik er goed in ben.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
36. Als ik mijn werk goed maak, komt dit vooral omdat ik het makkelijk vind.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
37. Als ik mijn werk goed maak, komt dit vooral omdat ik goed heb opgelet tijdens de les.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
38. Als ik mijn werk goed maak, komt dit vooral omdat ik hard gewerkt heb.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
39. Als ik mijn werk goed maak, komt dit vooral omdat ik goed mijn best heb gedaan.	○	○	○	○

Soms maak je je schoolwerk minder goed dan anders. Dat heb je vast wel eens meegemaakt.
Als je je schoolwerk **niet zo goed** maakt, hoe komt dit dan vooral?

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
40. Als ik mijn werk niet zo goed maak, komt dit vooral omdat ik niet slim ben.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
41. Als ik mijn werk niet zo goed maak, komt dit vooral omdat ik er niet goed in ben.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
42. Als ik mijn werk niet zo goed maak, komt dit vooral omdat ik het moeilijk vind.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
43. Als ik mijn werk niet zo goed maak, komt dit vooral omdat ik niet goed heb opgelet tijdens de les.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
44. Als ik mijn werk niet zo goed maak, komt dit vooral omdat ik niet goed genoeg mijn best heb gedaan.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
45. Als ik mijn werk niet zo goed maak, komt dit vooral omdat ik niet hard gewerkt heb.	○	○	○	○

KLAAR! BEDANKT VOOR JE HULP!

Bijlage 6 Vragenlijst zelfregulatie PO groepen 6/7/8

Je school doet mee aan een groot onderzoek over leren op school.
Wij willen graag weten hoe jij werkt in de klas!

Eerst een paar vragen over jezelf.

Voornaam

_____

Achternaam

_____

Geboortedatum

_____

O Jongen
O Meisje

School
O schoolnaam 1
O schoolnaam 2
etc

Groep

____

Nu ga je een aantal vragen beantwoorden. Achter elke vraag staan 4 bolletjes. Dat ziet er zo uit:

Voorbeeld:

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
Kan mijn juf of meester het beste rekenen van iedereen op de hele wereld?	O	O	O	O

Als je vindt dat jouw juf of meester nooit het best kan rekenen van iedereen, dan klik je op het bolletje onder '**Nooit**'. Als je vindt dat jouw juf of meester soms wel de beste van iedereen lijkt, dan klik je op het bolletje onder '**Soms**'. Als je vindt dat jouw juf of meester heel vaak, maar niet altijd de beste van iedereen is, dan klik je op het bolletje onder '**Vaak**'. En als je vindt dat jouw juf of meester altijd het best kan rekenen van iedereen, dan klik je op het bolletje onder '**Altijd**'. Als je een bolletje hebt aangeklikt, klik je op '**verder**'. Wil je je antwoord op een later moment aanpassen, dan klik je op '**terug**'.

- Let op: **je kunt bij iedere vraag maar 1 antwoord geven**. Als je twijfelt tussen twee bolletjes, kies dan toch het bolletje dat het beste bij je past.
- Er zijn geen goede of foute antwoorden, wij willen graag weten wat JIJ er van vindt!
- Overleg dus niet met andere kinderen, en vul het antwoord in dat bij JOU past. Wat jij ons vertelt, houden we

geheim: we vertellen jouw antwoorden dus niet aan bijvoorbeeld de juf of meester, je ouders of je klasgenoten.
- Je vult de vragenlijst zelfstandig in, maar je kunt de juf of meester altijd vragen stellen als je iets niet snapt of als je iets moeilijk vindt. Je steekt dan je vinger op.

Nu gaan we even oefenen met het invullen van een vraag.

Even oefenen:

Vul nu maar in wat JIJ vindt:

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
Vind jij lezen leuk?	○	○	○	○

Snap je wat je moet doen? Als je iets niet snapt, mag je altijd je juf of meester vragen om je te helpen.

Nu gaan we echt beginnen!

De vragen die nu komen gaan over je werk op school. Je juf of meester zal voorbeelden geven van schoolwerk. Bij de volgende vragen bedenk je steeds **wat je doet of denkt vóórdat je aan een taak of opdracht begint**.

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
1. Voordat ik begin met mijn werk, lees ik goed wat ik moet doen.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
2. Voordat ik begin met mijn werk ben ik nieuwsgierig naar waar het over gaat.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
3. Voordat ik begin met mijn werk, ben ik nieuwsgierig naar wat ik er al over weet.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
4. Voordat ik begin met mijn werk kijk ik of ik de opdracht al ken.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
5. Als ik een opdracht moet maken die ik al eens eerder gedaan heb, bedenk ik of ik het toen goed had gedaan.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
6. Voordat ik aan mijn werk begin, vraag ik me af of ik het leuk vind.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
7. Voordat ik aan mijn werk begin vraag ik me af of het me gaat lukken om de opdracht goed te maken.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
8. Voordat ik begin met mijn werk, kijk ik wat ik eerst ga doen en wat ik erna ga doen.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
9. Ik neem meer tijd voor mijn werk als ik het moeilijk vind.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
10. Als ik veel werk moet doen, dan begin ik op tijd.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
11. Als ik veel werk moet doen, dan verspreid ik mijn werk over meerdere dagen.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
12. Ik bedenk me hoe lang ik met mijn werk bezig zal zijn.	○	○	○	○

De volgende vragen gaan over hoe goed jij kunt doorzetten totdat je taak of opdracht klaar is.

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
13. Ik begin aan mijn schoolwerk, ook al wil ik liever andere dingen doen.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
14. Ik doe mijn best op school, ook al is het werk moeilijk of saai.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
15. Ik stop pas als mijn werk af is.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
16. Als ik aan het werk ben, ga ik niets anders tussendoor doen.	○	○	○	○

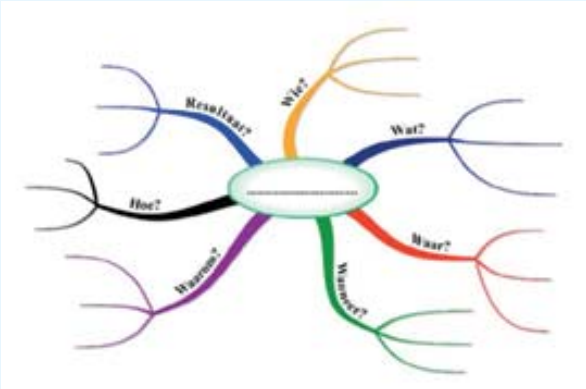
	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
17. Als ik ben afgeleid tijdens mijn werk, probeer ik snel weer aan het werk te gaan.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
18. Ik ben goed in het bedenken hoe ik mijn schoolwerk ga maken.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
19. Ik kan mijn werk goed plannen.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
20. Ik werk goed door en laat me niet afleiden.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
21. Ik kan goed aangeven wat belangrijke dingen zijn tijdens mijn werk.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
22. Ik ben goed in het maken van een schema, mindmap of een woordspin. 	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
23. Als iets niet lukt tijdens mijn schoolwerk, dan probeer ik het op een andere manier.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
24. Ik kan het werk dat ik heb gemaakt goed zelf nakijken.	○	○	○	○

De laatste vragen gaan over **wat je doet of denkt als je opdracht klaar is**.

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
25. Na het maken van mijn werk kijk ik mijn antwoorden na.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
26. Ik kijk of ik niks ben vergeten als ik mijn werk af heb.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
27. Als ik mijn werk af heb kijk ik of ik de opdracht goed heb gemaakt.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
28. Na het maken van mijn werk bedenk ik of ik het de volgende keer weer zo ga doen.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
29. Na het maken van mijn werk vraag ik me af of het wel goed is gegaan.	○	○	○	○

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
30. Na het maken van mijn werk vraag ik me af wat ik ervan vond (leuk, moeilijk, saai, interessant).	○	○	○	○

KLAAR! BEDANKT VOOR JE HULP!

Bijlage 7 Toelichting instrumenten en analyses voor scholen

In deze algemene bijlage wordt ingegaan op de instrumenten en analyses die gebruikt zijn in het interventie-onderzoek. In de eerste paragraaf worden alle instrumenten behandeld die standaard zijn afgenomen op de meeste scholen. Het kan dus voorkomen dat een bepaald instrument niet op uw school is afgenomen. In de tweede paragraaf wordt ingegaan op statistische begrippen die voorkomen in het schoolrapport. Ook wordt ingegaan op analyses (paragraaf 3) die het meest zijn uitgevoerd in de interventie-onderzoeken. Niet alle analyses zijn op elke school uitgevoerd. De gebruikte analyse hangt af van de onderzoeksvraag van de school én van de beschikbare data. De bijlage wordt afgesloten met paragraaf 4: het interpreteren van de resultaten.

1. Instrumenten

Motivatie

De motivatievragenlijst meet de mate van motivatie voor het onderwijs bij leerlingen op school. Motivatie bestaat grofweg uit twee soorten: intrinsieke motivatie (autonome motivatie) en extrinsieke motivatie (gecontroleerde motivatie). Intrinsieke motivatie geeft aan in hoeverre leerlingen voor school werken voor het plezier en de voldoening die dat geeft. Extrinsieke motivatie houdt in dat leerlingen voor school werken, omdat dit van hen verwacht wordt.

De motivatie van de leerlingen is gemeten met de Nederlandse vertaling van de SIMS (Situational Motivation Scale)[14,15]. Deze vragenlijst is vertaald naar het Nederlands. De vragenlijst bevat 16 stellingen. De stellingen zijn aangepast voor elke school, zodat de vragenlijst betrekking heeft op de motivatie van leerlingen voor een bepaald vak omtrent de interventie op de betreffende school. Voor elke stelling hebben de leerlingen op een 5-puntsschaal aangegeven in hoeverre de stelling bij hen past: (1) past nooit bij mij, (2) past bijna nooit bij mij, (3) past soms bij mij, (4) past bijna altijd bij mij, (5) past altijd bij mij. De stellingen die samen één type motivatie meten vormen een zogenoemde schaal. Op basis van de stellingen zijn vier typen motivatie te onderscheiden: intrinsieke motivatie, geïdentificeerde motivatie, externe regulatie en amotivatie. De vier typen motivatie moeten apart van elkaar worden geïnterpreteerd.

1. **Intrinsieke motivatie** geeft, zoals gezegd, aan in hoeverre leerlingen voor school werken voor het plezier en de voldoening die dat geeft. Intrinsiek gemotiveerde leerlingen voeren de taak uit voor het plezier en de voldoening door het uitvoeren van de taak zelf. Een voorbeeldstelling is '*ik span me in tijdens [vak/activiteit], omdat ik denk dat het interessant is*'. Hoe hoger leerlingen gemiddeld scoren op deze schaal, hoe meer leerlingen voor school werken voor het plezier en de voldoening die dat geeft.
2. **Geïdentificeerde motivatie** is een vorm van extrinsieke motivatie waarbij leerlingen leerdoelen en externe regulatie geïnternaliseerd hebben. De score op deze schaal geeft aan in hoeverre leerlingen voor school werken omdat zij daar zelf voor kiezen, omdat zij vinden dat het belangrijk is. Een voorbeeldstelling is: '*ik span me in tijdens [vak/activiteit], omdat het voor mijn eigen bestwil is*'. Hoe hoger leerlingen gemiddeld scoren op deze schaal, hoe meer leerlingen voor school werken, omdat zij daar zelf voor kiezen.
3. **Externe regulatie** is een vorm van extrinsieke motivatie en deze schaal geeft aan in hoeverre leerlingen voor school werken, omdat er een beloning tegenover staat of om negatieve gevolgen te vermijden. Een voorbeeldstelling is: '*ik span me in tijdens [vak/activiteit] omdat het van me verwacht wordt*'. Hoe hoger leerlingen gemiddeld scoren op deze schaal, meer leerlingen voor school werken, omdat dit van hen verwacht wordt.
4. **Amotivatie** geeft aan in hoeverre leerlingen geen besef hebben waarvoor ze op school aan werken of niet de mogelijkheid ervaren om de uitvoering van de taak te beïnvloeden. Het begrip amotivatie wordt in dit verband gehanteerd als bij leerlingen de relatie tussen het eigen gedrag en de uitkomsten ontbreekt. Er is dan geen besef van het doel, de verwachting van een beloning of de gevoelde mogelijkheid de uitvoering van de taak te beïnvloeden. Een voorbeeldstelling is: '*ik zie niet wat dit [vak/activiteit] me oplevert*'. Hoe hoger leerlingen gemiddeld scoren op deze schaal, hoe meer de leerlingen geen besef hebben waarvoor ze aan school werken of niet de mogelijkheid ervaren om de uitvoering van de taak te beïnvloeden.

Self-efficacy, autonomie-ondersteuning en inzet

Om de resultaten die gevonden worden op motivatie nauwkeuriger te kunnen interpreteren, zijn er in het onderzoek op veel scholen drie schalen toegevoegd aan de vragenlijst. Met deze schalen wordt gemeten in hoeverre leerlingen zich inzetten voor een vak (*effort*), hoeveel zelfvertrouwen leerlingen hebben in hun eigen kunnen wat schoolwerk

[14] Guay, F., Vallerand, R.J., & Blanchard, C. (2000). On the assessment of situational intrinsic and extrinsic motivation: the situational motivation scale (SIMS). *Motivation and Emotion, 24*, 175-213.

[15] Sol, Y., & Stokking, K. (2008). *Leerlingparticipatie in het VO. Vormen, processen en effecten.* Utrecht: IVLOS & Onderwijskunde, Universiteit Utrecht.

betreft (*self-efficacy*) en in hoeverre leerlingen zich gesteund voelen door hun docent (*autonomy-support*). Met de inzet (*effort*) kan bepaald worden in hoeverre leerlingen zich willen inzetten voor een vak. Deze schaal (die een vorm van motivatie is) meet dus het gedrag van leerlingen. Met het zelfvertrouwen dat leerlingen hebben kunnen ze (meer) gemotiveerd zijn voor onderwijs. Ook de mate van autonomie kan de motivatie beïnvloeden. Als leerlingen het gevoel hebben dat ze meer zelfbeschikking hebben, kan dat een positieve uitwerking hebben op de motivatie. Deze laatste twee schalen geven als het ware een verklaring voor motivatie.

De schaal effort/inzet bestaat uit zes stellingen. Een voorbeeldstelling is: '*ik werk hard tijdens de les*'. Bij elke vraag kon de leerling op een vijfpuntschaal aangeven in hoeverre de vraag bij hem past: (1) past nooit bij mij, (2) past bijna nooit bij mij, (3) past soms bij mij, (4) past bijna altijd bij mij en (5) past altijd bij mij. In de vragenlijsten voor scholen is soms bij stellingen toegevoegd dat het om een vak gaat. Dan is dat opgenomen in de stelling, bijvoorbeeld: '*ik werk hard tijdens de wiskundeles*'. Op basis van de stellingen die bij een specifieke schaal horen, zijn gemiddelde scores per schaal te bepalen. Hoe hoger het gemiddelde op de schaal *inzet*, hoe meer een leerling zich inzet voor het specifieke vak, de school of de interventie.

De schaal self-efficacy bestaat uit zes stellingen. Een voorbeeld van zo'n stelling is: '*ik weet zeker dat dit jaar alles voor school me wel zal lukken*'. Bij elke stelling gaven leerlingen aan in hoeverre de stelling voor hen klopt: (1) klopt helemaal niet, (2) klopt niet, (3) klopt soms wel/soms niet, (4) klopt, (5) klopt precies. In de school-specifieke onderzoeken zijn deze items waar nodig aangepast door het woord 'school' te vervangen door een specifiek vak of de naam van de interventie. Op basis van de stellingen die bij een specifieke schaal horen, zijn gemiddelde scores per schaal te bepalen. Hoe hoger de score op deze schaal hoe meer vertrouwen leerlingen hebben in hun eigen kunnen wat schoolwerk betreft.

De schaal autonomie-ondersteuning bestaat uit acht stellingen. Een voorbeeld van een stelling is: '*mijn docent luistert naar mijn ideeën*'. Bij elke stelling gaven leerlingen aan in hoeverre dit voor hen klopt: (1) klopt helemaal niet, (2) klopt niet, (3) klopt soms wel/soms niet, (4) klopt, (5) klopt precies. In de school-specifieke onderzoeken zijn deze items waar nodig aangepast, bijvoorbeeld door het woord 'docent' te vervangen door 'mentor' of 'coach'. In andere gevallen zijn alle items in het meervoud gezet ('mijn docenten luisteren...'). Op basis van de stellingen die bij een specifieke schaal horen, zijn gemiddelde scores per schaal te bepalen. Hoe hoger de score op deze schaal hoe meer leerlingen zich gesteund voelen door hun docent.

Zelfregulatie

Zelfregulatie is, kortweg, de vaardigheid om zelf na te denken over het leerproces en dit leerproces zelf te kunnen sturen en beïnvloeden[16]. De standaard zelfregulatievragenlijst[17] bestond uit 32 stellingen. Bij alle stellingen konden leerlingen aangeven hoe vaak ze op een bepaalde manier werken voor school: (1) nooit, (2) bijna nooit, (3) soms, (4) bijna altijd en (5) altijd. Uit alle stellingen zijn zes schalen geconstrueerd: taakoriëntatie, planning, doorzettingsvermogen, zelfeffectiviteit-zelfregulatie, productevaluatie en procesevaluatie.

1. **Taakoriëntatie** meet in hoeverre leerlingen nadenken over de taak vóór ze eraan beginnen. Een voorbeeldstelling is 'voor ik begin aan mijn schoolwerk, lees ik de opdracht goed.'.
2. **Planning** meet in hoeverre leerlingen hun schoolwerk plannen. Een voorbeeldstelling is: 'voor ik begin aan mijn schoolwerk, kijk ik wat ik eerst ga doen en wat ik daarna ga doen.'.
3. **Doorzettingsvermogen** meet in hoeverre leerlingen tijdens het maken van de taak doorzetten om de opdracht af te krijgen, ook als ze bijvoorbeeld geen zin meer hebben. Een voorbeeldstelling is: 'ook als ik liever andere dingen wil doen, begin ik aan mijn schoolwerk.'.
4. **Zelfeffectiviteit-zelfregulatie** gaat over hoe leerlingen vinden dat ze zichzelf kunnen blijven aansturen/reguleren gedurende het maken van de opdracht. Een voorbeeldstelling is: 'ik ben goed in mijn manier van werken veranderen als iets niet goed gaat tijdens mijn schoolwerk.'.
5. **Productevaluatie** heeft betrekking op in hoeverre leerlingen na het maken van de opdracht de opdracht nog een keer controleren, of de antwoorden nog eens doorlopen. Een voorbeeldstelling is: 'na mijn schoolwerk, kijk ik mijn antwoorden na.'.
6. **Procesevaluatie** gaat over in hoeverre leerling zich na het maken van de opdracht afvraagt of het goed gegaan is of de juiste strategieën zijn toegepast of dat de leerling de volgende keer iets anders moet doen. Een voorbeeldstelling is: 'zal ik het de volgende keer op dezelfde manier doen of kies ik toch voor een andere manier?'.

De schalen taakoriëntatie en planning zijn zelfregulatievaardigheden die *vooraf* gaan aan het schoolwerk. Dat wil zeggen: voor ze daadwerkelijk beginnen met het beantwoorden van de vragen/het maken van de opdracht. Het gaat, nog meer concreet, om het proces tussen het lezen van de opdracht en het maken van de opdracht. De schalen doorzettingsvermogen en zelfeffectiviteit-zelfregulatie gaan over activiteiten *tijdens* de opdracht. De laatste twee schalen, zelfevaluatie van product en proces, gaan over zelfregulerende activiteiten *na* de opdracht.

[16] De wetenschappelijke literatuur hanteert een erg brede definitie van zelfregulatie. Voor de leesbaarheid van dit rapport is de term vertaald naar een begrijpelijke, concrete betekenis.

[17] Vandevelde, S., Keer, H. van, Rosseel, Y. (2013). Measuring the complexity of upper primary school children's self-regulated learning: A multi-component approach. *Contemporary Educational Psychology*, *38*, 407-425.

Alle schalen kunnen apart van elkaar worden geïnterpreteerd. Op basis van de stellingen die bij een specifieke schaal horen, zijn gemiddelde scores per schaal te bepalen. Bij alle schalen geldt hoe hoger de score, hoe vaker de leerling de zelfregulerende activiteit toepast. Het al dan niet toepassen van de stellingen op zichzelf kan een leerling ook in zijn hoofd doen en hoeft dus niet per se op papier of voor de docent zichtbaar te zijn.

2. Statistiek

In deze paragraaf wordt uitleg gegeven over de belangrijkste begrippen uit de statistiek.

Variabele

Een variabele is een meetbare eenheid van een persoon, situatie of ander onderzoeksobject. Bij de onderzoeksvraag 'Hoe gemotiveerd zijn mijn leerlingen gemiddeld voor rekenen?' is er sprake van één variabele, namelijk rekenmotivatie. Bij de onderzoeksvraag 'Is de rekenmotivatie van leerlingen afhankelijk van de lesmethode die ik gebruik?' is er sprake van twee variabelen, namelijk rekenmotivatie en de lesmethode.

Afhankelijke en onafhankelijke variabelen

Een afhankelijke variabele is een meetbare eenheid waarover men een voorspelling doet op basis van een onafhankelijke variabele. Een andere manier om hiernaar te kijken is dat de onafhankelijke variabele de *oorzaak* is en de afhankelijke variabele het *gevolg*. In het voorbeeld 'Wat is de invloed van de lesmethode op de rekenmotivatie van leerlingen?' is rekenmotivatie afhankelijk van de onafhankelijke variabele lesmethode.

Standaarddeviatie

Een standaarddeviatie (*SD*) geeft de spreiding van de scores van de leerlingen rondom het gemiddelde aan (dus hoe ver leerlingen van het gemiddelde afliggen). Een kleine standaarddeviatie betekent dat de scores weinig van elkaar verschillen. Een grote standaarddeviatie betekent dat de scores veel van elkaar verschillen.

N

'*N*' staat voor het aantal respondenten dat meedoet aan het onderzoek.

Betrouwbaarheid

Betrouwbaarheid is de nauwkeurigheid en precisie van een meetprocedure zoals een rekentoets of een vragenlijst. Om de betrouwbaarheid van een schaal binnen een vragenlijst te meten kan de betrouwbaarheidscoëfficiënt Cronbach's alpha worden gebruikt. De Cronbach's alpha geeft aan of stellingen samen één schaal mogen vormen. De alpha kan een waarde hebben van 0 tot 1, waarbij een hogere waarde een hogere betrouwbaarheid reflecteert. In de tabel hieronder staan de interpretaties van diverse waarden. Wanneer de Cronbach's alpha van een schaal lager is dan 0.6 moet men voorzichtig zijn met het trekken van conclusies.

Cronbach's alpha	Interpretatie
Lager dan .50	Slecht
Tussen .50 en .60	Onvoldoende
Tussen .60 en .70	Matig
Tussen .70 en .80	Acceptabel
Tussen .80 en .90	Goed
Hoger dan .90	Zeer goed

Between-participants variabele (tussen respondenten/groepen)

Bij een between-participants variabele wordt de afhankelijke variabele gemeten bij twee verschillende groepen. Voorbeeld: 'Hebben kinderen op school 1 een hogere motivatie voor rekenen dan kinderen op school 2?'. Hier bestaan de twee schoolgroepen (school 1 en 2) uit verschillende kinderen, dus de onafhankelijke variabele school is een between-participants variabele.

Within-participants variabele (binnen respondenten/groepen)

Bij een within-participants variabele wordt de afhankelijke variabele meer dan één keer gemeten bij eenzelfde participant. Voorbeeld: 'Scoren kinderen aan het eind van het schooljaar hoger op rekenmotivatie dan aan het begin van het schooljaar?'. Hier bestaan de twee tijdsgroepen (begin/eind jaar) uit dezelfde kinderen, dus de onafhankelijke variabele tijd is een within-participants variabele.

Mixed-design

Een mixed design bevat zowel between- als within-participants variabelen. Voorbeeld: 'Gaan kinderen van school 1 tussen het begin en het eind van het schooljaar gemiddeld gezien meer vooruit op rekenmotivatie dan kinderen van school 2?'. Hier is school een between-participants variabele (school 1 en 2) en tijd een within-participants variabele (begin/eind jaar).

3. Analyses

In deze paragraaf wordt uitleg gegeven over de toegepaste analyses.

t-toets

Een t-toets wordt gebruikt om na te gaan of de gemiddelde score op één afhankelijke variabele verschillend is voor twee categorieën/groepen (onafhankelijke variabele). Met een t-toets kun je bijvoorbeeld onderzoeken of groep 8A gemiddeld anders scoort op de afhankelijke variabele 'score op citotoets' dan groep 8B.

Analysis of Variance (ANOVA)

Net als de t-toets wordt de ANOVA gebruikt om te bekijken of de gemiddelde score op één afhankelijke variabele beïnvloed wordt door één onafhankelijke variabele. In tegenstelling tot de t-toets, is het met een ANOVA mogelijk te kijken of de gemiddelde score van de afhankelijke variabele verschillend is voor meer dan twee groepen/categorieën. Bijvoorbeeld: 'Verschillen leerlingen met verschillende uitstroomniveaus (drie categorieën: vmbo, havo, vwo) op hun gemiddelde score op aardrijkskunde (afhankelijke variabele)?'.

Tevens is het met een ANOVA mogelijk om meerdere onafhankelijke variabelen aan de analyse toe te voegen en te kijken of deze interacteren. Met interactie bedoelen we dat de invloed van onafhankelijke variabele 1 op de afhankelijke variabele afhangt van de waarde op onafhankelijke variabele 2. Bijvoorbeeld: 'Heeft naast uitstroomniveau (onafhankelijke variabele 1) ook geslacht (onafhankelijke variabele 2) invloed op de gemiddelde score op aardrijkskunde (hoofdeffecten)? Is de relatie tussen uitstroomniveau en prestaties op aardrijkskunde hetzelfde of verschillend voor jongens en meisjes (interactie-effect)?'.

Analysis of Covariance (ANCOVA)

Een ANCOVA verschilt van een ANOVA doordat het met deze analyse mogelijk is rekening te houden met een kwantitatieve onafhankelijke variabele. Dit zijn variabelen die niet ingedeeld zijn in categorieën, maar een continuüm zijn, zoals lengte en gewicht. Deze kwantitatieve variabele wordt ook wel een covariaat genoemd. Bijvoorbeeld: het analyseren van de invloed van groep (wel/niet gestudeerd) op de prestaties van een toets (afhankelijke variabele), terwijl je rekening houdt met intelligentie gemeten met een IQ-test (covariaat).

Multiple Analysis of Variance (MANOVA)

Bij AN(C)OVA's is er altijd slechts één uitkomst maat (afhankelijke variabele). Met behulp van een MAN(C)OVA is het mogelijk om naar meer uitkomstmaten in één analyse te kijken.

4. Interpretatie resultaten

In deze paragraaf wordt kort ingegaan op de interpretatie van resultaten.

Toetsingsgrootheid

De toetsingsgrootheid bij een variantieanalyse wordt aangegeven met een F-waarde. De F-waarde geeft een indicatie van hoe waarschijnlijk het is dat de groepen/categorieën van de onafhankelijke variabele verschillen op de score van de afhankelijke variabele. Hoe groter de F-waarde, hoe groter die waarschijnlijkheid.

Significantie

Significantie is een begrip uit de statistiek dat gebruikt wordt om aan te geven dat het aannemelijk lijkt dat waargenomen effecten of verbanden *niet* op toeval berusten. Een voorbeeld: 35 jongens scoren gemiddeld een 7,6 op natuurkundetoetsen en 35 meisjes een 7,2. Wanneer er een significant effect wordt gevonden is het aannemelijk dat de verschillen tussen de gemiddeldes te wijten zijn aan verschillen tussen de twee groepen (in dit geval geslacht).

Bij het interpreteren van statistische toetsten, wordt er gekeken naar de *p-waarde* (*p*) als criterium voor de significantie. De p-waarde geeft aan hoe groot de kans is dat we de geobserveerde data zouden vinden als er géén effect/verschil is. Een p-waarde van .80 (p=.80) houdt in dat er 80% kans is dat we de geobserveerde data zouden verkrijgen als er geen effect of verschil is. Een p-waarde van bijvoorbeeld .03 (p=.03) houdt in dat er 3% kans is dat we de geobserveerde data zouden verkrijgen als er geen effect/verschil is. We kunnen dan met 97% zekerheid zeggen dat er wel een verschil/effect is. De meest gehanteerde regel omtrent de p-waarde is de 95% regel. Dit wil zeggen dat wanneer we 95% zeker zijn dat een effect niet op toeval berust (dus als de p-waarde kleiner of gelijk is aan .05), we het aannemen als 'echt', ofwel significant.

Effect(grootte)

De effectgrootte geeft aan hoe sterk een effect is, bijvoorbeeld van een onafhankelijke variabele op een afhankelijke variabele. Als indicatie voor de effectgrootte wordt er gekeken naar partial eta squared (η^2) of cohen's d.

Effectgrootte	Klein	Gemiddeld	Groot
Partial eta squared	0.01	0.09	0.25
Cohen's d	0.20	0.50	0.80

Bijlage 8 Deelnemende vo-scholen en praktijksituaties po

Hieronder vindt u een lijst met alle deelnemende vo-scholen en praktijksituaties po aan het interventieonderzoek.

VO-scholen

Arentheem College
Bataafs Lyceum
Bonaventuracollege
Christelijk College Groevenbeek
Christelijk Lyceum Zeist
Corlaer College
Da Vinci College Kagerstraat
De Dyk - OSG Piter Jelles
Etty Hillesum Lyceum - Het Stormink
Greijdanus
Guido de Bres
Gymnasium Apeldoorn
Gymnasium Novum
Haarlemmermeercollege-school
Heliomare College
Hermann Wesselink College
Het Erasmus
Het Schoter
Ichthus College Kampen
Kennemer College
Liemers College
Lumion
Mavo aan Zee
Metameer
Munnikenheide College
Nassau College Norg
Niftarlake College
OBS Bemmel-school
Revius Wijk
Sint-Janscollege
t R@velijn
Tabor College, locatie d'Ampte-school
Tabor College, locatie Werenfridus-school
Willem van Oranje College
X11 (School voor) Media en Vormgeving

PO praktijksituaties

Aloysius Stichting
CLC Arnhem
COG Drenthe: De Marke
Conexus
Lauwers en Eems
Onderwijsgroep (2 interventieonderzoeken)
PCBS De Librije
Stichting Klasse en Stichting Lucas

Bijlage 9 CV's onderzoekers

Wilfried Admiraal

Wilfried Admiraal is hoogleraar Onderwijskunde, onderzoeksdirecteur van het ICLON-onderzoeksprogramma Teaching and Teacher Learning en voorzitter van het onderzoeksprogramma Open Online leren in het hoger onderwijs van het expertisecentrum Education and Learning van de strategische alliantie van de universiteiten van Leiden, Rotterdam en Delft. Zijn onderzoeksexpertise ligt op het gebied van de inzet van technologie in het primaire proces van leren en onderwijzen. Hij begeleidt veel promoties en onderzoeksprojecten op dit gebied, ondermeer over de inzet van games, digitale video, digitale leeromgevingen, annotatietools, learning analytics en open online leeromgevingen. Hij heeft ondermeer projecten uitgevoerd naar gebruik van games in voortgezet onderwijs samen met Waag Society Amsterdam, Codename Future Den Haag en scholen in binnen- en buitenland.

Michael Buynsters

Michael Buynsters voltooide in 2012 de Master Interculturele Communicatiewetenschappen aan de Universiteit Utrecht. Hij studeerde cum laude af op onderzoek naar het interculturele aanpassingsproces van internationale studenten in samenwerking met een viertal Europese universiteiten. In april 2014 is Michael begonnen als onderzoeker-adviseur bij Oberon. In zijn huidige functie heeft hij onder meer ervaring opgedaan met kwalitatief onderzoek op het gebied van onderwijs in het VO en PO door middel van schoolbezoeken, interviews en vragenlijsten. Hij is met name werkzaam op de thema's cultuureducatie, de verbinding onderwijs en jeugdhulp, het onderwijsachterstandenbeleid en kindcentra.

Amina Cviko

Amina Cviko maakte als postdoc onderzoeker aan de Universiteit Utrecht onderdeel uit van het Landelijk Onderzoeksteam Doorbraak Onderwijs & ICT. Momenteel is zij als onderzoeker verbonden aan de Universiteit Utrecht. Haar belangstelling ligt op het gebied van de rol van docenten bij implementatie van ict-rijke curricula. In haar proefschrift (2013) rapporteerde zij hoe docenten actief betrokken kunnen worden bij het ontwerpen van ict-geïntegreerd curriculum om het leren van leerlingen (ontluikende geletterdheid) te bevorderen. Daarover publiceerde zijn in internationale tijdschriften en in het boek "Educational Media and Technology Yearbook" (2015).

Geertje Damstra

Geertje Damstra, MSc. behaalde in 2012 haar master Onderwijskunde aan de Universiteit van Utrecht, ze studeerde af op het onderwerp 'Samenwerkend leren in het basisonderwijs'. Daarvoor was ze tien jaar werkzaam als leerkracht in de bovenbouw van het basisonderwijs. Sinds januari 2015 werkt Geertje als onderzoeker/adviseur bij Oberon waar zij vooral onderzoek uitvoert voor de sector primair onderwijs. Voorbeelden van projecten waar Geertje aan werkt zijn leesbevordering, gedrag en passend onderwijs, digitale leermiddelen, doorstroom van kleuters en onderwijskwaliteit.

Caressa Janssen

Caressa Janssen maakte als postdoc onderzoeker aan de Universiteit Utrecht onderdeel uit van het Landelijk Onderzoeksteam Doorbraak Onderwijs & ICT. Binnen dit team was zij betrokken bij het onderzoek in het primair onderwijs. In 2017 is zij gepromoveerd aan de Radboud Universiteit te Nijmegen op onderzoek naar de rol van kennis over woordvorm in het leren van nieuwe woorden en de ontwikkeling van vroege geletterdheid in eentalige en tweetalige kleuters. Recent is zij als postdoc onderzoeker binnen het ICLON, Universiteit Leiden, gestart met het uitvoeren van een overzichtsstudie waarin verschillende toepassingsvormen van ict ten behoeve van het reguleren van het leren van leerlingen in kaart zullen worden gebracht en hun invloed op leerprestaties, motivatie en zelfregulatie bij leerlingen zullen worden vergeleken. Daarnaast werkt Caressa als docent op de afdeling Educatie van de Universiteit Utrecht.

Mario de Jonge

Mario de Jonge heeft een achtergrond in de Onderwijspsychologie. In 2014 promoveerde hij aan de Erasmus Universiteit in Rotterdam op een onderzoek naar het effect van tussentijds testen en het spreiden van studiemomenten op het langetermijngeheugen van informatie. Na zijn promotie werkte hij als postdoc aan de Erasmus Universiteit Rotterdam, Stockholm University, en de Universiteit Utrecht. Binnen het *Doorbraakproject Onderwijs en ICT* was hij betrokken bij het Basisonderzoek naar (de ontwikkeling van) onderwijs- en ict-opvattingen van docenten binnen het PO en VO. Daarnaast werkte hij als docent op de afdeling Educatie van de Universiteit Utrecht.

Liesbeth Kester

Prof. Dr. Liesbeth Kester is hoogleraar Onderwijswetenschappen aan de Universiteit Utrecht. Zij is afdelingsvoorzitter van de afdeling Educatie en onderwijsdirecteur van de academische master Onderwijswetenschappen. Bij ICO (Interuniversitair Centrum voor Onderwijswetenschappen) is zij onderwijsdirecteur en lid van de wetenschapscommissie. Haar onderzoeksexpertise ligt op het gebied van het ontwerpen van effectieve e-learning omgevingen (met daarin strategieën als voorkennisactivatie, testing, samenvatten, concept mappen), multimedia leren, hypermedia leren, gepersonaliseerd leren, en zelfregulerend leren.

Ditte Lockhorst

Dr. Ditte Lockhorst is projectleider onderzoek bij onderzoeksbureau Oberon. Zij is tevens themaleider bij Oberon op het thema Professionalisering en HRM. Haar onderzoeksexpertise ligt op het gebied van professionalisering van leraren en schoolleiders, lerende organisatie, netwerkleren en teamleren, ict-gebruik door (aanstaande) leraren, strategisch HRM en de kwaliteit van innovaties in scholen. Zij was projectleider in het 'NRO Doorbraakproject Onderwijs en ICT'.

Monika Louws

Monika Louws is momenteel universitair docent aan de faculteit Sociale wetenschappen van de Universiteit Utrecht. Daarvoor was zij als postdoc onderzoeker betrokken bij het onderzoeksproject Doorbraak Onderwijs & ICT vanuit het ICLON (Universiteit Leiden). In 2016 is zij gepromoveerd op onderzoek naar de professionaliseringsbehoeften van leraren in het voortgezet onderwijs. Haar onderzoeksinteresses kenmerken zich door een focus op professionele ontwikkeling van leraren, school leiderschap en veranderprocessen en innovatietrajecten in scholen.

Suzan Nouwens

Suzan Nouwens heeft een achtergrond in de (neuro)psychologie en taalwetenschappen. In 2017 promoveerde zij aan de Radboud Universiteit op het onderwerp 'De rol van executieve functies in de begrijpend lezen ontwikkeling in de bovenbouw van het primair onderwijs'. Tijdens haar functie als postdoctoraal onderzoeker bij het 'NRO Doorbraakproject Onderwijs en ICT', richtte ze zich op 'leren op maat met ICT' in het primair onderwijs. Momenteel is zij werkzaam bij het Universiteitsmuseum van Utrecht, waar zij zich richt op het inhoudelijk programma over taalonderzoek.

Tineke Paas

Tineke Paas MSc. (1985) maakte als onderzoeker aan de Universiteit Utrecht deel uit van het Landelijk Onderzoeksteam Doorbraak Onderwijs & ICT. Binnen dit team was zij betrokken bij het onderzoek in het voortgezet onderwijs. Hiervoor werkte Tineke als beleidsonderzoeker bij het Instituut voor Toegepaste Sociale Wetenschappen van de Radboud Universiteit. Haar aandachtsgebied lag bij meerjarige cohortonderzoeken in de voor- en vroegschoolse educatie (Pre-COOL), basisonderwijs (COOL5-18) en het speciaal (basis)onderwijs (COOL speciaal). Ook heeft ze meegewerkt aan onderzoeken over mediawijsheid, onderwijsachterstandenbeleid, schakelklassen, zittenblijvers en Leonardo-scholen.

Lysanne Post

Lysanne Post is onderzoeker bij het ICLON in Leiden. Haar onderzoeksexpertise ligt op het gebied van leren door leerlingen in het po, vo en ho. De focus ligt hierbij op de inzet van ict bij het leren. Lysanne heeft klinische en cognitieve psychologie gestudeerd aan de Erasmus Universiteit Rotterdam. Aan deze universiteit heeft zij ook haar promotieonderzoek uitgevoerd naar het gebruik van gebaren en animaties in het po. Bij het ICLON is zij naast het Doorbraakproject ook betrokken bij andere onderzoeksprojecten op het gebied van onderwijs en leren.

Frauke van de Ven

Frauke van der Ven werkte binnen het *Doorbraakproject Onderwijs en ICT* als postdoc-onderzoeker aan de Universiteit Utrecht. Binnen dit project onderzocht zij vraagstellingen betreffende leren op maat met ict in het primair onderwijs en rapporteerde hierover. Tevens was zij contactpersoon van basisscholen en gaf zij onderwijs aan de universiteit. In 2017 promoveerde Frauke aan de Radboud Universiteit op de invloed van presentatievorm (geschreven/gesproken taal; nummernotatie) binnen woordleren en rekenen. Tijdens dit veelzijdige promotietraject deed zij onder meer breinonderzoek en ontwierp zij educatieve applicaties.

Dossiernummer: 405-15-823