

Eindrapportage iXperium Onderzoekswerkplaats Gepersonaliseerd leren met ict PO

Opbrengsten van vier jaar onderzoekend ontwerpen



Anne-Marieke van Loon, Irma van der Neut, Marjoke Bakker, Kevin Ackermans, Madeleine Hulsen,
Marijke Kral, Gino Camp

Colofon

iXperium Centre of Expertise Leren met ict
Academie Educatie, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
www.ixperium.nl

Eindrapportage iXperium Onderzoekswerkplaats Gepersonaliseerd leren met ict

Opbrengsten van vier jaar onderzoekend ontwerpen

Auteurs:

Anne-Marieke van Loon¹, Irma van der Neut¹, Marjoke Bakker¹, Kevin Ackermans², Madeleine Hulsen¹, Marijke Kral¹,
Gino Camp²

¹iXperium Centre of Expertise Leren met ict / ²Open Universiteit 2022

De onderzoekswerkplaats wordt medegefinancierd door
het Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek (NRO)
en de PO-Raad.



**Naamsvermelding-NietCommercieel
4.0 Internationaal (CC BY-NC 4.0)**

Inhoud

Managementsamenvatting	5
1. Inleiding.....	8
1.1. Wat is gepersonaliseerd leren met ict?	8
1.2. Dimensies van gepersonaliseerd leren	9
1.2.1. Inzet van ict.....	10
1.3. Wat is er nodig voor gepersonaliseerd leren met ict?	10
1.4. Leeswijzer	11
2. Hoe krijgt gepersonaliseerd leren met ict vorm in het primaire proces en wat betekent dit voor de schoolorganisatie?	12
2.1. Beknopte schetsen van beginsituatie en gerealiseerde interventie.....	13
2.2. Personaliseren van leren met ict.....	17
2.2.1. Regie op het leerproces in de gerealiseerde situatie	17
2.2.2. Differentiatie van het leerproces in de gerealiseerde situatie	18
2.2.3. Organiseren van personaliseren van leren met ict.....	19
3. Welke (ict-)competenties hebben leraren en leerlingen nodig om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen?.....	23
3.1. Competenties van leraren.....	23
3.1.1. De monitor Leren en lesgeven met ict	23
3.1.2. Resultaten meting 2018.....	24
3.1.3. Resultaten meting 2021.....	26
3.1.4. Conclusie	30
3.2. Ict-competenties van leerlingen	31
3.2.1. Benodigde ict-vaardigheden voor gepersonaliseerd leren met ict	31
3.2.2. Een toets voor ict-vaardigheden.....	32
3.2.3. Resultaten: Over welke ict-vaardigheden beschikken de leerlingen?	35
3.2.4. Conclusie en discussie.....	38
4. Wat zijn de effecten van vormen van gepersonaliseerd leren met ict op leerprestaties, zelfregulerende vaardigheden en motivatie van leerlingen?	40
4.1. Ontwikkeling van motivatie en zelfregulatie	40
4.1.1. Onderzoeksmethode.....	40
4.1.2. Resultaten.....	42
4.1.3. Conclusie en discussie.....	42
4.2. Ontwikkeling van leerprestaties	43
4.2.1. Onderzoeksmethode.....	43
4.2.2. Resultaten.....	43
4.2.3. Conclusie en discussie.....	44
5. Hoe kan duurzame kennisontwikkeling over gepersonaliseerd leren met ict worden gerealiseerd?	45
5.1. Opbrengsten van duurzame kennisontwikkeling	47
5.1.1. Op individueel niveau.....	47
5.1.2. Op schoolniveau	48
5.1.3. Op het niveau van de lerarenopleiding	51
5.2. Ervaringen met evidence-informed ontwerpen	51

6.	Conclusie en discussie	54
6.1.	Antwoord op de onderzoeksvragen.....	54
6.1.1.	Vormgeving van gepersonaliseerd leren met ict en gevolgen voor de schoolorganisatie	54
6.1.2.	Benodigde ict-competenties om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen	55
6.1.3.	Effecten van vormen van gepersonaliseerd leren met ict op leerprestaties, zelfregulerende vaardigheden en motivatie van leerlingen	57
6.1.4.	Realiseren van duurzame kennisontwikkeling over gepersonaliseerd leren met ict	58
6.2.	Conclusies.....	58
6.3.	Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	61
7.	Referenties	63
	Bijlage A - Overzicht van de belangrijkste wijzigingen in de schoolorganisatie	70

Managementsamenvatting

Vier jaar lang, van september 2018 tot september 2022, hebben negen scholen voor primair onderwijs, de HAN Pabo, het lectoraat Leren met ict (HAN) en de Open Universiteit intensief samengewerkt in de iXperium Onderzoekswerkplaats Gepersonaliseerd Leren met ict PO. Op elke school zijn in multidisciplinaire iXperiumdesignteams (bestaande uit leraren en de directeur van de school, een lerarenopleider, onderzoeker, ict-expert en pabo-studenten) evidence-informed integrale interventies ontworpen voor gepersonaliseerd leren met ict voor een door hen zelf gekozen domein. Daarnaast is er monitoronderzoek gedaan naar het effect van deze interventies op de motivatie, zelfregulerende vaardigheden en leerprestaties van leerlingen. Ook is er monitoronderzoek gedaan naar de ict-competenties die leraren en leerlingen nodig hebben voor gepersonaliseerd leren met ict. Tot slot is nagegaan of samenwerking binnen een onderzoekswerkplaats bijdraagt aan duurzame kennisontwikkeling.

Dit alles heeft ertoe geleid dat er binnen de scholen van de onderzoekswerkplaats een duurzame ontwikkeling op gang is gebracht om het onderwijs meer evidence-informed en gepersonaliseerd vorm te geven met behulp van ict. De vier jaar in de onderzoekswerkplaats hebben ertoe geleid dat scholen deze andere manier van onderwijs ontwikkelen omarmen en willen doorgaan op de ingezette weg. De onderwijsvernieuwing is nog niet klaar en vraagt blijvende aandacht, doorontwikkeling en organisatieverandering.

Hoe geven de scholen gepersonaliseerd leren met ict vorm?

Scholen die zich richten op taal en rekenen zijn leerdoelgericht gaan werken en geven leerdoelgerichte instructie aan flexibele niveaugroepen. Er wordt meer gebruik gemaakt van adaptieve digitale methodes, digitale formatieve toetsen en diverse ict-programma's, die leerlingen in staat stellen leerstof te verwerken op hun eigen niveau en in hun eigen tempo. Leerlingen hebben meer regie gekregen en meer inzicht in de beheersing van het leerdoel. Regie op wat leerlingen leren komt nog weinig voor. Leraren zijn meer formatief gaan handelen: ze gebruiken ict om de leerprestaties en het leergedrag van leerlingen te monitoren, flexibele niveaugroepen samen te stellen en meer maatwerk te bieden. De scholen die zich richten op wereldoriëntatie hebben de mogelijkheden voor zelfregie vergroot door leerlingen meer keuzes te bieden in wat ze willen leren (eigen leervragen inbrengen) en/of leerlingen zelf te laten kiezen hoe ze hun onderzoek willen uitvoeren. Ict wordt vooral ingezet voor het opzoeken en verwerken van informatie.

Alle scholen besteden meer aandacht aan de ondersteuning van de zelfregie van leerlingen. Ze focussen daarbij vooral op het kunnen monitoren van de eigen voortgang en zelfbeoordeling (bijvoorbeeld via het dashboard van de digitale adaptieve methode), wat een belangrijke voorwaarde is voor zelfregulatie (Onderwijskennis, 2022). Er is behoefte aan een doorlopende leerlijn voor zelfregulerende vaardigheden.

Gepersonaliseerd leren met ict vraagt om wijzigingen in de schoolorganisatie. Scholen van de onderzoekswerkplaats hebben meer devices en ict-toepassingen voor de verwerking van leerstof en formatieve toetsing aangeschaft. Zelfregie wordt enigszins ondersteund met ict, maar er is behoefte aan ict-toepassingen (op maat) waarmee scholen dit nog beter kunnen doen (o.a. digitaal portfolio, digitaal rekenlogboek). Andere aanpassingen in de schoolorganisatie hebben betrekking op de groepeeringsvormen (flexibele niveaugroepen, werken in units), de rol van leraren (onderwijs ontwerpen en coachen) en aandacht voor professionele ontwikkeling.

Effecten op motivatie en zelfregulerende vaardigheden

Via zelfbeoordelvragenlijsten is nagegaan of leerlingen in klassen waarin de interventies zijn geïmplementeerd zich meer ontwikkelen op motivatie en zelfregulerende vaardigheden dan leerlingen in klassen waar de interventies niet werden uitgevoerd. Daarbij is gekeken naar intrinsieke motivatie: interesse/plezier, ervaren keuzevrijheid, ervaren competentie en ervaren waarde/nut van schoolwerk. Op het gebied van zelfregulerende vaardigheden is gekeken naar kennis van cognitieve (declaratieve, conditionele en

procedurele kennis) en naar regulatie van cognitie (plannen, informatiemanagement en evaluatie). Er kon geen effect worden aangetoond van de interventies op motivatie of zelfregulerende vaardigheden van leerlingen. Mogelijk komt dit mede doordat op het laatste meetmoment (oktober 2021) de meeste interventies nog niet volledig waren uitontwikkeld en leerlingen daar pas kort mee hadden gewerkt. De leraren van de designteams hebben in het laatste jaar van de onderzoekswerkplaats wel een effect ervaren van hun interventies. Volgens leraren zijn leerlingen gemotiveerder voor de les, zijn ze zich meer bewust van hun leerdoel en leerproces en kunnen ze hun eigen competenties beter inschatten.

Uit het onderzoek blijkt dat het kan lonen om in de interventies meer aandacht te besteden aan interesse en plezier van leerlingen in schoolwerk en aan de ervaren competentie van leerlingen. Deze kunnen een positieve invloed hebben op de latere ontwikkeling van motivatie en zelfregulatie.

Effecten op leerprestaties

Om te onderzoeken of de interventies voor gepersonaliseerd leren invloed hebben gehad op de leerprestaties van de leerlingen, is gekeken naar de ontwikkeling van de toetsresultaten op de Cito LVS-toetsen voor rekenen-wiskunde, begrijpend lezen en spelling. Uit de analyses over de scholen heen blijkt dat leerlingen die hebben deelgenomen aan een interventie voor gepersonaliseerd leren gemiddeld genomen meer groei lieten zien in hun leerprestaties voor rekenen-wiskunde en spelling dan leerlingen die niet aan een interventie deelnamen. Dit geeft aan dat de ontwikkelde interventies over het algemeen een positief effect hebben gehad op de leerprestaties voor zowel rekenen-wiskunde als spelling. Vergelijkbare resultaten werden gevonden door onder andere Deunk et al. (2018) en Kester et al. (2018).

Het effect op rekenen-wiskunde is zoals verwacht, aangezien de meerderheid van de interventies zich specifiek richtte op dit vakgebied. De resultaten laten zien dat gepersonaliseerd leren met ict bij rekenen bijdraagt aan de ontwikkeling van de rekenprestaties bij leerlingen. Op slechts een van de scholen richtte de interventie zich op taal. Het algehele effect op spelling (gemiddeld over alle scholen) is daarom lastig te verklaren en vraagt nader onderzoek.

Ict-competenties van leraren voor gepersonaliseerd leren

De ict-competenties van leraren zijn gemeten met de monitor Leren en lesgeven met ict. Bij de start van de onderzoekswerkplaats was de verwachting dat de ict-competenties van leraren voor leren en lesgeven met ict zouden groeien. Er is inderdaad sprake van een groei in verschillende competenties, namelijk de didactische vaardigheid met ict, de vaardigheid van leraren om ict creatief in te zetten in hun onderwijs, en de mate waarin leraren durven te experimenteren met ict en hun ervaringen durven te delen. Deze ontwikkelingen kunnen deels verklaard worden vanuit de ervaringen met online lesgeven in de COVID-19-crisis. Het deelnemen aan een iXperiumdesignteam heeft een positieve invloed op de competentieontwikkeling van leraren. Leraren die participeerden in een designteam ontwikkelden zich meer dan andere leraren. Zij gingen meer vooruit in hun vaardigheid in didactisch gebruik van ict en in hun competenties om te leren en innoveren. Deze ontwikkelingen bij de leraren in de designteams kwamen ook naar voren in het kwalitatieve onderzoek naar de opbrengsten van de onderzoekswerkplaats. Zo gaven leraren aan meer te durven experimenteren en uitproberen met ict-toepassingen, en dat zij meer kennis hebben gekregen van geschikte ict-toepassingen voor gepersonaliseerd leren.

Voor de competentie die het sterkst gerelateerd is aan het gebruik van ict voor differentiatie, namelijk de vaardigheid in gebruik van ict om te differentiëren, is geen groei gevonden bij de leraren. Leraren zijn zich dus niet vaardiger gaan voelen in differentiëren met ict. Mogelijk komt dit doordat de ontwikkelingen op de scholen nog in volle gang zijn en leraren zich pas vaardiger voelen als zij meer gewend zijn aan de nieuwe vormen van gepersonaliseerd onderwijs en het gebruik van ict daarbij.

Uit het monitoronderzoek is (nog) geen doorwerking gebleken op de competentieontwikkeling in het bredere team (de collega's in de onderzoekswerkplaatschool die niet actief in het designteam participeerden). De meeste scholen hebben echter na de laatste meting (voorjaar 2021) hun interventie verbreed, waardoor meer leraren ervaring hebben opgedaan met het gebruik van ict voor differentiatie. Dit kan hebben geleid tot verdere ontwikkeling van de bijbehorende competenties.

Uit de monitor blijkt dat leraren ict meer zijn gaan inzetten voor basisvormen van differentiëren, zoals het aanbieden van leerstof op het niveau van de leerling. Het gebruik van ict voor geavanceerde vormen van differentiëren, zoals het gebruiken van digitale data om zicht te krijgen op het leerproces van leerlingen en voor het geven van feedback op maat, is daarentegen niet toegenomen. In het merendeel van de ontwikkelde interventies in de onderzoekswerkplaats wordt wel gebruik gemaakt van digitale data, maar deze interventies waren ten tijde van de laatste meting nog niet breed geïmplementeerd. Ook laten de monitorresultaten zien dat er nog erg beperkt gebruik wordt gemaakt van ict ter ondersteuning van zelfregie van leerlingen. Leraren van de basisscholen uit de onderzoekswerkplaats zijn wel meer aandacht gaan besteden aan de ontwikkeling van ict-geletterdheid van leerlingen.

Ict-competenties van leerlingen voor gepersonaliseerd leren

De ict-competenties waarover leerlingen dienen te beschikken om deel te kunnen nemen aan gepersonaliseerd leren met ict, zijn in de onderzoekswerkplaats op basis van literatuuronderzoek geïdentificeerd en gemeten. Het gaat om drie competentiedomeinen: effectief, collaboratief en creatief gebruik van ict. Met een voor de onderzoekswerkplaats ontwikkelde toets is nagegaan in hoeverre leerlingen van groep 4 tot en met 8 over deze competenties beschikken. Daaruit blijkt dat leerlingen niet beschikken over alle ict-competenties die nodig kunnen zijn voor gepersonaliseerd leren met ict. Dit geldt in het bijzonder voor de leerlingen in de lagere leerjaren (groep 4 en 5). Dit betekent enerzijds dat leraren het ict-gebruik in interventies voor gepersonaliseerd leren moeten afstemmen op de competenties van leerlingen en anderzijds dat scholen meer aandacht moeten besteden aan de ontwikkeling van de ict-geletterdheid van leerlingen. Uit de resultaten van de monitor Leren en lesgeven met ict blijkt dat leraren in de onderzoekswerkplaats in vergelijking met 2018 meer aandacht zijn gaan besteden aan ict-geletterdheid van leerlingen, al doet de meerderheid van de leraren dit nog niet regelmatig.

Realiseren van duurzame kennisontwikkeling over gepersonaliseerd leren met ict

De onderzoekswerkplaats blijkt een goede manier om duurzaam kennis te ontwikkelen over gepersonaliseerd leren met ict. Onderzoekend ontwerpen in een multidisciplinair iXperiumdesignteam heeft scholen geholpen verantwoorde en onderbouwde keuzes te maken vanuit de eigen praktijkvraag. Kennis uit onderzoek, het onderwijs en de lerarenopleiding zijn gebundeld om vernieuwend onderwijs te ontwikkelen. Deelname van studenten aan het designteam heeft meerwaarde, omdat het de processen in het designteam versterkt en leidt tot meeropbrengst. Het gaat dan om leraren die participeren in het designteam en tegelijkertijd de master ontwikkelen van eigentijds leren volgen en om pabostudenten.

Deze manier van duurzame kennisontwikkeling vraagt om een lange adem, maar heeft duidelijk resultaat opgeleverd. Er is sprake van individuele groei op het gebied van (kennis over) gepersonaliseerd leren met ict. Daarnaast zijn leraren vaardig geworden in onderzoekend ontwerpen. Ze maken onderbouwde keuzes over de inrichting van hun onderwijs, durven te experimenteren, onderzoeken hoe leerlingen en zichzelf dit ervaren en stellen hun onderwijs steeds opnieuw bij. De onderzoekswerkplaats heeft ook bijgedragen aan schoolontwikkeling. Alle scholen hebben interventies ontwikkeld en meestal ook geïmplementeerd. Leraren zijn meer gepersonaliseerd les gaan geven en hebben aandacht voor de ontwikkeling van zelfregulerende vaardigheden van leerlingen. Ze denken mee over de organisatorische veranderingen die nodig zijn om gepersonaliseerd leren met ict te realiseren. En dit is duurzaam: de meerwaarde van de onderzoekswerkplaats wordt door alle betrokkenen onderkend en de scholen willen de interventies blijven gebruiken en op een evidence-informed manier verder (door)ontwikkelen. Om die reden komen wij tot de conclusie dat het werken in een onderzoekswerkplaats een plek verdient in de kennisinfrastructuur en structurele ondersteuning.

1. Inleiding

Alle onderwijssectoren streven naar een versterkte kennisinfrastructuur, waarin onderwijsprofessionals en onderzoekers structureel samenwerken om vragen uit de onderwijspraktijk te beantwoorden (PO-Raad et al., 2019). Het Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek (NRO) financiert al enkele jaren in diverse sectoren onderzoekswerkplaatsen om bij te dragen aan een betere koppeling van onderwijsonderzoek en onderwijsvernieuwing. Zo ook in het primair onderwijs. In de iXperium Onderzoekswerkplaats Gepersonaliseerd leren met ict PO (vanaf nu: de onderzoekswerkplaats) werkten acht basisscholen en een school voor (voortgezet) speciaal onderwijs van acht schoolbesturen in de regio Arnhem-Nijmegen, de HAN Pabo, het lectoraat Leren met ict (HAN) en de Open Universiteit (OU) intensief samen. Op de negen betrokken scholen ontwierpen en onderzochten multidisciplinaire iXperiumdesignteams¹ gedurende vier jaar (september 2018-september 2022) integrale interventies voor gepersonaliseerd leren met ict. Ze deden dit voor een door de school gekozen leergebied voor minimaal twee leerjaren. Tevens vond er kennisdeling tussen scholen plaats tijdens tweejaarlijkse kennisdelingsbijeenkomsten.

Aanvankelijk zou de onderzoekswerkplaats drie jaar duren, maar dit is verlengd tot bijna vier jaar omdat de scholen twee keer moesten overgaan op afstandsonderwijs door COVID-19. Scholen moesten van de ene op de andere dag overschakelen op afstandsonderwijs en hebben alles op alles gezet om het onderwijs te laten doorgaan (Bakker et al., 2021). Dit heeft het proces in de onderzoekswerkplaats belemmerd. Door het verzorgen van onlineonderwijs bleef er weinig tijd over voor het onderzoekend ontwerpen. Daarnaast was het in die periodes niet mogelijk om te experimenteren met het nieuw ontworpen onderwijs. De scholen hebben hierdoor niet altijd alle stappen kunnen zetten die zij zich hadden voorgenomen (zie ook hoofdstuk 5).

In deze eindrapportage kunt u lezen hoe de scholen die deelnamen aan de onderzoekswerkplaats gepersonaliseerd leren met ict hebben vormgegeven, hoe ict hierbij wordt ingezet en op welke wijze zij hun schoolorganisatie hierop hebben afgestemd.

In de onderzoekswerkplaats vond zowel ontwerpgericht onderzoek op de scholen zelf plaats als overkoepelend onderzoek naar de interventies. In het onderzoek stonden de volgende onderzoeksvragen centraal:

1. Hoe krijgt gepersonaliseerd leren met ict vorm in het primaire proces en wat betekent dit voor de schoolorganisatie (o.a. groeperingsvormen, rooster, toetsing)?
2. Welke (ict)competenties hebben leraren en leerlingen nodig om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen?
3. Wat zijn de effecten van vormen van gepersonaliseerd leren met ict op leerprestaties, zelfregulerende vaardigheden en motivatie van leerlingen?
4. Hoe kan duurzame kennisontwikkeling over gepersonaliseerd leren met ict worden gerealiseerd?

In deze eindrapportage wordt antwoord gegeven op de onderzoeksvragen die in het project centraal stonden. Er wordt beschreven hoe de onderzoeksvragen zijn onderzocht (methode en materialen) en wat de resultaten zijn (antwoord op de vraag). Waar van toepassing zijn daarbij referenties opgenomen naar de rapporten/publicaties die hierover zijn verschenen of nog in voorbereiding zijn. Maar eerst wordt het begrip personaliseren van leren met ict nader geduid.

1.1. Wat is gepersonaliseerd leren met ict?

Bij gepersonaliseerd leren sluit het onderwijs aan op de behoeften, capaciteiten en interesses van leerlingen én is de leerling mede-eigenaar van zijn eigen leerproces (Bartle, 2015; Bray & McClaskey, 2013; FitzGerald et al., 2018). Leerlingen krijgen niet allemaal hetzelfde leertraject, maar onderwijs sluit aan op het niveau en de onderwijsbehoeften van de leerling. Ze krijgen de ondersteuning en begeleiding die ze nodig hebben en

¹ Voor een beschrijving van de uitgangspunten en werkwijze van iXperiumdesignteams zie Hulsén et al. 2022.

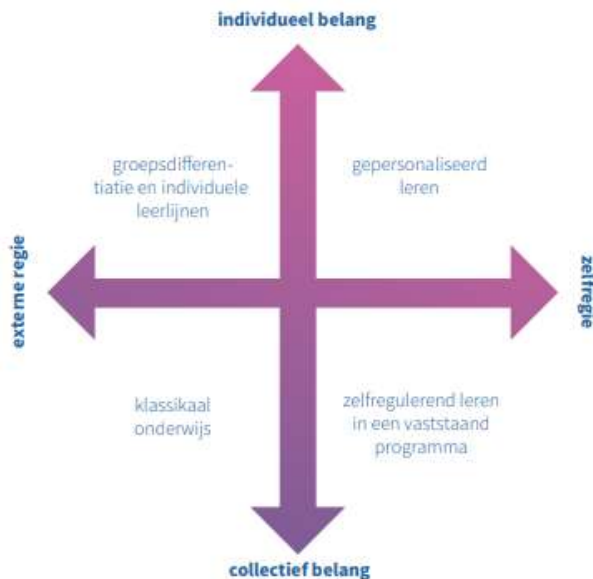
wanneer ze die nodig hebben (Holmes et al., 2018). Dit kan bijvoorbeeld door variatie in onderwijsprogramma's, differentiatie in inzet van leermiddelen en instructies (Glossary of Education Reform, 2015) of door een verscheidenheid aan leersituaties (Schouwenburg, 2015). Gepersonaliseerd leren is niet hetzelfde als individueel leren. Leren ontstaat juist in dialoog en interactie met anderen (Volman, 2019). Om te kunnen leren is het nodig om samen met anderen kennis te construeren (Prain et al., 2013; Russell & Riley, 2011). Leerlingen hebben interactie en samenwerking nodig met medeleerlingen, leraren, ouders, (digitale) middelen en de leeromgeving (Holmes et al., 2018).

1.2. Dimensies van gepersonaliseerd leren

Gepersonaliseerd leren kan op uiteenlopende manieren vorm krijgen op school. Hieraan liggen twee dimensies ten grondslag (Van Loon et al., 2016; 2018; zie Figuur 1):

1. externe regie – zelfregie;
2. collectief belang – individueel belang.

Figuur 1: Dimensiebeschrijvingen voor de mate van personaliseren van leren (Van Loon et al., 2018)



De eerste dimensie heeft betrekking op de regie op het leren van de leerling (zie Figuur 1). Dat wil zeggen: de invloed op en verantwoordelijkheid voor het leerproces als het gaat om wat, wanneer, waar, hoe, waarom, met wie en in welk tempo leerlingen leren. Aan de ene kant van de dimensie ligt de regie volledig buiten de leerling, bijvoorbeeld bij de leraar, de methode of het ict-programma. Die bepaalt wat leerlingen leren, waar, wanneer, met wie en hoe lang ze over het leerproces mogen doen. Aan de andere kant van de dimensie heeft de leerling de volledige regie over zijn eigen leerproces. Tussen de twee uitersten zijn allerlei mengvormen mogelijk, waarbij leerlingen in meer of mindere mate mede-eigenaar zijn van hun eigen leerproces. Leraar en leerling gaan dan in gesprek over de onderwijsbehoeften van de leerling en welke leerdoelen, leeractiviteiten en leermiddelen hiervoor nodig zijn (Kubow & Kinney, 2000).

De tweede dimensie betreft het individuele versus het collectieve belang (zie Figuur 1). Dat wil zeggen: de mate waarin het onderwijs wordt afgestemd op de individuele behoeften van leerlingen en rekening houdt met verschillen door te differentiëren. Deze differentiatie heeft bijvoorbeeld betrekking op de onderwijsdoelen en -inhoud, het leertempo, de didactiek en de werkwijze. Met deze vormen van differentiatie kan onderwijs aansluiten bij het niveau en de interesse van de leerling. Ook de begeleiding kan hierop worden afgestemd. Hoe zwaarder het collectieve belang weegt, hoe groter de standaardisatie in het onderwijsaanbod (*one size fits all*). Hoe zwaarder het individuele belang weegt, hoe meer sprake er is van differentiatie (*one size fits one*).

1.2.1. Inzet van ict

Ict kan gepersonaliseerd leren op verschillende manieren mogelijk maken. Een stimulerende leeromgeving met inzet van ict zorgt voor een breed palet aan leer- en werkvormen. Leerlingen hebben daardoor meer keuzemogelijkheden en er kan beter worden aangesloten op hun onderwijsbehoeften (Van Loon et al., 2018). Adaptieve ict-programma's kunnen helpen om leerdoelen en leeractiviteiten op maat aan te bieden. De software zorgt ervoor dat de aangeboden leeractiviteiten zijn afgestemd op eerder behaalde resultaten en voortgang van de leerling. Het programma past het leermateriaal tijdens het leerproces aan op de leerbehoeften van de leerling (Rus et al., 2014; Sottolare & Goldberg, 2012). Leraren kunnen informatie uit dergelijke systemen over de prestaties en het leergedrag van een leerling benutten om hun vervolgaanpak toe te spitsen op de onderwijsbehoeften van de leerling. Denk hierbij aan adaptieve instructie, verwerkingsopdrachten en passende feedback aan leerlingen (Janssen et al., 2019).

Inzet van ict kan leerlingen ook ondersteunen bij de regulatie van het leerproces (Spanjers et al., 2014). Dankzij de inzet van digitale dashboards, e-portfolio's en planningstools krijgen leerlingen zicht op hun eigen leerproces en ontwikkeling. Hierbij gaat het onder andere om het registreren, monitoren, analyseren en rapporteren van de voortgang van het leerproces (Mooij, 2009). Gebruik van e-portfolio's die fasen van zelfregulatie ondersteunen, kan ervoor zorgen dat leerlingen meer aspecten van zelfregulerend leren toepassen, waaronder doelen stellen, plannen, strategieën gebruiken, feedback verwerken en hun eigen leerproces evalueren (Abrami et al., 2013; Abrami et al., 2008; Meyer et al., 2010). De data uit de dashboards geven informatie over het leerproces en de ontwikkeling van de leerling. Ze bieden handvatten voor leraren om in samenspraak met de leerling de volgende stap te bepalen en leerdoelen vast te stellen (Faber et al., 2017). Leraren kunnen dit ook gebruiken om instructie en feedback af te stemmen op de individuele leerling. Dergelijke ict-toepassingen maken het leerproces en mogelijke vervolgstappen inzichtelijk voor leerlingen en leraren (bijvoorbeeld vaststellen van een nieuw leerdoel of bijstellen van de leerstrategie) (Azevedo et al., 2006; Voogt & Knezek, 2008; Zacharia et al., 2015).

1.3. Wat is er nodig voor gepersonaliseerd leren met ict?

Goede zelfregulerende vaardigheden van leerlingen zijn een voorwaarde voor én een uitkomst van gepersonaliseerd leren (Habermehl et al., 2018). Leerlingen die over goede zelfregulerende vaardigheden beschikken, kunnen hun leerproces beter volgen en zetten betere leerstrategieën in (Kester et al., 2018). Leerlingen die goede zelfregulatiestrategieën toepassen, presteren beter (Devolder et al., 2012; Nota et al., 2004; Pintrich, 2000; 2004; Robson et al., 2020). Bovendien draagt zelfregie bij aan intrinsieke motivatie (Ryan & Deci, 2000). Om zelfregie in praktijk te brengen, zijn metacognitieve en zelfregulerende vaardigheden van leerlingen van belang (Van der Vegt, 2021).

Leerlingen die zichzelf reguleren, zijn in staat hun eigen leerproces aan te sturen, te volgen en bij te sturen. Een zelfregulerende leerling "monitort, stuurt en reguleert zijn handelen met als doel informatie te verwerven, expertise uit te breiden en zichzelf te verbeteren" (Paris & Paris, 2001). Zelfregulerend leren valt uiteen in voorbereidende processen, zoals plannen en oriënteren op de taak, uitvoerende processen, zoals zelf observeren en toepassen van leerstrategieën, en reflectieprocessen, zoals zelf beoordelen op prestatie maar ook op motivatie en voldoening (Zimmerman, 2001). Zelfregulatie vraagt om leerstrategieën. Er wordt onderscheid gemaakt in drie soorten leerstrategieën: cognitieve, metacognitieve en motivationele of affectieve strategieën (Murray et al., 2015).

Niet elke leerling is even goed in zelfregulatie. Zo beginnen leerlingen regelmatig aan een opdracht zonder een gedegen plan van aanpak te maken (Khaled et al., 2016; Jossberger et al., 2018). Voor de ontwikkeling van zelfregulerende vaardigheden is ondersteuning van de leraar nodig (Kester et al., 2018). Leraren spelen een belangrijke rol bij het stimuleren en faciliteren van zelfregulering bij leerlingen. Door als leraar na te gaan in welke mate leerlingen over zelfregulerende vaardigheden bezitten, kunnen leraren beter inschatten in hoeverre ze leerlingen vrij kunnen laten en waar nog ondersteuning nodig is (Khaled, 2014). Leraren kunnen de (meta)cognitieve strategieën expliciteren door bijvoorbeeld de stappen van het doorlopen van een taak

hardop te benoemen en hierbij hints te geven (Van der Vegt, 2021). Kwalitatief goede feedback van leraren, waarbij leerlingen zelf ook reflecteren, bevordert de zelfregulatie (Kennisrotonde, 2021). Leraren kunnen bijvoorbeeld eerdere ervaringen van de leerling verbinden aan diens inzet (attributionele feedback) of feedback geven op de manier waarop hij/zij de taken in het leerproces voltooit (*progress feedback*). Ook het expliciet evalueren van het leerproces na afloop stimuleert zelfregulerend leren (Khaled, 2014). Het gaat dus niet alleen om feedback op het geleverde werk, maar juist ook om feedback op het leerproces en de zelfregulatievaardigheden van leerlingen (Kennisrotonde, 2017/2021; Kennisrotonde, 2021).

1.4. Leeswijzer

In de volgende hoofdstukken wordt antwoord gegeven op de vier onderzoeksvragen over gepersonaliseerd leren met ict die centraal staan in de onderzoekswerkplaats. In hoofdstuk 2 wordt beschreven hoe de scholen van de onderzoekswerkplaats personaliseren van leren op verschillende manieren vormgeven en organiseren. In hoofdstuk 3 staan de (ict-)competenties van leraren en leerlingen centraal die nodig zijn om gepersonaliseerd leren met ict in praktijk te brengen. In hoofdstuk 4 wordt dieper ingegaan op de effecten van vormen van gepersonaliseerd leren met ict op leerprestaties, zelfregulerende vaardigheden en motivatie van leerlingen. In hoofdstuk 5 staat de realisatie van duurzame kennisontwikkeling over gepersonaliseerd leren met ict in de onderzoekswerkplaats centraal. En in hoofdstuk 6 worden er conclusies en aanbevelingen gedaan.

2. Hoe krijgt gepersonaliseerd leren met ict vorm in het primaire proces en wat betekent dit voor de schoolorganisatie?

Op de scholen in de onderzoekswerkplaats hebben multidisciplinair samengestelde iXperiumdesignteams integrale aanpakken voor gepersonaliseerd leren met ict ontwikkeld. Dit houdt in dat het designteam onderwijs ontwierp, uitvoerde en onderzocht waarin sprake is van differentiatie naar onderwijsbehoeften en waarin leerlingen regie krijgen op hun leerproces. Tevens ging het designteam na wat dit vraagt van de schoolorganisatie. Wat betekent dit voor de benodigde ict-infrastructuur? Welke leermiddelen en ict-toepassingen hebben we nodig? Hoe verandert de rol van de leraar, de leerling en de ouders? Hoe nemen we het onderwijsteam mee in deze ontwikkelingen en welke scholing en ondersteuning is er nodig? Het multidisciplinaire designteam ontwierp zowel het primair proces als de totale organisatie van het onderwijs.

De aanpak

Bij de start van de onderzoekswerkplaats hebben de deelnemers aan de iXperiumdesignteams als een van de eerste stappen in het ontwerpproces hun beginsituatie en ambitie in kaart gebracht voor het leergebied waar zij zich op willen richten (zie Van Loon et al., 2021). Dit was een belangrijke eerste stap in het ontwerpproces. Daarna hebben zij ontwerpisen geformuleerd voor deze aanpak en hebben ze op basis daarvan interventies ontworpen, uitgetest en geëvalueerd. Vaak hebben de teams meerdere iteraties van dit proces doorlopen (zie hoofdstuk 5). Na vier jaar onderzoekswerkplaats beschrijven we de gerealiseerde interventies tot nu toe. Met nadruk op “tot nu toe”, omdat het proces hier niet eindigt. De scholen willen hun interventie verder ontwikkelen, uittesten, bijstellen en/of implementeren.

Onderzoeksmethode

De gerealiseerde interventies zijn in kaart gebracht op basis van observaties en interviews met deelnemers aan het iXperiumdesignteam op elke school. Bij de observaties is gekeken naar de wijze waarop gepersonaliseerd leren vorm krijgt in het betreffende leergebied. Tijdens de interviews met de designteams is met behulp van de werkvorm ‘Organiseren van gepersonaliseerd leren met ict’ (Van Loon et al., 2020) de huidige schoolorganisatie voor het betreffende leergebied in beeld gebracht in de vorm van een actantnetwerk. In de eindevaluatie met elk designteam is de beschrijving van de interventies gecheckt en aangevuld.

In dit hoofdstuk presenteren we eerst beknopte schetsen van de beginsituatie van de scholen en van de gerealiseerde interventie. Drie scholen zijn al uitgebreid geportretteerd (Van der Neut et al., 2022). In paragraaf 2.2 staat hoe gepersonaliseerd leren met ict vorm krijgt in de scholen.

2.1. Beknopte schetsen van beginsituatie en gerealiseerde interventie

Basisschool De Bongerd

In de *beginsituatie* hebben leerlingen beperkte regie bij rekenen. De school differentieert bij rekenen naar niveau, instructie en verwerking. Met behulp van informatie uit de adaptieve digitale methode stelt de leraar per leerdoel vast welke groepen leerlingen aanvullende instructie nodig hebben.

Ambitie: De school wil leerlingen meer inzicht geven in de leerdoelen en de eigen vorderingen daarin, zodat ze zelf keuzes kunnen maken voor de eigen leerroute.

In de *gerealiseerde situatie* heeft de school een lessenserie voor metacognitieve vaardigheden ontwikkeld, omdat leerlingen deze vaardigheden nodig hebben om meer regie te hebben bij rekenen. De volgende vaardigheden komen aan bod: taakoriëntatie, doel stellen, plannen, systematisch werken, monitoren, evalueren en reflecteren. Leerlingen leren wat de vaardigheid inhoudt, schatten zichzelf meermalen in op de beheersing van de vaardigheid en oefenen met de vaardigheid (zie Van der Neut et al., 2022). De lessenreeks is volledig geïmplementeerd in groep 6. Daar is ook een pilot uitgevoerd met een leraar-kindgesprek over de mate waarin de leerling de metacognitieve vaardigheid beheerst en wat de leerling kan doen om deze vaardigheid verder te ontwikkelen. Daarnaast is een structuur voor een doorlopende leerlijn voor groep 1 tot en met 8 ontwikkeld en in Prowise gezet. In elke groep komen alle vaardigheden op een vergelijkbare manier aan bod, waarbij de complexiteit steeds verder toeneemt. De lessenserie voor groep 3 is al deels uitgewerkt.

Vervolg: In 2022-2023 wil de school de lessenserie uitwerken voor en implementeren in alle groepen.

Basisschool Het Telraam

In de *beginsituatie* werkt Het Telraam bij het leergebied oriëntatie op jezelf en de wereld (OJW) met kernconcepten. Leerlingen hebben beperkte zelfregie. Ze mogen bij de challenge (een uitdagende onderzoeksoopdracht aan het eind van een thema) zelf kiezen hoe ze informatie verwerken en presenteren, maar er is weinig ruimte voor de inbreng van eigen leervragen. Er wordt vooral gedifferentieerd naar verwerking van de leerstof en soms naar interesses van de leerlingen.

Ambitie: meer recht doen aan verschillen tussen leerlingen en leerlingen meer regie geven op hun leerproces.

In de *gerealiseerde situatie* werken groep 5 tot en met 8 bij OJW met thematische opdrachten, gekoppeld aan de leerdoelen in de digitale lesmethode Blink. Er

is aandacht voor de ontwikkeling van sleutelvaardigheden (opzoeken/onderzoeken en samenwerkingsvaardigheden) en van ict-vaardigheden. Een thema wordt aangeboden in vier fasen: input, verwerking (optioneel), challenge en evaluatie. De leerlingen krijgen elke les, zo nodig, een beperkte instructie bij nieuwe opdrachten. Hier is geen differentiatie in. De leerlingen kunnen per thema kiezen uit vijf verwerkingsopdrachten, die variëren qua niveau, complexiteit en in vorm. Een van de opdrachten daagt de leerlingen uit om een instrumentele ict-vaardigheid in te zetten. De leraren zetten bronnen en verwerkingsopdrachten klaar in Google Classroom. Leerlingen mogen bij sommige thema's zelf kiezen met wie ze samenwerken en bij andere thema's bepaalt de leerkracht dat. Afhankelijk van het niveau en de mate van zelfsturing binnen een groep, krijgen de leerlingen meer of minder vrijheid en eigen keuze. Voor de sleutelvaardigheid 'opzoeken/onderzoeken' zijn rubrics ontwikkeld, die de leerlingen gebruiken om te reflecteren op hun ontwikkeling. De leraren gaan hierover het gesprek aan met de leerlingen. Ict wordt door leerlingen gebruikt voor het opzoeken en verwerken van (educatieve) bronnen op internet en presentaties.

Vervolg: De school wil de werkwijze uitbreiden naar groep 1 t/m 4 waardoor er een doorlopende leerlijn komt in sleutelvaardigheden en ict-vaardigheden.

Basisschool Klein Heyendaal

Klein Heyendaal wil dat leerlingen zich ontwikkelen tot sociale, zelfstandige en verantwoordelijke individuen. In de *beginsituatie* ligt de regie hoofdzakelijk bij de leraar. Differentiatie vindt plaats in drie periodieke niveaugroepen, naar instructie, in wat en met wie leerlingen leren, in verwerking van de leerstof, naar tempo/tijd, en in evaluatie/feedback op het leren.

Ambitie: Leerlingen kunnen bij taalonderwijs meer regie nemen op het leren en er wordt beter ingespeeld op de leerbehoeften van de leerlingen.

In de *gerealiseerde situatie* werkt de school in groep 7 leerdoelgericht. Via een doelenboekje krijgen de leerlingen zicht op hun leerdoelen. De leerstof wordt verwerkt met de digitale adaptieve taalmethode Taalverhaal.nu. Alle leerlingen starten met dezelfde set basisopdrachten. Na de klassikale introductie van het leerdoel geven de leerlingen aan of ze instructie willen volgen. Na een signaaltoets komt er differentiatie in remediëring naar basis (herhalen)- of verrijking. Gedurende het blok volgen leerlingen het adaptieve oefenprogramma op drie moeilijkheidsniveaus. Bij foute antwoorden krijgen ze directe feedback van het programma. In het doelenboekje houden leerlingen voor elk leerdoel hun eigen ontwikkeling bij. Ze geven op drie

momenten (start, signaaltoets en controletoeets) aan in hoeverre ze het doel beheersen. De leraar monitort de ontwikkeling van de leerlingen via een dashboard van het programma. Na de controletoeets wordt het leerproces geëvalueerd in een eindgesprek en noteren de leerlingen in hun doelenboekje wat ze willen meenemen voor het volgende blok. Het klassikale start- en eindgesprek per leerdoel is een leerproces voor de leerlingen omdat ze daarin leren hoe ze zichzelf kunnen inschatten.

Vervolg: De school gaat de nieuwe werkwijze (met gebruik van een nieuwe methode) in 2022-2023 verder uitrollen.

Basisschool De Laak

In de *beginsituatie* werkt de school bij rekenen met drie periodieke homogene niveaugroepen, waarbij wordt gedifferentieerd naar instructie, tempo, verwerkingstijd en in verwerking van de leerstof. Dit volstaat niet meer.

Ambitie: De school wil bij rekenen meer ondersteuning, uitdaging en mogelijkheden voor zelfregie bieden aan de leerlingen.

In de *gerealiseerde situatie* werkt de school in groep 3 tot en met 8 leerdoelgericht. De leerlingen krijgen instructie en verwerken daarna de leerstof zelfstandig en op eigen niveau met behulp van de digitale adaptieve rekenmethode Pluspunt. Leerlingen in groep 3 t/m 8 leren om meer regie te nemen op hun eigen leerproces door zelf te kiezen of ze aansluiten bij de vervolginstructie en na afloop te reflecteren op hun eigen leerproces. Dit gebeurt door de inzet van een rekenlogboek, het digitale dashboard van Pluspunt en leergesprekken die de leraar voert met de leerlingen (groep 3 en 4) of die leerlingen voeren met elkaar (vanaf groep 5). In groep 3 wordt met het toetsprogramma Bareka in kaart gebracht op welk drempelniveau van rekenen leerlingen zitten. Aansluitend aan hun drempelniveau kunnen leerlingen kiezen uit een aantal rekenspellen om extra te oefenen. Leerlingen in groep 4 tot en met 8 kunnen de laatste tien minuten van elke rekenles kiezen uit (digitale) rekenspellen waarmee ze gaan oefenen. Verwerking van de leerstof vindt niet alleen plaats via de digitale adaptieve methode, maar ook via handelend rekenen. De leraar zorgt dat leerlingen betrokken blijven, reflecteert met leerlingen op antwoorden en loopt rond tijdens het zelfstandig werken. De leraar volgt de resultaten op het dashboard van de digitale rekenmethode, grijpt in waar nodig en bespreekt resultaten met de leerlingen (Van der Neut et al., 2022).

Vervolg: De school wil de interventie verder verbeteren en wil de komende jaren een doorlopende leerlijn zelfregulerende vaardigheden ontwikkelen en leraren hierin scholen.

Basisschool 't Vossenhol

In de *beginsituatie* werkt de school bij rekenen methodegestuurd en met drie periodieke homogene niveaugroepen. Tussen de niveaugroepen wordt er gedifferentieerd in instructie, in verwerking van de leerstof en in met wie leerlingen leren. Leerlingen hebben beperkte zelfregie.

Ambitie: De school wil beter inspelen op de leerbehoeften van leerlingen en hun eigenaarschap versterken en ervaart het leerstofjaarklassensysteem daarbij als knellend.

In de *gerealiseerde situatie* werkt de school vanuit leerdoelen en in units, wat het mogelijk maakt groepsdoorbrekend te werken. Leerlingen in de onderbouw krijgen een weekplanning en in de midden- en bovenbouw een blokplanning en doelenblad, zodat zij zicht hebben op de leerdoelen. Vanaf unit 2 verwerken de leerlingen bij rekenen de leerstof op hun eigen niveau in de Werelden van Gynzy, een digitale adaptieve rekenmethode. Per periode werken de leerlingen aan een leerdoel. De leraren bepalen, op basis van het dashboard van Gynzy, hun eigen observaties en korte leergesprekjes met de leerlingen gedurende de les wat deze aanvullend nodig hebben, zowel qua extra instructie als qua herhalings- of verrijkingstof. Differentiatie in instructie vindt nu plaats in flexibele groepen en is leerdoelgericht. Voor herhalings- of verrijkingstof gebruikt de school redactiesommen.nl, tafelsommen.nl, Bareka, het pluswerkboek van WIG, plusdoelen in Gynzy en verrijkingstaken volgens de taxonomie van Bloom. Daarnaast laat de school de leerlingen ook handelend en bewegend rekenen. In unit 1 hebben de leerlingen regie op waar, wanneer en met wie ze leren. Vanaf unit 2 hebben leerlingen beperkte zelfregie. Er is een experiment uitgevoerd waarbij leerlingen zelf mochten kiezen of ze aansloten bij de vervolginstructie. Dat is tijdelijk geparkeerd omdat de invoering van Gynzy veel tijd kostte.

Vervolg: De school wil de zelfregie van leerlingen verder uitbreiden en leerlingen zelf laten kiezen of ze aansluiten bij de vervolginstructie. Om dit beter te ondersteunen heeft de school MijnRapportfolio aangeschaft.

Basisschool De Buut

Basisschool De Buut richt zich op zelfstandigheid van leerlingen en aansluiten bij (de interesses van) de leerlingen. In de *beginsituatie* hebben leerlingen beperkte zelfregie bij rekenen. Leerlingen zijn ingedeeld in drie periodieke homogene niveaugroepen en werken op leerpleinen in units. Kinderen leren voornamelijk op hun eigen leerplein en in het taalatelier. Tussen niveaugroepen wordt gedifferentieerd in instructie, in verwerking van de leerstof en in tempo/tijd van leren.

Ambitie: Het schoolteam wil meer gepersonaliseerd (differentiatie en zelfsturing) en betekenisvol leren aanbieden aan de leerlingen van groep 3 tot en met 8 bij het rekenonderwijs.

In de *gerealiseerde situatie* heeft de school naast het taalatelier ook een rekenatelier ingericht. De school heeft geëxperimenteerd met een interventie. Daarvoor heeft de school de rekenmethode Math Exova aangeschaft en is men gaan werken vanuit leerdoelen. De rekenmethode is aangevuld met Basispoort en het adaptieve programma Rekentuin voor automatiseren, waarmee de kinderen zelfstandig konden werken op het leerplein. Daarnaast waren er opdrachten met Bee-bots, verschillende rekenapps, Met Sprongen Vooruit en de 3D-printer. De leerdoelen en toetsen kwamen uit de methode. Leerlingen werden in Math vooraf getoetst. Op basis van de toetsresultaten bepaalden de leerlingen welke opdrachten ze gingen maken. Deze waren in lades in het rekenatelier geclusterd op leerdoel. Leerlingen konden ook bepalen bij welke instructie ze aansloten. Om het rekenonderwijs meer betekenisvol te maken heeft de school een leerarrangement ontwikkeld voor leerplein 1 en 3 waarbinnen specifiek voor rekenen de leerdoelen waren gekoppeld aan schoolbrede inhoudelijke thema's.

Vervolg: de school concludeert op basis van de ervaringen dat vergaande zelfregie bij rekenen niet haalbaar is en besluit de interventie niet te implementeren. Juist de leerlingen die op basis van hun niveau instructies zouden moeten volgen, kiezen daar niet voor. De school wil wel blijven variëren in zelfregie van leerlingen en verder werken aan de zelfregulatievaardigheden.

Basisschool De Mariënborn

De Mariënborn is een Daltonschool die een kritische en zelfsturende houding bij de leerlingen wil stimuleren. In de *beginsituatie* bepaalt de leraar bij wereldoriëntatie de leerdoelen van de leerlingen, op basis van de deels digitale methode Blink. Leerlingen leren aan de hand van onderzoeksvragen, bepalen zelf hoe ze deze uitvoeren en kunnen gebruik maken van Chromebooks, waarmee zij informatie kunnen opzoeken en filmpjes kunnen bekijken.

Ambitie: De school wil de motivatie en betrokkenheid van leerlingen verhogen en toewerken naar meer zelfregie.

In de *gerealiseerde situatie* wordt er bij wereldoriëntatie in groep 6 en 8 gewerkt volgens de principes van vraaggestuurd/onderzoekend leren. Leerlingen leren over verschillende onderwerpen eigen onderzoeksvragen op te stellen, onderzoek uit te voeren, bronnen te gebruiken en de resultaten te presenteren. De leraar bepaalt de hoofddoelen, leidt deze in en geeft instructie, waarbij hij gebruik kan maken van ict, zoals een mindmap. Binnen de

hoofddoelen, bepalen de leerlingen zelf met welke vragen zij aan de slag willen. Waar nodig stuurt de leraar hierin bij, als een vraag te groot of juist te smal is. De leerlingen mogen zelf kiezen hoe ze hun onderzoek willen doen en presenteren en met welke ict-toepassingen ze gaan werken. De leraar heeft een coachende rol. Soms bepalen leerlingen met wie ze samenwerken, soms bepaalt de leraar dit. Het vraaggestuurd leren vindt deels plaats tijdens de les wereldoriëntatie en deels tijdens taakwerktijd. Leerlingen bepalen zelf wanneer zij tijdens taakwerktijd werken aan hun onderzoek.

Vervolg: De leerkrachten zijn enthousiast over de werkwijze en hopen met de komst van een nieuwe directeur door te gaan op de ingeslagen weg.

Basisschool Pieter de Jong (locatie Pythagoras)

Bij basisschool Pieter de Jong Pythagoras ligt in de *beginsituatie* bij rekenen de regie hoofdzakelijk bij de leraar. Deze bepaalt de leerdoelen en de leeractiviteiten. Differentiatie vindt plaats in drie homogene niveaugroepen in instructie en verwerking van de leerstof. Vanaf groep 4 krijgen leerlingen inzicht in hun leerdoelen met behulp van doelenboekjes. Leerlingen reflecteren voorafgaand, tijdens en na een toets op hun eigen doelen. Het verschilt echter per leraar hoe er met de doelenboekjes wordt gewerkt.

Ambitie: Het team wil het rekenonderwijs zodanig organiseren dat zij alle leerlingen de aandacht en instructie kunnen geven die zij nodig hebben.

In de *gerealiseerde situatie* werkt de school bij rekenen in alle groepen doelgericht, met flexibele instructiegroepen en blokplannen. De blokplannen bevatten de leerdoelen, leeractiviteiten en werkvormen. In groep 4 tot en met 8 hebben de leerlingen een doelenboekje dat ze zelf invullen. De leerling noteert in zijn doelenboekje of het leerdoel is behaald. De leraar noteert dit in het blokplan. De doelenboekjes geven de leerlingen inzicht: wat kan ik al en waar heb ik nog hulp, instructie of oefening bij nodig? Wekelijks evalueert de leraar de voortgang met de leerlingen en wordt gezamenlijk de instructiebehoefte bepaald. De flexibele instructiegroepen worden per leerdoel samengesteld en kunnen dagelijks worden aangepast door de leraar. Een blok wordt afgesloten met een bloktoets. In de rekenles starten leerlingen met Rekensprint, daarna krijgen ze de methode Getal en Ruimte en vervolgens werken ze zelfstandig. Per klas zijn er 5-6 laptops, die de leerlingen gebruiken voor Rekensprint, het online oefenprogramma Rekentuin en de digitale component van Getal en Ruimte. Het doelgericht werken wordt in groep 3 tot en met 8 (en incidenteel bij kleuters) verder ondersteund met het digitale toetsstelsel Bareka, dat ook extra online oefenmateriaal biedt.

Hoe krijgt gepersonaliseerd leren met ict vorm in het primaire proces en wat betekent dit voor de schoolorganisatie?

Vervolg: De school wil de werkwijze verder bestendigen binnen de school. Aanvullende wensen zijn meer (fysieke) oefenmaterialen, devices in de klas en een digitaal portfolio dat zowel de ontwikkeling, de mogelijke vervolgstappen en de inhoud van de gesprekken kan vastleggen.

Anne Flokstraschool

De Anne Flokstraschool is een school voor (voortgezet) speciaal onderwijs. In de *beginsituatie* is het onderwijs al volledig toegesneden op het individuele kind. In samenspraak met de leraar en ouders mogen sommige leerlingen eigen leervragen inbrengen, zelf leermaterialen of de plek waarop ze leren kiezen (thuis of op school).

Ambitie: De school wil leerlingen met een beperkt taalvermogen meer regie geven in hun leerproces door het gebruik van filmbeelden.

In de *gerealiseerde situatie* heeft de school drie experimenten uitgevoerd. In het eerste experiment heeft de groepsleiding leerlingen van leerroute 3 gefilmd op school en tijdens stage, waarbij het eigen handelen in arbeidssituaties zichtbaar wordt. In het tweede experiment is een gesprek tussen leerling en begeleider over een individueel ontwikkelaspect gefilmd. De opname van het gesprek wordt bij een tweede gesprek weer aan de leerling getoond als herinnering aan het vorige gesprek. Als de leerling het goed vindt kunnen de beelden ook aan anderen (bijv. ouders) worden getoond. In het derde experiment is een gesprek tussen leerling en begeleider over een arbeidscompetentie gefilmd. In dit gesprek wordt gebruikt gemaakt van een beoordelingsschema waar de school of de stageplek mee werkt. De opname van dit gesprek wordt een aantal maanden later weer aan de leerling getoond ter reflectie en dit reflectiegesprek wordt ook opgenomen. Als de leerling het wenst kunnen er ook opnames gemaakt worden waarbij het handelen van de leerling, passend bij een competentie in beeld wordt gebracht zodat de leerling dit aan anderen kan laten zien. Op basis van de uitkomst van het gesprek wordt per leerling een leertraject op maat uitgestippeld. Alle filmbeelden worden opgeslagen in het digitale portfolio Seesaw. De leerling is eigenaar en bepaalt wie in het portfolio mee mag kijken.

Vervolg: De school gaat in kleine stappen door, waarbij de focus ligt op het meenemen van het team en het werken aan de randvoorwaarden.

Hoe krijgt gepersonaliseerd leren met ict vorm in het primaire proces en wat betekent dit voor de schoolorganisatie?

2.2. Personaliseren van leren met ict

In de beginsituatie hadden de leerlingen op vrijwel alle scholen nog nauwelijks inspraak in hun leerproces (Van Loon et al., 2021). Er was wel variatie in de mate waarin het leeraanbod was afgestemd op de onderwijsbehoeften van leerlingen. Zo waren er scholen waar sprake was van groepsdifferentiatie in periodieke homogene niveaugroepen en waarbij werd gewerkt met subgroepen, maar er waren ook scholen waarbij sprake was van klassikaal onderwijs en er met name werd gewerkt met collectief leeraanbod. Bijna alle scholen werkten met het leerstofjaarklassensysteem met daarbinnen het groeperen van homogene niveaugroepen bij taal of rekenen. Enkele scholen werkten in units. De meeste leerlingen leerden op school, op dezelfde plek en tijd. Alle scholen gebruikten ict-toepassingen om beter te kunnen differentiëren tussen leerlingen. Er was behoefte aan professionalisering in het gebruik van adaptieve methodes en aan voldoende devices, zodat leerlingen zelfstandig zouden kunnen werken met de digitale methodes of programma's. Ondersteuning van zelfregie met behulp ict kwam nauwelijks voor. Een school gebruikte hiervoor een digitaal portfolio, enkele andere scholen niet-digitale leermiddelen.

Alle scholen hadden bij de start van de onderzoekswerkplaats de ambitie om (op verschillende leergebieden) stappen te zetten naar gepersonaliseerd leren en om de regie en/of het eigenaarschap van leerlingen in hun leerproces te versterken.

In dit hoofdstuk gaan we nader in op de gerealiseerde situatie na vier jaar onderzoekswerkplaats. Zijn de scholen hun onderwijs meer gepersonaliseerd gaan vormgeven?

2.2.1. Regie op het leerproces in de gerealiseerde situatie

In de gerealiseerde situatie zien we dat leerlingen op alle scholen vooral meer regie hebben gekregen op hoe ze leren en leerstof verwerken, en op evaluatie/reflectie op het leren. Op twee scholen hebben leerlingen regie gekregen op wat ze leren. Leerlingen worden door middel van het dashboard in de adaptieve digitale methode, formatieve toetsen, leergesprekken, leermaterialen, een methodische aanpak voor vraaggestuurd leren en/of een doorlopende leerlijn metacognitieve vaardigheden ondersteund in hun zelfregie. Er is altijd sprake van gedeelde regie, waarbij leraren steeds zoeken naar een goede balans tussen loslaten en regie uitoefenen.

Vanuit inzicht in leerdoelen zelf keuzes maken: regie op hoe je leert en op evaluatie en reflectie

In de gerealiseerde situatie zijn vijf scholen, die zich richten op rekenen of taal, leerdoelgericht gaan werken. Hierdoor krijgen de leerlingen meer regie op hun leerproces (zie ook Van der Neut et al., 2022). Dankzij weekplannen, blokplannen, doelenboekjes en/of een rekenlogboek weten de leerlingen aan welk leerdoel ze gaan werken. Daarnaast krijgen ze meer zicht op de mate waarin ze de leerdoelen beheersen, via informatie uit het dashboard van de methode, de resultaten van formatieve toetsen en/of door zelf in te schatten in welke mate zij de leerdoelen beheersen. Meestal wordt dit ondersteund via klassikale of individuele leergesprekken met de leraar, omdat het lastig is voor leerlingen om zelf in te schatten in hoeverre zij de leerdoelen beheersen. Een school laat leerlingen ook leergesprekken met elkaar voeren. Op basis van hun inzicht in de beheersing van het leerdoel mogen leerlingen zelf inschatten of zij willen aansluiten bij de instructie. Drie scholen doen dit al en twee andere scholen hebben hiermee geëxperimenteerd. Meestal betreft het dan de vervolginstructie die een leraar geeft. Op een school mogen de leerlingen uit groep 8 op basis van informatie uit een formatieve starttoets bepalen of ze aansluiten bij de eerste instructie. De leraren die leergesprekken voeren met leerlingen over hun eigen inschatting van de instructiebehoefte, constateren dat leerlingen naarmate ze dit vaker doen, steeds beter in staat zijn om hun eigen instructiebehoefte in te schatten. Er zijn wel enkele leerlingen die het nog steeds niet kunnen en voor hen maakt de leraar de keuze. Een school besluit de interventie niet te continueren, omdat leerlingen hun eigen instructiebehoefte niet goed inschatten.

Op een school hebben leerlingen daarnaast meer regie gekregen op wat ze willen leren. Op basis van hun inzicht mogen ze, in samenspraak met de leraar, bepalen met welke leerdoelen ze extra willen oefenen. Op een twee andere scholen hebben de leerlingen regie op hoe ze de leerstof verwerken. Op de ene school mogen ze

Hoe krijgt gepersonaliseerd leren met ict vorm in het primaire proces en wat betekent dit voor de schoolorganisatie?

kieszen met welke rekenspellen ze een leerdoel gaan oefenen. Op de andere school mochten de leerlingen op basis van hun toetsresultaten bepalen welke opdrachten ze willen maken. Op het leerplein zijn hiervoor lades beschikbaar waarin de opdrachten zijn geclusterd per leerdoel.

Tot slot zien we dat de leerlingen worden uitgedaagd om zelf te reflecteren op hun leerproces. Dit zien we ook terug op de school voor (v)so, die het reflectieproces van leerlingen ondersteunt met filmbeelden.

Regie op wat en hoe je leert

Regie op wat leerlingen leren zien we nog nauwelijks. Dit heeft te maken met het belang dat leraren hechten aan de beheersing van de leerdoelen, die voortkomen uit de nationale kaders. Hierboven zagen we al dat een school leerlingen zelf laat kiezen met welke leerdoelen ze extra willen oefenen. Een andere school, die zich richt op wereldoriëntatie, geeft de leerlingen in de gerealiseerde situatie enige keuzevrijheid ten aanzien van wat ze leren, door leerlingen te laten kiezen uit een aantal leervragen. Op deze school en een andere school, die zich ook richt op wereldoriëntatie, bepalen leerlingen zelf hoe ze hun onderzoek uitvoeren en presenteren, maar dat deden ze ook al in de beginsituatie. Nieuw is wel dat een van de scholen dit ondersteunt met een methodiek voor vraaggestuurd leren, waardoor leerlingen handvatten krijgen aangereikt om hun keuzes meer weloverwogen te maken. De andere school laat de leerlingen kiezen uit verschillende verwerkingsopdrachten en ondersteunt hen door ze sleutelvaardigheden aan te leren op het gebied van het opzoeken van informatie en onderzoeken.

Ontwikkelen van metacognitieve vaardigheden

Een school richt zich op de voorwaarden voor zelfregie en zet in op de ontwikkeling van metacognitieve vaardigheden. De leraren waren zich voorheen niet bewust van het belang van deze vaardigheden in het leerproces. Nu leren leerlingen wat elke metacognitieve vaardigheid inhoudt (bewustwording), ze schatten hun eigen beheersingsniveau in en oefenen met de metacognitieve vaardigheid (Van der Neut et al., 2022).

2.2.2. Differentiatie van het leerproces in de gerealiseerde situatie

Enkele scholen zijn op een andere manier gaan differentiëren, waardoor zij beter kunnen inspelen op de individuele leerbehoeften van leerlingen. Het betreft de scholen die zich richten op taal en rekenen. Een school die zich richt op wereldoriëntatie is meer gaan differentiëren naar wat leerlingen leren en hun interesses. Op de school voor (v)so is op dit punt niets veranderd. Daar werd het onderwijs in de beginsituatie al volledig toegesneden op de individuele leerling.

Leerdoelgericht leren op eigen niveau

Vier scholen zijn afgestapt van differentiatie in periodieke homogene niveaugroepen. Deze scholen, die zich richten op taal of rekenen, zijn leerdoelgericht gaan werken en hebben de differentiatie daaraan gekoppeld. Dit houdt in dat leraren op basis van informatie uit het dashboard van de digitale methode en/of op basis van formatieve toetsen nagaan in hoeverre de leerlingen de leerdoelen beheersen. Ze stemmen hun instructie daarop af, evenals de basis-, herhalings- en verrijkingsstof die de leerlingen krijgen. De scholen werken met leerdoelgerichte instructie in flexibele groepen, wat inhoudt dat de instructiegroepen steeds wisselen van samenstelling.

Net als in de beginsituatie krijgen de leerlingen leerstof op niveau aangeboden en leren ze in eigen tempo. Op twee scholen bepaalt de adaptieve digitale methode steeds het niveau waarop leerlingen de oefenstof maken. Op twee andere scholen doet de adaptieve digitale methode suggesties voor het niveau waarop leerlingen de oefenstof moeten maken en/of voor de oefeningen die leerlingen kunnen maken. Daarnaast monitoren de leraren gedurende de les de verrichtingen en ontwikkeling van de leerlingen, via het dashboard van de methode, maar ook via leergesprekken met leerlingen. Zo kunnen zij begeleiding op maat bieden.

Differentiatie naar wat en hoe leerlingen leren en naar interesses

Meer zelfregie van leerlingen leidt tot meer differentiatie. Dat zien we bijvoorbeeld op de school waar leerlingen zelf mogen kiezen met welke leervraag ze aan de slag gaan bij de uitvoering van hun onderzoek. Er ontstaat zo differentiatie in wat leerlingen leren en leerlingen kunnen de leervraag kiezen die het best aansluit

Hoe krijgt gepersonaliseerd leren met ict vorm in het primaire proces en wat betekent dit voor de schoolorganisatie?

bij hun interesses. We zien het ook op de scholen waar leerlingen kunnen kiezen uit een aanbod aan leermaterialen om de leerstof te verwerken. Leerlingen kunnen zo op verschillende manieren leerstof verwerken, bijvoorbeeld digitaal, handelen of bewegend. Aan de andere kant is een school tot de conclusie gekomen dat de beoogde mate van differentiatie en zelfregie van de leerlingen bij rekenen op dit moment nog een brug te ver is. Om dit te kunnen realiseren wil de school gaan werken aan zelfregulatievaardigheden van de leerlingen.

2.2.3. Organiseren van personaliseren van leren met ict

De scholen in de onderzoekswerkplaats wilden meer conform hun visie gaan handelen en ze hebben daarin stappen gezet door anders te gaan differentiëren en leerlingen meer regie te geven op hun leerproces. Een school is het ontwerpproces gestart met het bepalen van de visie op rekenen. Deze visie heeft richting gegeven aan het ontwerpproces en aan de organisatie van het rekenproces. Twee scholen hebben hun visie aangescherpt op basis van de inzichten uit het iXperiumdesignteam (zie ook Van der Neut et al., 2022).

De scholen hebben meer wijzigingen doorgevoerd in hun schoolorganisatie om het leren meer te personaliseren. Een volledig overzicht staat in bijlage A. De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- meer en andere inzet van ict-toepassingen en leermiddelen;
- investeringen in de ict-infrastructuur;
- andere groeperingsvormen;
- toenemend belang van formatief toetsen (monitoring en assessment);
- veranderende rol van de leerling;
- veranderende rol van de leraar;
- professionele ontwikkeling.

Hieronder lichten we de belangrijkste ontwikkelingen toe.

Meer en andere inzet van ict-toepassingen en leermiddelen

Om beter te kunnen differentiëren zijn vijf scholen, die zich richten op rekenen en taal, gaan werken met een nieuwe methode. Een school had deze vlak voor de start van de onderzoekswerkplaats aangeschaft en gebruikt hem nu. De andere scholen hebben op basis van de inzichten uit het iXperiumdesignteam een nieuwe methode aangeschaft. Drie scholen werken met een digitale adaptieve methode en twee scholen met een blended methode. Oefenstof wordt op niveau aangeboden en dankzij de informatie uit het dashboard kan de leraar de leerlingen meer op maat begeleiden. De zelfregie van leerlingen wordt ondersteund doordat zij inzicht krijgen in de mate waarin zij het leerdoel beheersen.

Daarnaast zijn deze scholen meer en andere software of websites gaan gebruiken voor de verwerking van de leerstof om zo leerlingen meer basis- en herhalingsstof of juist verrijksstof aan te bieden (zie kader voor voorbeelden). Ook gaan enkele van deze scholen, aanvullend op de adaptieve methode, werken met een digitaal toets- (en oefen)programma, waarmee leraar en leerling nog beter zicht krijgen op de beheersing van de leerdoelen (zie ook Van der Neut et al., 2022).

Differentiëren met behulp van ict

Een school maakt gebruik van een digitale adaptieve methode, die de leerstof op drie niveaus aanbiedt, afhankelijk van hoe leerlingen de opdrachten maken. Daarnaast gebruikt de school een breed scala aan ict-toepassingen om de leerlingen extra basis- en herhalingsstof te bieden of juist extra uitdaging. Zo gebruikt de school voor leerlingen die extra uitdaging nodig hebben bijvoorbeeld Levelwerk.nl (een leerlijn voor hoogbegaafdheid), Top Taal (om te oefenen met moeilijke taal), Taalmeester (om creatief om te gaan met taal) of Denkwijk (gericht op informatieverwerking).

Een school maakt aanvullend op de blended methode, die al mogelijkheden voor differentiatie naar niveau biedt, gebruik van het toets- en oefenprogramma Bareka. Op basis van de toetsen krijgen de leerlingen een persoonlijk overzicht van de mate waarin ze de doelen hebben behaald. Dit wordt gevisualiseerd als een rekenmuurtje, waarin elk doel als een blok groen, oranje of rood gekleurd is. Leerlingen kunnen doorklikken op de blokken van het muurtje en daarachter vinden ze extra online oefenmateriaal.

Hoe krijgt gepersonaliseerd leren met ict vorm in het primaire proces en wat betekent dit voor de schoolorganisatie?

De scholen die zich richten op wereldoriëntatie maken net als in de beginsituatie gebruik van diverse ict-toepassingen om informatie te zoeken en presenteren. Het aanbod is iets verbreed. Beide scholen werken nu met de digitale methode Blink en een school plaatst alle opdrachten voor de leerlingen in de online leeromgeving Google Classroom.

Daarnaast zijn de scholen meer gebruik zijn gaan maken van leermiddelen ter ondersteuning van zelfregie. Dit gebeurt door middel van doelenboekjes (zicht op doelen), een rubric (zelf inschatten beheersingsniveau), een methodiek voor vraaggestuurd leren (zelf onderzoeksvragen bedenken en onderzoeken) of een lessenreeks metacognitieve vaardigheden. Veel van dit materiaal is niet digitaal. Het blijkt lastig een passende ict-toepassing te vinden die zelfregie ondersteunt. Scholen gaan daarom zelf hun leermiddelen digitaliseren of zijn hiermee bezig. Zo is een school bezig met de digitalisering van het rekenlogboek. Een andere school heeft de app Schijf van vijf leervragen ontwikkeld, die leraren ondersteunt bij het voeren van leergesprekken met de leerlingen (zie ook Van der Neut et al., 2022). Een school is wel geslaagd in de zoektocht naar een ict-toepassing. De school heeft een digitaal portfolio aangeschaft en is bezig met de inrichting daarvan. Dit portfolio kan de zelfregie van leerlingen ondersteunen, doordat hun eigen ontwikkeling inzichtelijk is en met hen het gesprek kan worden gevoerd over hun werkhouding en hun ontwikkeling.

Investeren in de ict-infrastructuur

Doordat scholen meer gebruik zijn gaan maken van ict wordt het steeds belangrijker dat zij over voldoende devices beschikken. Op meerdere scholen was dit in de beginsituatie al het geval, maar bij twee scholen nog niet. Beide scholen hebben daarom meer Chromebooks aangeschaft. Het is niet zo dat elke leerling daardoor een eigen device heeft, wat op andere scholen wel het geval is. Bij de ene school wordt dit opgelost door de rekenlessen van de verschillende groepen op aparte momenten in te roosteren. Zo heeft elke groep toch de beschikking over voldoende devices (zie Van der Neut et al., 2022). De andere school ervaart nog steeds een tekort aan devices, wat het gebruik van digitale leermiddelen frustreert.

Toenemend belang van formatief toetsen (monitoring en assessment)

Om meer in te kunnen spelen op de behoeften van leerlingen en hen meer regie te geven op hun leerproces is zicht op het leerproces en de leerprestaties van leerlingen nodig. Daar waar scholen gebruik maken van een adaptieve digitale methode of software volgt het programma de ontwikkeling van de leerlingen en past hierop de oefenstof aan. Daarnaast monitoren de leraren en soms ook de leerlingen de informatie uit het dashboard van de methode en voeren de leraren leergesprekken met de leerlingen. Op basis van de verkregen informatie passen de leraren de samenstelling van de instructiegroepen, de instructie, de oefenstof en/of de individuele begeleiding aan. Zo kan er steeds meer op maat worden lesgegeven. Daarnaast zien we dat leerlingen in toenemende mate worden uitgedaagd zelf na te denken over de mate waarin ze de leerstof beheersen (al dan niet met behulp van het dashboard) en de keuzes die ze maken in hun leerproces (zie Van der Neut et al., 2022). Ze worden hierin ondersteund met leergesprekken.

Andere groeperingsvorm

De belangrijkste verandering die we zien in groeperingsvorm is dat enkele scholen bij rekenen en taal niet meer differentiëren in periodieke homogene niveaugroepen, maar in flexibele instructiegroepen, die steeds wisselen qua samenstelling. Daarnaast is een school bezig om langzaam over te gaan van een leerstofjaarklassensysteem naar units om groepsdoorbrekend werken mogelijk te maken. Een andere school, die normaal gesproken werkt in units, gaat bij rekenen juist werken via het leerstofjaarklassensysteem om zo leerlingen beter op niveau te kunnen bedienen (zie Van der Neut et al., 2022).

Veranderende rol van de leerling

De leerling wordt actiever betrokken bij zijn eigen leerproces en krijgt daardoor meer eigen verantwoordelijkheid. Leerlingen worden gestimuleerd na te denken over hun leerdoelen, de mate waarin ze die beheersen en wat er nodig is om hun leerdoel te bereiken (zie kader voor een voorbeeld).

Hoe krijgt gepersonaliseerd leren met ict vorm in het primaire proces en wat betekent dit voor de schoolorganisatie?

Voorbeeld van gedeelde regie bij het monitoren van het eigen leerproces

Bij een school die zich richt op wereldoriëntatie kijken leerlingen zelf hun werk na aan de hand van een rubric en daarnaast krijgen ze feedback op producten van de leerkracht. De leerkracht kijkt vooral naar inhoud en proces. De leerlingen naar de beheersing van de sleutelvaardigheid 'opzoekvaardigheden'. Als leerlingen aangeven dat ze aan een competentie voldoen geven ze dit onder meer aan door het antwoord op de vragen 'wat hoor ik?' en 'wat zie ik?'. De rubric helpt leraren om in gesprek te gaan met leerlingen over hun ontwikkeling. Leerlingen krijgen ook tussentijdse feedback op hun ontwikkeling van de leraar.

Verschillende leraren merken op dat sommige leerlingen, doordat zij meer verantwoordelijkheid voor het leerproces krijgen, niet meer voor de leraar werken, maar zelf hun eigen leerdoel willen behalen. Ook zien de leraren meer betrokkenheid en motivatie bij de leerlingen. Om dit meer systematisch na te gaan is er binnen de onderzoekswerkplaats onderzoek gedaan naar de motivatie en zelfregulerende vaardigheden van leerlingen (zie hoofdstuk 4).

Leerlingen gaan meer leren met behulp van verschillende ict-toepassingen, wat eisen stelt aan hun ict-vaardigheden. Een school besteedt in de ontwikkelde interventie expliciet aandacht aan de ontwikkeling van ict-geletterdheid van leerlingen. De andere scholen hebben dit niet expliciet opgenomen in hun interventie. In de onderzoekswerkplaats is nagegaan welke ict-competenties leerlingen nodig hebben voor gepersonaliseerd leren met ict (zie hoofdstuk 3).

Veranderende rol van de leraar

De rol van de leraar verandert. Allereerst zien we dat de methodeafhankelijkheid van de leraren afneemt. Waar we in de beginsituatie zagen dat leraren op verschillende scholen de methode volgden, zien we nu dat leraren meer gaan interacteren met de methode. Ze maken meer bewuste afwegingen over de inrichting van het leerproces, vertrekkend vanuit de leerdoelen en de mate waarin leerlingen deze beheersen. Ten tweede zien we dat leraren die participeren in het iXperiumdesignteam zelf hun onderwijs gaan ontwerpen en, in samenspraak met mediamentoren, nadenken over het ontwerp van digitale leermiddelen die zelfregie kunnen ondersteunen. Er is duidelijk sprake van toenemende regie van leraren op de vormgeving van hun onderwijs. Ten derde gaan leraren het leerproces en de leerresultaten van de leerlingen frequenter monitoren. Leraren beslissen op basis daarvan wat de leerlingen nodig hebben en passen hun leeraanbod en soms ook de instructie daarop aan. We zien dit vooral bij het reken- en taalonderwijs. Ict is hierbij duidelijk ondersteunend. Een vierde verandering, die hier nauw mee samenhangt, betreft de coachende rol van de leraar. Leraren begeleiden leerlingen door middel van klassengesprekken en leergesprekken en door hen feedback te geven bij het nadenken over hun leerproces en het maken van keuzes. Door deze gedeelde regie ontstaat er een meer wederkerige relatie tussen leraar en leerling. Dit vraagt van leraren dat zij de juiste balans vinden tussen ruimte geven en loslaten. We zien dat de leraren de leerlingen over het algemeen keuzes bieden binnen kaders. Er is sprake van het zeer geleidelijk loslaten van de leerling. Daarnaast besteden leraren aandacht aan het aanleren van zelfregulerende vaardigheden. Bij een school krijgt dit expliciet aandacht via de lessenreeks metacognitieve vaardigheden. Bij andere scholen krijgt dit aandacht in leergesprekken. Een vijfde verandering betreft een toenemende inzet van ict in het onderwijs. Op de meeste scholen zijn de leraren meer en andere ict-toepassingen gaan inzetten. Dit is enerzijds het effect van participatie in de onderzoekswerkplaats en anderzijds van de invoering van het afstandsonderwijs door COVID-19 (zie ook hoofdstuk 5). Deze veranderende rol zien we in eerste instantie bij de leraren in het designteam, maar op de scholen die een integrale aanpak hebben ontwikkeld, gaan ook andere leraren hun gedrag veranderen. Of dit leidt tot een toename in ict-competenties van leraren komt aan bod in hoofdstuk 3.

Aandacht voor professionele ontwikkeling

De meeste scholen besteden aandacht aan de professionele ontwikkeling van de leraren. Leren met en van elkaar is daarbij belangrijk. Dit krijgt vorm door samen het nieuwe onderwijs vorm te geven. Leraren krijgen hierbij ondersteuning van collega's (bijvoorbeeld designteamleden, een rekencoördinator, een specialist) of van een externe deskundige (bijvoorbeeld op het gebied van vraaggestuurd leren). Een school maakt bij het

Hoe krijgt gepersonaliseerd leren met ict vorm in het primaire proces en wat betekent dit voor de schoolorganisatie?

leren van elkaar gebruik van de methode LeerKRACHT, wat inhoudt dat het team gezamenlijk werkt aan een doel. Een school heeft stuurgroepen ingesteld op deelaspecten van gepersonaliseerd leren met ict, waardoor alle docenten betrokken worden bij de onderwijsvernieuwing. Het doel is tweeledig: professionele ontwikkeling van leraren en olievlekwerking (zie hoofdstuk 5).

Twee scholen geven de leraren training in het gebruik van de digitale adaptieve methode.

Twee scholen constateren dat er professionele ontwikkeling nodig is op de nieuwe rol van de leraar, zoals het in gesprek gaan met leerlingen over hun competenties en het beoordelen van de vaardigheden van leerlingen.

3. Welke (ict-)competenties hebben leraren en leerlingen nodig om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen?

Om gepersonaliseerd leren met ict vorm te kunnen geven in de onderwijspraktijk, zijn zowel bij de leraar als bij de leerlingen bepaalde (ict-)competenties nodig. In dit hoofdstuk gaan we in op de benodigde ict-gerelateerde competenties van leraren en leerlingen.

3.1. Competenties van leraren

Bij het inzetten van ict in het onderwijs zijn verschillende competenties van leraren van belang. Deze competenties kunnen worden onderverdeeld in vier verschillende competentiedomeinen (Bakker et al., 2021):

- *Eigen ict-geletterdheid van leraren.* De mate waarin leraren zelf beschikken over ict-geletterdheid, zoals instrumentele vaardigheden, informatievaardigheden en mediavaardigheden.
- *Vaardigheid in leren en lesgeven met ict.* Hierbij worden drie vaardigheden onderscheiden: vaardigheid in didactisch gebruik van ict, vaardigheid in differentiëren met ict, en vaardigheid in creatief gebruik van ict.
- *Competenties om te leren en innoveren.* Hieronder vallen de mate waarin leraren durven te experimenteren met ict in hun onderwijs en hun ervaringen hiermee durven te delen, en de mate waarin leraren zichzelf op de hoogte houden van nieuwe ontwikkelingen op het gebied van onderwijs en ict.
- *Visie op onderwijs.* Hieronder vallen de mate waarin leraren een leerlinggestuurde visie onderschrijven, en de mate waarin leraren vinden dat ict meerwaarde heeft voor het onderwijs.

3.1.1. De monitor Leren en lesgeven met ict

Om in kaart te brengen in hoeverre leraren beschikken over de competenties binnen deze domeinen, is gebruik gemaakt van de monitor Leren en lesgeven met ict van het iXperium. De monitor Leren en lesgeven met ict is een gevalideerde vragenlijst die binnen het iXperium al jarenlang wordt ingezet bij het meten van ict-gerelateerde competenties van leraren in zowel het PO als ook andere onderwijssectoren (VO, MBO, HBO). De competenties worden gemeten door middel van zelfinschatting van vaardigheden (“Hoe vaardig voel je je in ...?”) of het beoordelen van stellingen (“In hoeverre herkent u zichzelf in onderstaande uitspraken?”). Bij de eigen ict-geletterdheid van leraren wordt ook gevraagd naar de mate waarin leraren in hun dagelijks leven verschillende ict-toepassingen gebruiken, omdat dit een indicatie geeft van de mate van digitale geletterdheid van leraren. Naast competenties wordt in de monitor ook gevraagd naar het handelen van leraren: in hoeverre en op welke manier gebruiken leraren ict in hun onderwijs? In Figuur 2 wordt weergegeven welke schalen in de vragenlijst zijn opgenomen wat betreft de vier competentiedomeinen (de blokken in de hoeken) en het daadwerkelijk gebruik van ict in het onderwijs (het blok in het midden).

In het voorjaar van 2018 en in het voorjaar van 2021 is de monitor afgenomen bij een grote groep basisschoolleraar, waaronder ook leraren van de scholen die deelnamen aan de onderzoekswerkplaats. De meting van voorjaar 2018 kan gezien worden als een voormeting, omdat deze plaatsvond voor de start van de onderzoekswerkplaats. In de analyses van deze meting is ook gekeken naar de mate waarin de competenties voorspellend zijn voor het daadwerkelijk gebruik van ict voor differentiatie, een dimensie van gepersonaliseerd leren. De vervolgmeting van voorjaar 2021 vond plaats toen de onderzoekswerkplaats al geruime tijd bezig was. Door de resultaten van deze meting te vergelijken met die van de voormeting, kan een uitspraak gedaan worden over de ontwikkeling van de competenties bij de leraren. Het gaat hierbij om de ontwikkeling gedurende de eerste twee jaar van de onderzoekswerkplaats (het traject liep door tot voorjaar 2022).

Welke (ict-)competenties hebben leraren en leerlingen nodig om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen?

Figuur 2: Onderzoeksmodel monitor Leren en lesgeven met ict (Bron: Bakker et al., 2021)



3.1.2. Resultaten meting 2018

Bij de meting in 2018 is de monitor afgenomen bij in totaal 1668 leraren van 180 basisscholen in de regio Arnhem-Nijmegen, waaronder 88 leraren van de acht basisscholen van de onderzoekswerkplaats.²

Welke competenties hebben leraren nodig?

Door middel van een regressieanalyse bij de totale onderzoeksgroep is onderzocht welke competenties voorspellend zijn voor het gebruik van ict in het onderwijs. Voor de onderzoekswerkplaats zijn we vooral geïnteresseerd in het gebruik van ict voor gepersonaliseerd leren. Uit de regressieanalyse bleek dat de schaal *vaardig in gebruik van ict om te differentiëren* de belangrijkste voorspeller is voor het daadwerkelijk gebruik van ict om te differentiëren. Dus leraren die zich vaardiger voelen in het inzetten van ict voor differentiatie, doen dit ook vaker. Ook de mate waarin leraren zich *op de hoogte houden* van nieuwe ontwikkelingen op het gebied van lesgeven met ict bleek een belangrijke voorspeller van het gebruik van ict om te differentiëren. Andere competenties die voorspellend bleken zijn de *eigen ict-geletterdheid* van leraren (zowel instrumentele vaardigheden als informatie- en mediavaardigheden) en de mate waarin leraren vinden dat ict *meerwaarde* heeft in het onderwijs (Van Rens et al., 2018).

In hoeverre beschikken leraren over deze competenties?

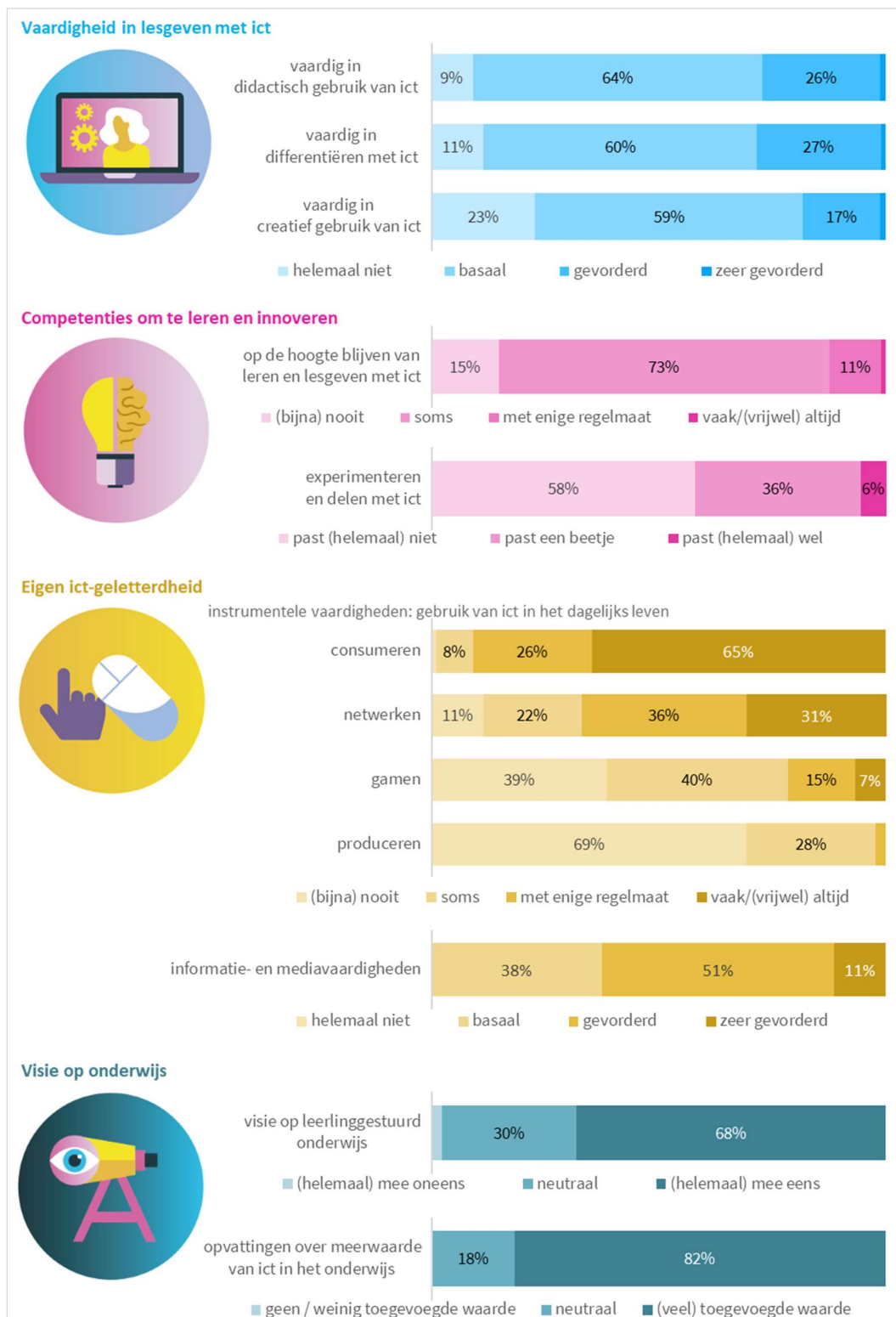
Met de meting van 2018 is ook in kaart gebracht in hoeverre leraren over de betreffende competenties beschikken. In Figuur 3 worden de resultaten getoond van de leraren van basisscholen van de onderzoekswerkplaats. We zien dat de competenties met de grootste voorspellende waarde – *vaardig in differentiëren met ict* en *op de hoogte blijven van leren en lesgeven met ict* – bij de meeste leraren nog onvoldoende ontwikkeld zijn. Het merendeel van de leraren voelt zich slechts basaal vaardig in differentiëren met ict, en er is maar een kleine groep leraren die zich regelmatig op de hoogte houdt van ontwikkelingen op het gebied van lesgeven met ict. De meeste leraren zien op veel aspecten potentiële meerwaarde van ict voor hun onderwijs. Als we naar de eigen ict-geletterdheid van leraren kijken, beoordelen veel leraren de eigen informatie- en mediavaardigheden als gevorderd, maar blijkt dat maar weinig leraren minstens met enige regelmaat gamen of digitale content creëren. Juist het gamen en produceren van digitale content doet een beroep op meer geavanceerde instrumentele ict-vaardigheden.

² De meting van 2018 is alleen afgenomen bij leraren van reguliere basisscholen, niet bij leraren in het speciaal basisonderwijs. De leraren van de school voor (voortgezet) speciaal onderwijs uit de onderzoekswerkplaats hebben daarom niet deelgenomen aan deze meting.

Welke (ict-)competenties hebben leraren en leerlingen nodig om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen?

Als we deze resultaten vergelijken met de resultaten van de totale onderzoeksgroep van basisschoolleraren in 2018 (Van Rens et al., 2018), dan blijkt er nauwelijks verschil te zijn. Op geen van de schalen uit de vragenlijst wijken de leraren van de onderzoekswerkplaats significant af van de totale onderzoeksgroep.

Figuur 3: Resultaten competenties leren en lesgeven met ict 2018, basisschoolleraren onderzoekswerkplaats (N=88). Schaalverdeling in percentages

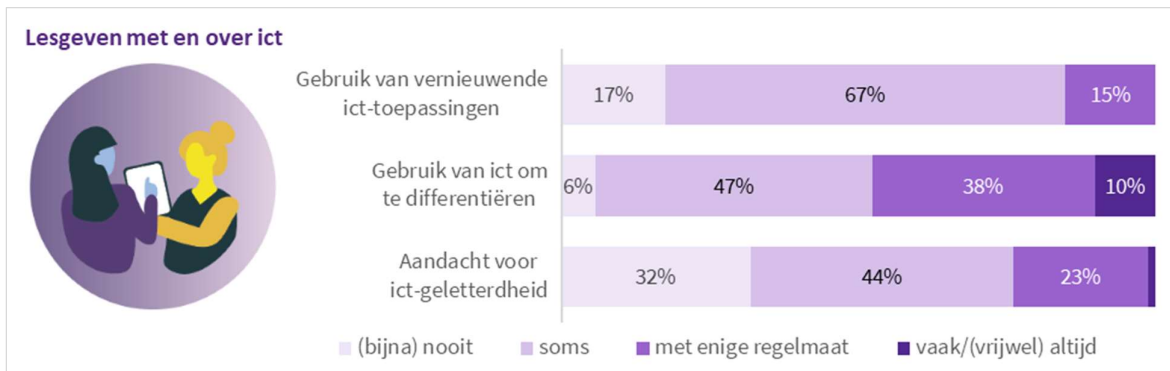


Welke (ict-)competenties hebben leraren en leerlingen nodig om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen?

In welke mate zetten leraren ict in in hun onderwijs?

In Figuur 4 worden de resultaten weergegeven wat betreft het daadwerkelijk gebruik van ict in het onderwijs. We zien dat iets minder dan de helft van de leraren tenminste met enige regelmaat ict gebruikt om te differentiëren. Het gebruik van vernieuwende toepassingen gebeurt een stuk minder, en ook wordt er door de meeste leraren weinig aandacht besteed aan de ict-geletterdheid van leerlingen. Ook hier is er geen verschil tussen de leraren van de onderzoekswerkplaats en de totale groep basisschoolleraars.

*Figuur 4: Resultaten lesgeven met en over ict 2018, basisschoolleraars onderzoekswerkplaats (N=88).
Schaalverdeling in percentages*



3.1.3. Resultaten meting 2021

Aan de meting van 2021 deden 1629 basisschoolleraars mee, waaronder 82 leraren van de acht basisscholen van de onderzoekswerkplaats. Hiernaast namen 596 leraren uit het (voortgezet) speciaal onderwijs deel aan deze meting, waaronder 17 leraren van de (v)so-school uit de onderzoekswerkplaats. We bespreken eerst de resultaten van de basisschoolleraars. Daarna gaan we kort in op de resultaten van de leraren uit het speciaal onderwijs.

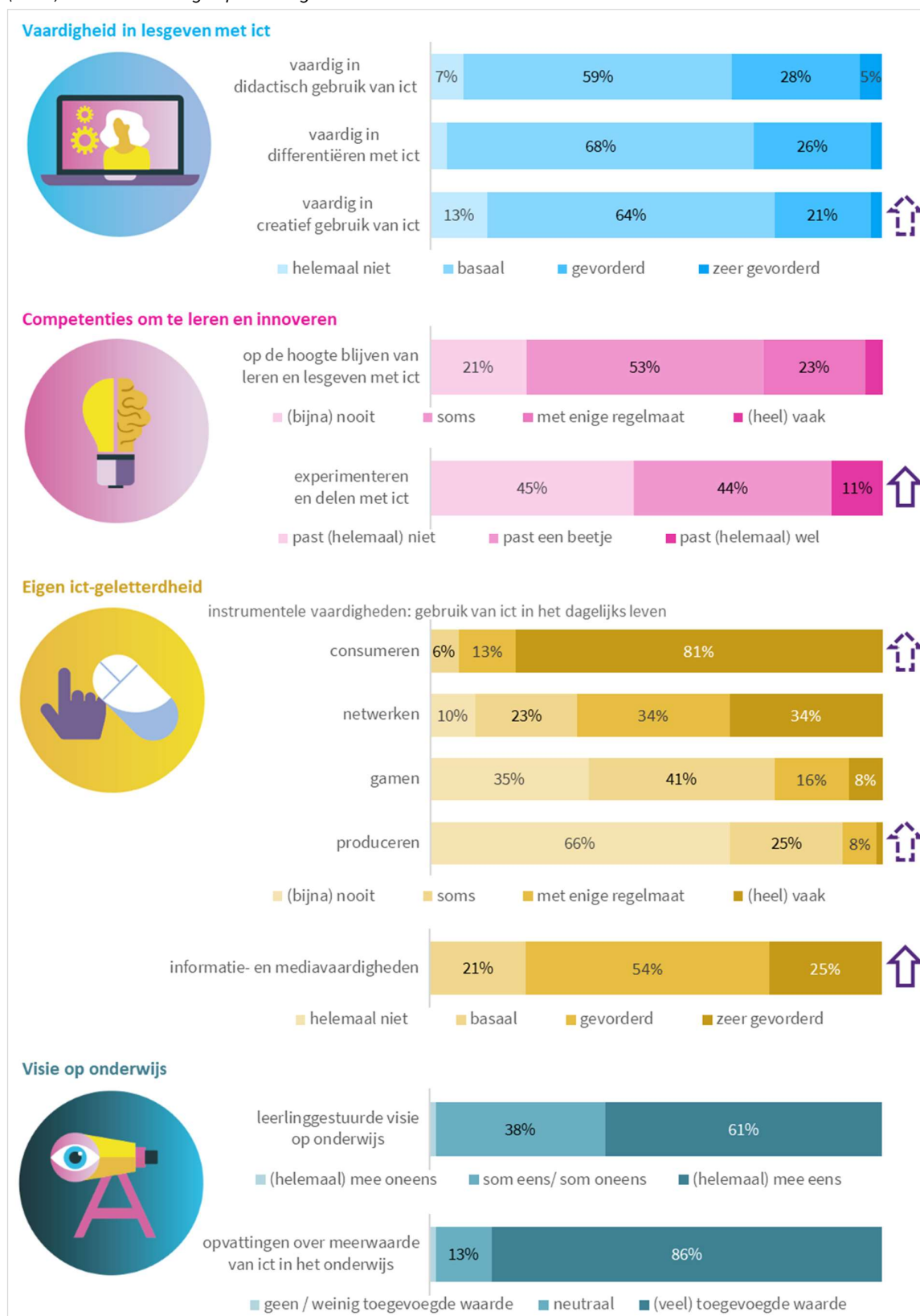
Zijn de competenties van de leraren gegroeid?

Figuur 5 toont de resultaten voor de competenties van de basisschoolleraars van de onderzoekswerkplaats in 2021. Als we de resultaten vergelijken met die van 2018, dan blijkt dat een aantal competenties zijn toegenomen (zie pijlen in Figuur 5). We zien dat de leraren in 2021 zich, in vergelijking met 2018, gemiddeld *vaardiger voelen in creatief gebruik van ict*, dat ze *experimenteren en delen met ict meer bij zich vinden passen*, en dat ze *hoger scoren op de eigen ict-geletterdheid*. Voor de totale onderzoeksgroep basisschoolleraars waren de resultaten vergelijkbaar: ook hier zagen we een toename op deze competenties (Bakker et al., 2021).³ De ervaringen met het afstandsonderwijs tijdens de COVID-19-lockdowns in 2020 en 2021 hebben mogelijk bijgedragen aan deze ontwikkelingen, maar de analyses laten ook zien dat het deelnemen aan professionaliseringsactiviteiten, zoals de iXperiumdesignteams, een positieve rol speelt in de groei in competenties van leraren (Bakker et al., 2021).

Op de leraarcompetenties die het meest voorspellend zijn voor het gebruik van ict om te differentiëren – *vaardig in differentiëren met ict* en *op de hoogte blijven van leren en lesgeven met ict* – zien we geen significante toename ten opzichte van 2018.

³ In de totale onderzoeksgroep van basisschoolleraars (N=1629) werden hiernaast ook significante toenames gevonden in *vaardig in didactisch gebruik* en *op de hoogte blijven van leren en lesgeven met ict*. Bij *leerlinggestuurde visie op onderwijs* en *opvattingen over de meerwaarde van ict* was er juist een significante afname ten opzichte van 2018. Deze aanvullende significante verschillen bij de totale onderzoeksgroep kunnen verklaard worden vanuit de grotere steekproef, waardoor verschillen sneller significant zijn.

Figuur 5: Resultaten competenties leren en lesgeven met ict 2021, basisschoolleraars onderzoekswerkplaats (N=82). Schaalverdeling in percentages



↑ = significante toename in gemiddelde schaalscore t.o.v. 2018 ($p < .05$). ↑ = marginaal significante toename in gemiddelde schaalscore t.o.v. 2018 ($p < .10$).

Welke (ict-)competenties hebben leraren en leerlingen nodig om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen?

Net als in 2018 wijken de competenties van de leraren van de basisscholen van de onderzoekswerkplaats weinig af van de totale groep basisschoolleraren. De verschillen zijn niet significant.

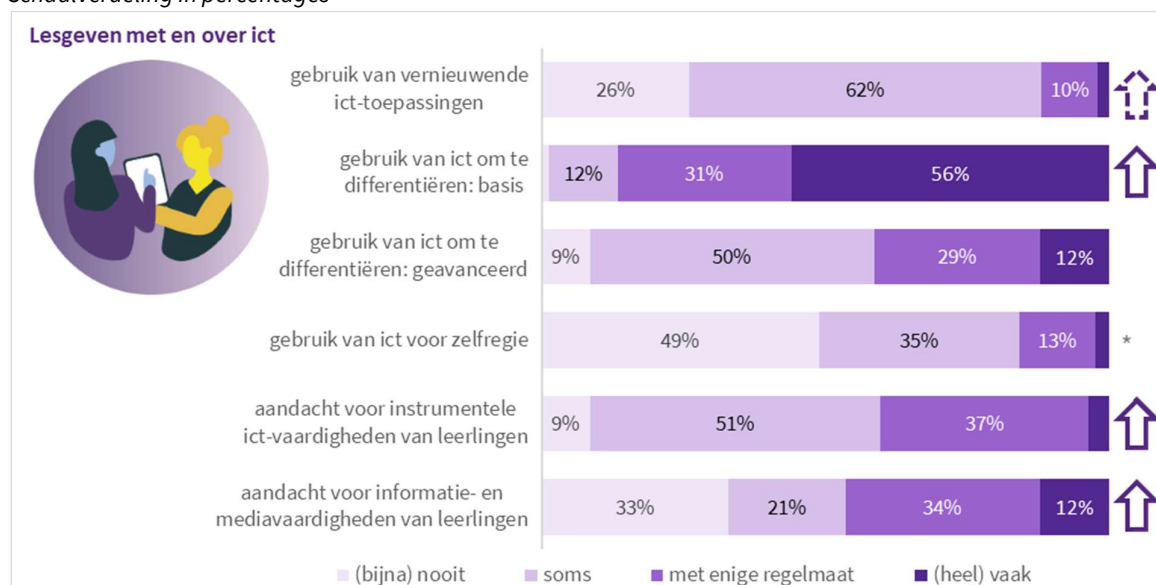
In welke mate zetten de leraren in 2021 ict in in hun onderwijs?

In Figuur 6 worden de resultaten weergegeven wat betreft het daadwerkelijk inzetten van ict in het onderwijs in 2021. Bij de meting van 2021 is het gebruik van ict om te differentiëren opgesplitst in twee categorieën: basisvormen van differentiëren met behulp van ict en geavanceerde vormen van differentiëren met behulp van ict. Bij de basisvormen gaat het om het gebruik van ict om leerlingen op hun eigen niveau te laten werken, bijvoorbeeld door middel van oefenprogramma's of adaptieve software. In Figuur 6 zien we dat een grote meerderheid van de basisschoolleraren van de onderzoekswerkplaats regelmatig ict gebruikt voor deze vormen van differentiëren. Beduidend minder leraren zetten regelmatig ict in voor geavanceerde vormen van ict. Hierbij gaat het onder andere om het gebruiken van digitale data om zicht te krijgen op het leerproces van leerlingen en voor het geven van feedback op maat. Ook bij de totale onderzoeksgroep van basisschoolleraren zagen we een groot verschil tussen deze twee categorieën van gebruik van ict om te differentiëren (Bakker et al., 2021).

In de meting van 2021 werd ook gevraagd naar het gebruik van ict voor zelfregie bij leerlingen. Hierbij kan worden gedacht aan de inzet van data, planningstools of een portfoliotoepassing om leerlingen zelf inzicht te geven in waar ze staan in hun leerproces en wat de vervolgstappen zijn om het leerdoel te behalen. Door de leraren van de scholen van de onderzoekswerkplaats wordt ict over het algemeen nog weinig hiervoor gebruikt. Hetzelfde was het geval bij de totale onderzoeksgroep (Bakker et al., 2021).

In Figuur 6 is met pijlen weergegeven of er sprake is van een toename in gebruik van ict in vergelijking met 2018. We zien dat de leraren van de onderzoekswerkplaatsscholen meer gebruik zijn gaan maken van vernieuwende ict-toepassingen en van ict voor basisvormen van differentiatie. Ook zijn deze leraren meer aandacht gaan besteden aan de ontwikkeling van ict-geletterdheid bij leerlingen (zowel instrumentele ict-vaardigheden als informatie- en mediavaardigheden).

*Figuur 6: Resultaten lesgeven met en over ict 2021, basisschoolleraren onderzoekswerkplaats (N=82).
Schaalverdeling in percentages*



↑ = significante toename in gemiddelde schaalscore t.o.v. 2018 ($p < .05$). ↑ = marginaal significante toename in gemiddelde schaalscore t.o.v. 2018 ($p < .10$).

* gebruik van ict voor zelfregie was in 2018 nog niet in de vragenlijst opgenomen. Hiervoor kunnen dus geen verschillen worden gemeten tussen 2018 en 2021.

Als we de basisschoolleraars van de scholen uit de onderzoekswerkplaats vergelijken met de totale onderzoeksgroep van basisschoolleraars in 2021, dan blijkt dat de leraren van de scholen uit de onderzoekswerkplaats vaker ict inzetten voor basisvormen van differentiëren, en dat zij meer aandacht besteden aan de ict-geletterdheid van leerlingen. Op deze gebieden is er een significant verschil tussen de leraren van de onderzoekswerkplaats-scholen en de leraren van de andere scholen in de onderzoeksgroep. Deze verschillen waren er in 2018 niet. In de onderzoekswerkplaats-scholen is dus méér ontwikkeling te zien in de inzet van ict in het onderwijs sinds 2018 dan op de andere scholen.

Bij het gebruik van ict voor geavanceerde vormen van differentiëren en voor zelfregie zien we in 2021 geen verschillen tussen de basisschoolleraars van de onderzoekswerkplaats-scholen en de totale onderzoeksgroep. Zowel de leraren van de onderzoekswerkplaats-scholen als de leraren van de totale onderzoeksgroep maken nog weinig gebruik van ict voor deze doeleinden.

Effecten van de iXperiumdesignteammethodiek

Binnen de scholen van de onderzoekswerkplaats is een groep leraren waarvan we zouden verwachten dat zij zich meer hebben ontwikkeld dan anderen als het gaat om leren en lesgeven met ict, namelijk de leraren die deel uitmaakten van de iXperiumdesignteams. Zij hebben in de iXperiumdesignteams namelijk intensief gewerkt aan nieuwe interventies rond lesgeven met ict. Om te onderzoeken of leraren die hebben deelgenomen aan een iXperiumdesignteam zich inderdaad sterker dan anderen hebben ontwikkeld in de gemeten competenties, hebben we gekeken naar alle leraren die zowel in 2018 als 2021 hebben deelgenomen aan de monitor. Hierbij is een vergelijking gemaakt tussen leraren die hebben deelgenomen aan een iXperiumdesignteam en leraren die niet hebben deelgenomen aan een designteam (binnen en buiten de onderzoekswerkplaats). Vanwege het kleine aantal leraren in iXperiumdesignteams van de onderzoekswerkplaats dat de vragenlijst had ingevuld, zijn in de groep ‘designteamleraren’ ook leraren meegenomen die bij andere scholen dan die van de onderzoekswerkplaats deel uitmaakten van een iXperiumdesignteam. Uit de vergelijking van ‘designteamleraren’ met ‘niet-designteamleraren’ bleek dat leraren die deelgenomen hebben aan een iXperiumdesignteam meer dan andere leraren vooruit zijn gegaan in hun *vaardigheid in didactisch gebruik van ict*. Ook zijn zij meer gegroeid in hun *competenties om te leren en innoveren*: ze houden het vakgebied meer bij en ze durven meer te experimenteren met ict en hun ervaringen te delen. Dit wijst erop dat het deelnemen aan een iXperiumdesignteam inderdaad heeft bijgedragen aan competentieontwikkeling bij leraren (Bakker et al., 2021). Toch zijn er ook belangrijke competenties waarop we geen effect hebben kunnen aantonen, zoals *vaardigheid in differentiëren met ict*. Hiernaast hebben we vast kunnen stellen dat deelname aan een iXperiumdesignteam vooralsnog geen effect heeft op de competentieontwikkeling van het schoolteam in brede zin. De leraren die deel uitmaakten van een iXperiumdesignteam hebben zich verder ontwikkeld, maar collega-leraren van dezelfde school die niet zelf aan het designteam deelnamen, profiteren hier vooralsnog niet van: bij hen was er geen extra competentieontwikkeling te zien ten opzichte van leraren van andere scholen (Bakker et al., 2021).

Resultaten speciaal onderwijs

Aan de meting van 2021 deden naast basisschoolleraars ook 596 leraren uit het speciaal onderwijs (so) en voortgezet speciaal onderwijs (vso) mee, waaronder 17 leraren van de (v)so-school uit de onderzoekswerkplaats (7 so-leraren en 10 vso-leraren). Uit de analyses van de gehele onderzoeksgroep van (v)so-leraren (Bakker et al., 2021) blijkt dat er behoorlijke verschillen zijn tussen het so en het vso. In het so wordt over het algemeen nog weinig gebruik gemaakt van ict; in het vso gebeurt dat meer. Toch loopt ook het vso wat achter in vergelijking met de reguliere basisscholen, met name als het gaat om het gebruik van ict om te differentiëren. De competenties van vso-leraren zijn vergelijkbaar met die van reguliere basisschoolleraars, maar so-leraren blijken gemiddeld minder competent als het gaat om ict in het onderwijs. Zij voelen zich in vergelijking met basisschoolleraars minder vaardig in het lesgeven met ict, en ook hun eigen ict-vaardigheden zijn minder ontwikkeld.

De competenties van de leraren van de (v)so-school uit de onderzoekswerkplaats zijn vergelijkbaar met die van de gehele onderzoeksgroep van (v)so-leraren. Als het gaat om het daadwerkelijk gebruik van ict in het

Welke (ict-)competenties hebben leraren en leerlingen nodig om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen?

onderwijs, zien we dat op deze school minder gebruik wordt gemaakt van ict voor zelfregie dan op andere (v)so-scholen.

3.1.4. Conclusie

De meting van 2018 (Van Rens et al., 2018) heeft inzicht gegeven in welke competenties leraren nodig hebben voor differentiatie met ict, een van de twee elementen van gepersonaliseerd leren met ict. Uit een regressieanalyse bleek dat leraren die zich vaardiger voelen in differentiëren met ict, ook vaker ict inzetten om te differentiëren. Ook de mate waarin leraren zich *op de hoogte houden* van nieuwe ontwikkelingen op het gebied van lesgeven met ict bleek een belangrijke voorspeller van het gebruik van ict om te differentiëren. Andere competenties die voorspellend bleken zijn de *eigen ict-geletterdheid* en de mate waarin leraren ict van *meerwaarde* vinden voor het onderwijs. In de meting van 2018 was het gebruik van ict ter ondersteuning van zelfregie, het tweede element van gepersonaliseerd leren, nog niet als aparte schaal opgenomen in het instrument. Dit is in de meting van 2021 toegevoegd.

Tijdens de voormeting in 2018 bleken de meeste leraren van de onderzoekswerkplaats op veel aspecten positief over de meerwaarde van ict voor het onderwijs en een leerlinggestuurde visie op onderwijs te onderschrijven. Veel leraren oordeelden positief over de eigen informatie- en mediavaardigheden. Weinig leraren lijken over de meer geavanceerde instrumentele ict-vaardigheden te beschikken die bijvoorbeeld worden ontwikkeld door te gamen en produceren. De meeste leraren voelden zich nog niet erg vaardig in differentiëren met ict, en ook waren er weinig leraren die zich minstens met enige regelmaat op de hoogte hielden van ontwikkelingen rond ict in het onderwijs. De competenties van de leraren van de onderzoekswerkplaats scholen verschilden niet van andere leraren uit de onderzoeksgroep.

Bij de vervolgmeting in 2021 (Bakker et al., 2021). bleek dat leraren zich op verschillende competenties hebben ontwikkeld. Leraren zijn vooruitgegaan in hun eigen ict-geletterdheid, in hun vaardigheid om ict creatief in te zetten in hun onderwijs, en in het experimenteren met ict en het delen van hun ervaringen. Zeer waarschijnlijk hebben de ontwikkelingen rond het afstandsonderwijs tijdens de coronacrisis hier mede een rol in gespeeld. Verder blijkt dat de deelname aan gerichte professionaliseringsactiviteiten, en in het bijzonder aan de iXperiumdesignteams zoals die zijn toegepast in de onderzoekswerkplaats, heeft bijgedragen aan de competentieontwikkeling van de leraren. Leraren die hebben deelgenomen aan een designteam zijn meer dan andere leraren vooruitgegaan in hun *vaardigheid in didactisch gebruik van ict*. Ook zijn zij meer gegroeid in hun *competenties om te leren en innoveren*: ze houden het vakgebied meer bij en ze durven meer te experimenteren met ict en hun ervaringen te delen. Een belangrijke vaardigheid als het gaat om gepersonaliseerd leren met ict, namelijk *vaardig in differentiëren met ict* bleek echter (nog) niet verder te zijn ontwikkeld door de deelname.

Bij de meting van 2021 bleek verder dat leraren van de onderzoekswerkplaats in vergelijking met andere basisschoolleraars meer gebruik maken van ict om te differentiëren (basisvormen van differentiëren) en meer aandacht besteden aan de ict-geletterdheid van hun leerlingen. Ook dit duidt op een positieve ontwikkeling. Echter, als het gaat om het gebruik van ict voor meer geavanceerde vormen van differentiëren, of voor de ondersteuning van zelfregie, zien we dat er nog veel ruimte is voor verbetering.

Kortom, de resultaten laten zien dat de leraren tijdens het traject van de onderzoekswerkplaats stappen hebben gezet in hun ontwikkeling als het gaat om gepersonaliseerd leren met ict. Leraren zijn gegroeid in sommige van de competenties die van belang zijn, ze zijn meer gebruik gaan maken van ict voor basisvormen van differentiëren en ze besteden meer aandacht aan de ict-geletterdheid van leerlingen. Het gebruik van ict ter ondersteuning van zelfregie, niet apart gemeten in 2018, staat echter in 2021 nog in de kinderschoenen en wijkt niet af in de werkplaats scholen ten opzichte van de andere scholen.

Ook valt op dat de competenties vooral zijn vooruitgegaan bij leraren die zelf deel uitmaakten van een iXperiumdesignteam. In het laatste schooljaar van de onderzoekswerkplaats (2021-2022) hebben sommige scholen wel meer aandacht besteed aan de verbreding van de interventie richting meerdere klassen op de school (zie Hoofdstuk 5). Op die manier werden in dit laatste jaar (na de meting van 2021) meer leraren

Welke (ict-)competenties hebben leraren en leerlingen nodig om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen?

betrokken bij de integrale interventies voor gepersonaliseerd leren. Mogelijk heeft dit in het laatste jaar wel geleid tot meer schoolbrede ontwikkelingen in de competenties van leraren.

3.2. Ict-competenties van leerlingen

Als het gaat om gepersonaliseerd leren met ict, worden ook van leerlingen bepaalde ict-competenties verwacht. Zij gaan immers aan het werk met ict-toepassingen die worden gebruikt om het gepersonaliseerd leren vorm te geven, zoals adaptieve oefenprogramma's. Ook kunnen zij ict inzetten om op zoek te gaan naar informatie over onderwerpen die aansluiten bij hun interesse, of om bijvoorbeeld samen te werken met andere leerlingen. Het belang van ict-competenties van leerlingen wordt ook door de leraren van de onderzoekswerkplaats onderkend, zo zagen we in paragraaf 3.1. Leraren zijn meer aandacht gaan besteden aan de ict-vaardigheden van leerlingen.

In deze paragraaf gaan we in op welke ict-vaardigheden leerlingen nodig hebben bij gepersonaliseerd leren, en we onderzoeken in welke mate de leerlingen van de deelnemende scholen over deze vaardigheden beschikken. Dit geeft informatie over eventuele hiaten in vaardigheden van leerlingen, waarop kan worden ingespeeld in het onderwijs.

3.2.1. Benodigde ict-vaardigheden voor gepersonaliseerd leren met ict

Om vast te stellen welke ict-vaardigheden leerlingen nodig hebben voor gepersonaliseerd leren met ict, is in de literatuur gekeken naar verschillende voorwaarden voor het effectief implementeren van gepersonaliseerd leren. Op basis hiervan is een conceptueel model samengesteld (Ackermans, Bakker, Gorissen, et al., 2022), waarin drie verschillende domeinen van gebruik van ict bij gepersonaliseerd leren worden onderscheiden. Dit model is weergegeven in Figuur 7.

Figuur 7: Conceptueel model van benodigde ict-vaardigheden voor gepersonaliseerd leren: drie domeinen van gebruik van ict (Bron: Ackermans, Bakker, Gorissen, et al., 2022).



De drie domeinen in ons conceptueel model zijn gebaseerd op een praktijkgericht model van Williams (2013) met verschillende factoren die een rol spelen bij het implementeren van gepersonaliseerd leren, aangevuld met twee factoren uit Järvelä (2006). De factoren van Williams en Järvelä betreffen niet alleen het praktische aandeel dat leerlingen hebben in gepersonaliseerd leren, maar ook het aandeel dat leraren en de school hebben in het creëren van een vruchtbare omgeving waarin gepersonaliseerd leren kan plaatsvinden. Omdat wij ons alleen richtten op de leerling, hebben we die factoren geselecteerd die betrekking hebben op het aandeel van de leerlingen. Zo kwamen we tot de bovengenoemde drie domeinen.

Welke (ict-)competenties hebben leraren en leerlingen nodig om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen?

Om de ict-vaardigheden die horen bij deze drie domeinen van ict-gebruik te kunnen meten, moesten deze eerst nader gespecificeerd worden. Wat moeten leerlingen precies kunnen, oftewel welke leerdoelen van ict-geletterdheid passen bij deze domeinen van ict-gebruik? Om dit in kaart te brengen is gebruik gemaakt van de Inhoudslijnen digitale geletterdheid van SLO (2018). Uit deze inhoudslijnen zijn die aanbodsdoelen geselecteerd die passen bij de drie domeinen. De geselecteerde aanbodsdoelen zijn vervolgens omgeschreven tot leerdoelen, weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Leerdoelen per domein van ict-gebruik (Bron: Ackermans, Bakker, Gorissen, et al., 2022)

Effectief gebruik van ict

- De leerling kan een instructievideo pauzeren, terugspoelen of opnieuw bekijken
- De leerling kan basisfunctionaliteiten van een internetbrowser gebruiken (valt onder de andere leerdoelen)
- De leerling kan exploreren op internet in een beveiligde omgeving (valt onder de andere leerdoelen)
- De leerling kan een internetbrowser gebruiken voor het bekijken van websites en het werken met online educatieve programma's
- De leerling is bekend met verschillende bestandstypen en kan omgaan met bestanden (opslaan/terugvinden, kopiëren/verwijderen, verzenden/ontvangen, delen) op verschillende opslagmedia
- De leerling kan websites gebruiken bij het zoeken naar informatie
- De leerling kan zelf navigeren naar online informatiebronnen
- De leerling kan bepalen welke bronnen informatie kunnen verschaffen voor het beantwoorden van een vraag
- De leerling kan bepalen of de benodigde informatie ook daadwerkelijk beschikbaar is en waar
- De leerling kan een effectieve en efficiënte zoekstrategie opstellen
- De leerling kan de zoekstrategie, zo nodig, bijstellen
- De leerling kan voor het beantwoorden van een vraag of probleem benodigde informatie verwerven en daaruit een selectie maken
- De leerling kan schakelen tussen meerdere informatiebronnen om informatie te vergelijken
- De leerling kan de informatie beoordelen op bruikbaarheid, betrouwbaarheid en representativiteit

Collaboratief gebruik van ict

- De leerling kan een communicatieprogramma gebruiken om berichten te delen met anderen
- De leerling kan eigen 'content' delen op bekende en in gebruik zijnde communicatiemedia
- De leerling kan een tekstverwerkingsprogramma gebruiken voor het schrijven van teksten
- De leerling kan communiceren met anderen via e-mail of andere communicatieprogramma/app
- De leerling kan op eigen initiatief geschikte toepassingen inzetten bij het leerproces

Creatief gebruik van ict

- De leerling kent mogelijkheden om problemen op te lossen met een computer
 - De leerling herkent de functionaliteiten van apparaten en kan keuzes maken in het gebruik van media en apparaten
 - De leerling kan een geschikt digitaal apparaat of platform kiezen voor een bepaald doel.
 - De leerling kan een geschikt programma kiezen dat bij het gebruiksdoel past
 - De leerling kan een geschikte (standaard)toepassing kiezen voor het creëren van content
-

3.2.2. Een toets voor ict-vaardigheden

Om de ict-vaardigheden van de leerlingen op deze leerdoelen te kunnen meten, is een toets ontwikkeld. Er is gekozen voor een digitale toets, omdat in een digitale toets bepaalde digitale vaardigheden kunnen worden gesimuleerd (zoals klikken op een bepaalde plek). Dit draagt bij aan de validiteit van de toets.

Voor deze ict-toets zijn toetsvragen ontwikkeld gebaseerd op de geselecteerde leerdoelen. Eerst zijn de toetsvragen in enkele pilotrondes voorgelegd aan leerlingen uit groep 4-8, om na te gaan of de formulering van de vragen begrijpelijk was voor de leerlingen. Ook werd, via hardopdenkprotocollen, nagegaan of de

Welke (ict-)competenties hebben leraren en leerlingen nodig om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen?

redenering van de leerlingen bij de antwoorden die zij gaven overeenkwam met de vaardigheden die we wilden meten. Op deze manier werd de cognitieve validiteit van de toetsvragen geëvalueerd. Op basis van de resultaten van deze pilotrondes zijn de toetsvragen waar nodig aangepast en zijn sommige vragen vervangen door andere, die dan in een nieuwe pilotronde werden uitgetoetst. Nadat alle toetsvragen waren vastgesteld, is er nog een pilot gedaan met de gehele, digitale, toets. In deze laatste pilot werd bekeken of de bediening van de digitale toetsomgeving duidelijk was voor de leerlingen.

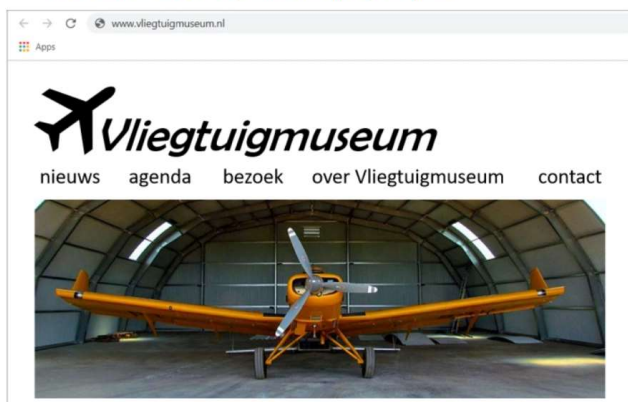
Uiteindelijk is een toets samengesteld van 34 toetsvragen, waarbij elke toetsvraag betrekking heeft op een of meerdere van de leerdoelen uit Tabel 1.

Figuur 8,

Figuur 9 en Figuur 10 tonen enkele toetsvragen ter illustratie.

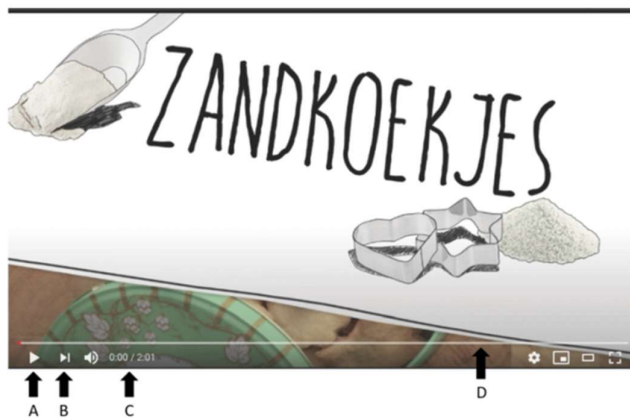
Figuur 8: Toetsvragen uit het domein Effectief gebruik van ict

Louise wil weten hoe duur een kaartje voor het Vliegtuigmuseum is. Ze kijkt op de website van het museum.
Waar kan ze het best op klikken? Klik op die plek.



Kate gaat koekjes bakken. Ze wil weten hoe lang de koekjes in de oven moeten. Deze informatie zit aan het eind van deze video.
Waar kan Kate het beste klikken om deze informatie zo snel mogelijk te vinden?

☐ A ☐ B ☐ C ☐ D



Welke (ict-)competenties hebben leraren en leerlingen nodig om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen?

🔊 Froukje wil weten welk voer het gezondst is voor haar hond.
Op welke website kan ze het beste kijken om dit te weten te komen?

<https://www.brekz.nl> » Hond

Hondenvoer | Tot 40% goedkoper | Topmerken - Brekz.nl

Bij Brekz kunt u goedkoop hondenvoer bestellen tegen zeer aantrekkelijke prijzen. Ons assortiment bevat de beste hondenvoer merken voor uw huisdier. U kunt ...

www.facebook.com » photos

De ene hond krijgt brokken de andere... - Van ... - Facebook

De ene hond krijgt brokken de andere hond vlees. Wat geef jij je hond voor voeding? En waarom geef jij juist deze voeding? Tips zien we graag! Delen is...

www.dierenartsvankessel.nl » hond » voeding

Voedingsadviezen voor honden - Dierenarts Van Kessel

Brokken, natvoeding, rauw of zelf bereid? De commerciële voedingen, zoals hondenbrokken en natte voedingen, zijn allemaal complete voedingen. Daarnaast is ...

<https://frolic.nl>

FROLIC® hondenvoer | 100% complete maaltijd

FROLIC® voorziet je hond van een uitgebalanceerd, 100% compleet dieet en ondersteunt daarmee zijn natuurlijke vitaliteit en gezondheid.

Figuur 9: Toetsvragen uit het domein Collaboratief gebruik van ict

🔊 Julia is met haar tablet aan het videobellen met Pim. Ze ziet Pim wel, maar ze kan hem niet horen.
Waar kan dat door komen? Kies **twee** antwoorden.

Kies twee antwoorden

- ☐ De camera van Julia's tablet doet het niet 🗣️
- ☐ De microfoon van Julia's tablet doet het niet 🗣️
- ☐ Het geluid van Julia's tablet staat uit 🗣️
- ☐ Julia's tablet staat uit 🗣️
- ☐ De camera van Pims tablet doet het niet 🗣️
- ☐ De microfoon van Pims tablet doet het niet 🗣️

🔊 Niek maakt een recept voor chocoladekoekjes. Hij wil het woord 'Bereiding' onderstrepen. Hij heeft het woord al geselecteerd.
Waar moet hij op klikken om het woord te onderstrepen? Klik op die plek.



Chocoladekoekjes

Ingrediëntenlijst

- 140 gr boter, op kamertemperatuur
- 110 gr suiker
- 100 gr lichtbruine basterdsuiker
- 1 tl vanille-extract
- ¼ tl zout
- 1 ei, op kamertemperatuur
- 210 gr bloem
- ¼ tl baking soda
- 200 gr pure chocoladecallets

Bereiding

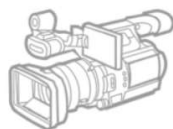
Doe de boter, suiker, basterdsuiker, het vanille-extract en zout in een kom en mix in enkele minuten tot een romig en luchtig geheel. Mix het ei er kort door. Voeg de bloem en baking soda toe aan het botermengsel en kneed door elkaar. Doe als laatst de chocoladestukjes erbij en meng tot alles goed is

Welke (ict-)competenties hebben leraren en leerlingen nodig om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen?

Figuur 10: Toetsvragen uit het domein Creatief gebruik van ict

Met welke apparaten kun je een klasgenoot bellen?
Klik op alle apparaten waarmee dit kan.

Je kunt meerdere antwoorden kiezen



Brent moet een spreekbeurt geven.
Welk programma kan hij gebruiken om de spreekbeurt te maken?

Er zijn meerdere antwoorden goed, maar je hoeft er maar één te kiezen.

- ☐ PowerPoint
- ☐ Outlook
- ☐ Prezi
- ☐ WhatsApp
- ☐ Netflix
- ☐ TikTok

In de digitale ict-toets werd bij elke toetsvraag de mogelijkheid geboden om de vraag als audiofragment te beluisteren, zodat eventuele leesproblemen geen invloed zouden hebben op de toetsresultaten. De toets begon met enkele voorbeeldvragen over algemene onderwerpen (niet gerelateerd aan ict), om de leerlingen te laten wennen aan digitale omgeving en de verschillende soorten vragen (meerkeuzevragen, hotspotvragen, etc.).

Factoranalyse en betrouwbaarheid

Uit correlatieanalyses bleek dat twee toetsvragen laag correleerden met de andere toetsvragen. Deze vragen zijn weggelaten uit de analyses. Vervolgens is een confirmatieve factoranalyse uitgevoerd. Een 3-factormodel met de drie domeinen (effectief, collaboratief en creatief gebruik) leverde een goede fit op voor de data ($RSMEA < .06$, $CFI > .95$, $TLI > .95$, $SRMR < .08$). Voor elk domein vormen de toetsvragen een betrouwbare schaal (zie Tabel 2). De betrouwbaarheid wordt uitgedrukt in Zumbo's ordinal alpha (Zumbo & Kroc, 2019) (allen boven de .80) en McDonald's omega3 (Llai, 2021) (allen boven de .60). Deze waarden kunnen worden beschouwd als een hoge betrouwbaarheid in de onderwijspraktijk (Hair et al., 2014; Pett et al., 2003). Voor meer details over de analyses verwijzen we naar Ackermans, Bakker, Gorissen, et al. (2022).

Tabel 2: Betrouwbaarheid van de drie schalen van de ict-toets

Domein	Aantal toetsvragen	Betrouwbaarheid	
		Ordinal alpha	McDonald's omega3
Effectief gebruik van ict	15	0.91	0.82
Collaboratief gebruik van ict	10	0.90	0.80
Creatief gebruik van ict	7	0.84	0.65

3.2.3. Resultaten: Over welke ict-vaardigheden beschikken de leerlingen?

Om de ict-vaardigheden van de leerlingen in kaart te brengen, is de toets in het voorjaar van 2021 afgenomen bij de leerlingen van groep 4-8 van de acht basisscholen van de onderzoekswerkplaats. In totaal hebben 592 leerlingen de toets gemaakt (116 uit groep 4, 78 uit groep 5, 132 uit groep 6, 140 uit groep 7, en 126 uit groep 8).

Omdat de toetsvragen niet een-op-een gekoppeld waren aan de leerdoelen (in veel toetsvragen werden meerdere leerdoelen aangesproken, aangezien dit bij het 'echte' gebruik van ict ook vaak zo is), was het niet

mogelijk om per leerdoel vast te stellen in hoeverre dit behaald was. Om toch in beeld te brengen in welke mate leerlingen in de verschillende leerjaren beschikken over verschillende ict-vaardigheden die nodig zijn voor gepersonaliseerd leren, is per toetsvraag gekeken hoeveel procent van de leerlingen van elk leerjaar deze toetsvraag goed hadden beantwoord. Dit percentage goed (ook wel de p-waarde genoemd) werd gecorrigeerd voor meerkeuzevragen, zodat de gokkans niet in dit percentage werd meegenomen. Het percentage goed per leerjaar kan gezien worden als de mate waarin de vaardigheid die met deze vraag wordt gemeten wordt beheerst door de leerlingen van dat leerjaar. We hanteren hierbij een indeling in drie categorieën van beheersing (vergelijkbaar met de drie categorieën in de peilingsonderzoeken van Cito; zie bijv. Scheltens et al., 2013):

- *minder dan 50% = onvoldoende beheersing.* Minder dan de helft van de leerlingen van het betreffende leerjaar heeft de vraag goed beantwoord.
- *50-80% = matige beheersing.* Tussen de 50 en 80 procent van de leerlingen van het betreffende leerjaar heeft de vraag goed beantwoord.
- *meer dan 80% = goede beheersing.* Meer dan 80 procent van de leerlingen van het betreffende leerjaar heeft de vraag goed beantwoord.

Figuur 11 toont per domein van gebruik van ict (effectief gebruik, collaboratief gebruik en creatief gebruik) de resultaten van de ict-toets. In eerste kolom zijn de omschrijvingen weergegeven van de toetsvragen (oftewel: welke specifieke vaardigheid werd in deze toetsvraag bevraagd). In de kolommen per leerjaar wordt met kleuren aangegeven in welke mate de betreffende vraag goed werd beantwoord en dus beheerst werd. Zo wordt in beeld gebracht hoe de gemeten ict-vaardigheden zich ontwikkelen over de leerjaren. Bij *effectief gebruik van ict* zien we bijvoorbeeld dat in groep 4 en 5 alleen de vragen over 'weten waar het webadres moet intypen in webbrowser' en over 'weten wat voor soort informatie op internet te vinden is' goed werden beheerst door de leerlingen, terwijl de leerlingen in groep 8 het merendeel van de vaardigheden goed beheersen. Voor zowel effectief, collaboratief als creatief gebruik zien we dat in hogere leerjaren meer vragen goed zijn beantwoord en dus meer vaardigheden beheerst worden. Vooral bij effectief gebruik en collaboratief gebruik van ict zijn er grote verschillen tussen de leerjaren te zien.

Welke (ict-)competenties hebben leraren en leerlingen nodig om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen?

Figuur 11: Resultaten ict-toets. Per toetsvraag is de p-waarde (percentage correct) per leerjaar gecategoriseerd in onvoldoende beheersing, matige beheersing, of goede beheersing. N=592



Figuur 11 geeft een beeld van de gehele groep leerlingen. Er bleken wel verschillen te zijn tussen de scholen. In Tabel 3 worden per school de gemiddelde scores weergegeven voor elk domein. Vanwege de grote verschillen tussen de leerjaren, is gebruik gemaakt van gewogen gemiddelden, zodat elk leerjaar even zwaar meetelt in de gemiddelden.

Welke (ict-)competenties hebben leraren en leerlingen nodig om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen?

Tabel 3: Gemiddelde ict-toetsscores per school, gewogen naar leerjaar

School*	N	Gewogen gemiddelde toetsscore (gemiddeld percentage correct)			Totaal
		Effectief gebruik van ict	Collaboratief gebruik van ict	Creatief gebruik van ict	
Basisschool De Bongerd	74	69%	68%	83%	71%
Basisschool Het Telraam	67	70%	66%	85%	72%
Basisschool Klein Heyendaal	130	76%	68%	88%	76%
Basisschool De Laak	85	68%	66%	86%	71%
Basisschool 't Vossenhol	67	70%	61%	84%	70%
Basisschool De Mariënborn	81	75%	67%	90%	76%
Basisschool Pieter de Jong (locatie Pythagoras)	61	63%	56%	80%	65%
Total	592	71%	65%	86%	72%

* Bij Basisschool De Buut is de toets niet in alle leerjaren afgenomen. De gewogen gemiddelde scores van Basisschool De Buut zijn daardoor vertekend, en zijn daarom niet in de tabel weergegeven.

Als we de scholen met elkaar vergelijken, dan valt op dat de leerlingen van Basisschool Pieter de Jong Pythagoras gemiddeld lager scoren dan leerlingen van andere scholen. Dat geldt voor alle drie de domeinen van gebruik van ict. Scholen waarvan de leerlingen relatief hoog scoren zijn Basisschool Klein Heyendaal en Basisschool De Mariënborn. Deze verschillen tussen scholen in ict-vaardigheden van de leerlingen lijken niet direct gerelateerd aan de aandacht die leraren zeggen te besteden aan de ict-geletterdheid van hun leerlingen (zoals gemeten met de Monitor Leren en lesgeven met ict, paragraaf 3.1).

Elke school heeft een overzicht ontvangen van de eigen resultaten per leerjaar, zodat bij verdere ontwikkeling van de integrale aanpak voor gepersonaliseerd leren binnen de school rekening kon worden gehouden met de vaardigheden van de leerlingen.

3.2.4. Conclusie en discussie

Uit de betrouwbaarheidsanalyse blijkt dat de toets een betrouwbaar meetinstrument is voor het meten van de vaardigheden van basisschoolleerlingen in de drie domeinen van gebruik van ict voor gepersonaliseerd leren: *Effectief gebruik van ict*, *Collaboratief gebruik van ict*, en *Creatief gebruik van ict*. De validiteit van de toets is gewaarborgd door de inhoud van de toets te baseren op een conceptueel model voor gebruik van ict bij gepersonaliseerd leren, en door aanpassingen in de toets na verschillende pilotrondes.

De resultaten van de toets laten zien dat er behoorlijke verschillen zijn in ict-vaardigheden tussen leerlingen in lagere en hogere leerjaren van het basisonderwijs. Deze ontwikkeling over de leerjaren komt overeen met wat je zou verwachten: oudere leerlingen zijn ict-vaardiger dan jongere leerlingen. We weten niet of dit komt doordat leerlingen in hogere leerjaren meer ict-vaardigheden aangeleerd krijgen, of dat ze deze vaardigheden 'vanzelf' leren omdat ze bijvoorbeeld meer met ict in aanraking komen. Het is goed mogelijk dat er sprake is van een combinatie van deze twee factoren.

Ook blijken er verschillen te zijn tussen leerlingen van verschillende scholen. De leerlingen van basisschool Pieter de Jong Pythagoras scoren op alle drie de domeinen lager dan leerlingen van andere scholen. Een mogelijke verklaring is de beperkte aanwezigheid van devices op deze basisschool, waardoor leerlingen minder mogelijkheden hebben om hun ict-vaardigheden te oefenen.

Over de scholen heen lijken vooral in lagere leerjaren (groep 4 en 5) de ict-vaardigheden van leerlingen niet toereikend: de meeste vaardigheden worden onvoldoende beheerst. Maar ook in hogere leerjaren beheersen leerlingen niet alle ict-vaardigheden die nodig zouden kunnen zijn bij gepersonaliseerd leren. Welke vaardigheden leerlingen in de praktijk nodig hebben om goed deel te kunnen nemen aan een interventie voor

Welke (ict-)competenties hebben leraren en leerlingen nodig om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen?

gepersonaliseerd met ict, is vanzelfsprekend sterk afhankelijk van de manier waarop er in de interventie gebruik wordt gemaakt van ict. Voor het werken met een adaptief oefenprogramma hebben leerlingen relatief weinig ict-vaardigheden nodig, terwijl er meer vaardigheden worden gevraagd in bijvoorbeeld een interactieve online omgeving waarin leerlingen samenwerken aan documenten en elkaar feedback geven, of voor het zelf online op zoek gaan naar informatie over een onderwerp. Het is van belang om bij het vormgeven en implementeren van gepersonaliseerd leren met ict goed rekening te houden met de ict-vaardigheden die de leerlingen hebben. Hierbij kan enerzijds het gebruik van ict worden afgestemd op de vaardigheden waarover de leerlingen al beschikken, zodat van de leerlingen geen vaardigheden worden gevraagd die zij nog niet beheersen. Anderzijds kan er aandacht worden besteed aan het vergroten van de ict-vaardigheden van leerlingen, zodat zij beter overweg kunnen met ict-toepassingen die van waarde zijn bij gepersonaliseerd leren. De grote verschillen tussen de leerjaren laten zien dat van leerlingen in de hoogste groepen van het basisonderwijs beduidend meer kan worden verwacht als het gaat om ict-vaardigheden, dan van leerlingen in lagere groepen.

Een toets van ict-vaardigheden, zoals de toets die voor dit onderzoek is ontwikkeld, kan een goede manier zijn om een algemeen beeld te krijgen van de ict-vaardigheden van leerlingen in verschillende leerjaren. Deze informatie kan door scholen gebruikt worden voor twee doeleinden: 1) het afstemmen van het gebruik van ict-toepassingen in het onderwijs op de vaardigheden van de leerlingen, en 2) het beter afstemmen van de leerstof ict-geletterdheid op het niveau van de leerlingen in de verschillende jaren. Het kan nuttig zijn een dergelijke ict-toets herhaaldelijk af te nemen (bijvoorbeeld elk jaar) om het niveau van de leerlingen te blijven monitoren. Zo kunnen effecten van interventies in de school worden geëvalueerd en kunnen eventuele verschuivingen in de vaardigheden van leerlingen worden gesignaleerd (door de veranderlijkheid van de digitale wereld is het goed mogelijk dat de vaardigheden die leerlingen opdoen ook veranderen). Het verdient aanbeveling om voor zo'n herhaaldelijke afname parallelle toetsversies te ontwikkelen, met andere toetsvragen die dezelfde vaardigheden meten.

Een toets zoals deze biedt een algemeen beeld van de ict-vaardigheden. Om te weten of leerlingen beschikken over specifieke vaardigheden die nodig zijn voor het bedienen van een bepaalde ict-toepassing, verdient het aanbeveling om naast een dergelijke algemene toets ook het gedrag van leerlingen te observeren bij het bedienen van de betreffende ict-toepassing. Op deze manier kan nauwkeuriger worden achterhaald met welke specifieke vaardigheden leerlingen moeite hebben.

4. Wat zijn de effecten van vormen van gepersonaliseerd leren met ict op leerprestaties, zelfregulerende vaardigheden en motivatie van leerlingen?

De integrale interventies voor gepersonaliseerd leren met ict hadden als doel om meer tegemoet te komen aan de leerbehoeften van individuele leerlingen en leerlingen meer eigenaarschap te geven over hun leerproces. De verwachting is dat dit positief bijdraagt aan de ontwikkeling van leerlingen wat betreft hun leerprestaties, en ook wat betreft hun motivatie en zelfregulatie bij het leren. In dit hoofdstuk gaan we in op de ontwikkeling van de leerprestaties, motivatie en zelfregulatie bij de leerlingen, en de invloed die de interventies hierop hebben gehad.

4.1. Ontwikkeling van motivatie en zelfregulatie

Bij gepersonaliseerd leren kunnen de leerinhouden en de manier van leren worden afgestemd op de behoeften en interesses van individuele leerlingen. Dit kan bijdragen aan een verhoogde interesse en motivatie voor het leren (Bernacki et al., 2021; Kester et al., 2018). Ook de zelfregulatievaardigheden van leerlingen – de mate waarin zij in staat zijn hun leerproces zelf te organiseren en evalueren – kunnen toenemen, omdat deze zelfregulatievaardigheden in een interventie voor gepersonaliseerd leren veelvuldig aangesproken kunnen worden (Habermehl et al., 2018; Kester et al., 2018).

4.1.1. Onderzoeksmethode

Om de ontwikkeling van de motivatie en zelfregulatievaardigheden van de leerlingen in kaart te brengen zijn tijdens het traject van de onderzoekswerkplaats meerdere keren vragenlijsten afgenomen bij de leerlingen. Er is gebruikgemaakt van twee vragenlijsten: de *Intrinsic Motivation Inventory* (Ryan & Deci, 2000) voor het meten van motivatie en de *Metacognitive Awareness Inventory Junior* (Sperling et al., 2002) voor het meten van zelfregulatie.

De *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI) meet verschillende concepten (schalen) die gerelateerd zijn aan de intrinsieke motivatie die leerlingen hebben voor het leren (Ryan & Deci, 2000):

- *Interesse/plezier*: De mate waarin de leerling plezier en interesse beleeft aan het schoolwerk. Dit is de kern van intrinsieke motivatie.
- *Ervaren keuzevrijheid*: De mate waarin een leerling keuzevrijheid ervaart in zijn/haar schoolwerk. Als leerlingen meer keuzevrijheid ervaren, leidt dat vaak tot hogere intrinsieke motivatie.
- *Ervaren competentie*: De eigen inschatting van de competenties, oftewel hoe goed een leerling zichzelf acht in schoolwerk. Als een leerling zijn eigen competenties hoger inschat, heeft hij vaak ook een hogere intrinsieke motivatie.
- *Ervaren waarde/nut*: De mate waarin leerlingen belang hechten aan hun schoolwerk, of het nut ervan inzien. Leerlingen die meer belang hechten aan hun schoolwerk, zijn vaak ook gemotiveerder om ermee aan de slag te gaan.

De *Metacognitive Awareness Inventory Junior* (MAIjr) (Sperling et al., 2002) is een vereenvoudigde versie van de MAIvragenlijst voor volwassenen (Schraw & Dennison, 1994) en meet zowel 'kennis van cognitie' als 'regulatie van cognitie'. Hieronder vallen verschillende concepten (schalen):

Kennis van cognitie:

- *Declaratieve kennis*: Kennis van feiten en concepten gerelateerd aan leren, zoals kennis over de eigen vaardigheden en intellectuele mogelijkheden en kennis van wat er geleerd moet worden.
- *Procedurele kennis*: Het kunnen inzetten van leerstrategieën.
- *Conditionele kennis*: Het kunnen bepalen in welke situatie welke leerstrategie het beste kan worden gebruikt.

Wat zijn de effecten van vormen van gepersonaliseerd leren met ict op leerprestaties, zelfregulerende vaardigheden en motivatie van leerlingen?

Regulatie van cognitie:

- *Plannen*. Hierbij gaat het om de voorbereiding voordat er geleerd kan worden.
- *Monitoren*. Hierbij gaat het om het denken over verschillende manieren waarop een probleem opgelost kan worden en het bijstellen tijdens het leerproces.
- *Informatiemanagement*. Hierbij gaat het om het verkrijgen van overzicht over de leerstof en het richten van aandacht op belangrijke stof.
- *Evaluatie*. Hierbij gaat het om het reflecteren op het leerproces.

Voor elk concept bevatten de IMI en MAIjr meerdere stellingen waarbij leerlingen op een likertschaal moeten aangeven in hoeverre die op hen van toepassing zijn. Het gemiddelde van deze stellingen vormt de schaalscore voor het betreffende concept. Voor de metingen in de onderzoekswerkplaats zijn de stellingen van de IMI en MAIjr in het Nederlands vertaald. Bij de stellingen van de IMI is gebruikgemaakt van een vijfpunts likertschaal; bij de stellingen van de MAIjr werd voor de leerlingen van groep 4-7 een driepunts likertschaal gebruikt en voor de leerlingen van groep 8 een vijfpunts likertschaal (vgl. Sperling et al., 2002).

De stellingen van de IMI en MAIjr werden samengevoegd in één online vragenlijst. Deze online vragenlijst is drie keer bij de leerlingen afgenomen: in oktober 2019, oktober 2020 en oktober 2021. Steeds werd de vragenlijst afgenomen bij de leerlingen die in dat schooljaar in groep 4 t/m 8 zaten. In 2019 hebben 804 leerlingen de vragenlijst ingevuld. In 2020 waren dat 750 leerlingen en in 2021 638 leerlingen.

Data-analyse

Om te onderzoeken of de integrale interventies voor gepersonaliseerd leren met ict bijdragen aan de ontwikkeling van de motivatie en zelfregulatie van leerlingen, is gebruikgemaakt van een schooloverstijgende analyse. Hierbij dienden klassen van de verschillende scholen als elkaars controlegroep. Het was niet mogelijk om per school de effecten van de interventie vast te stellen, omdat er binnen de scholen geen parallelklassen waren die als controlegroep konden dienen.

Er is in de analyses gebruikgemaakt van multilevel groei modellen van leerlingen binnen klassen binnen scholen. Bestaande uit drie meetmomenten (2019, 2020 en 2021) (zie Ackermans, Bakker, Camp, et al., 2022). Voor elk concept van de IMI en elk concept van de MAIjr is een aparte groei modelanalyse uitgevoerd. In deze analyses werd gebruikgemaakt van een predictorvariabele die per schooljaar aangaf of een leerling in een klas zat waar een interventie over gepersonaliseerd leren werd uitgevoerd (experimentele conditie) of in een klas waar dat niet het geval was (controlegroep). Er werd gekeken of deze predictor voorspellend is voor de ontwikkeling van de leerlingen op de verschillende concepten van de vragenlijst. Zo kon worden vastgesteld of het deelnemen aan een interventie gepersonaliseerd leren bijdraagt aan deze ontwikkeling. Hiernaast werden ook andere predictoren in de groei modellen meegenomen: de scores van de leerlingen op de concepten van de IMI en MAIjr op het eerste meetmoment, de scores van de leerlingen op de drie schalen van de ict-toets (zie paragraaf 3.2) en de gemiddelde scores van de leraren van de school op de competenties in de monitorvragenlijst (zie paragraaf 3.1). Met deze predictoren werd onderzocht of er andere factoren zijn die bijdragen aan de ontwikkeling van de motivatie en zelfregulatie bij leerlingen. Deze informatie kan interessant zijn voor de verdere implementatie van gepersonaliseerd leren met ict in het onderwijs.

De toets die we gebruiken voor multilevel modellering is een Bayesiaanse Gaussische regressie met Random Intercept Models en geneste groepen (gedraaid in BRMS v2.16.1 & RStudio build 461). De formule bestaat uit 7 stappen en stelt dat we niet-lineaire (stap 1) groei hebben van de univariate uitkomstvariabelen motivatie, zelfregulatie en leeruitkomsten (stap 2) met klassen genest in scholen (stap 3). Variabelen waarvan we kunnen aannemen dat ze (zoals ict-competentie van studenten en docenten) van invloed kunnen zijn op de academische en gedragskenmerken van de studenten, worden als variabelen meegenomen (stap 4) (Goldstein & Spiegelhalter, 1996). Omdat standaardfouten en standaarddeviatie variëren in onze dataset, gaan we ervan uit dat zowel de intercept als het effect van de experimentele omstandigheden variëren tussen studenten (genesteld in klassen (stap 5)). De gegevens die nodig zijn om de ontwikkeling van de studenten in de loop van de tijd in kaart te brengen, worden apart opgeslagen (stap 6) en studenten worden gegroepeerd per conditie (stap 7). Deze toets wordt ook gebruikt voor de data-analyse van leerprestaties in paragraaf 4.2.1.

Wat zijn de effecten van vormen van gepersonaliseerd leren met ict op leerprestaties, zelfregulerende vaardigheden en motivatie van leerlingen?

4.1.2. Resultaten

De resultaten van de schooloverstijgende analyses (Ackermans, Bakker, Camp, et al., 2022) laten zien dat er bij de gemeten aspecten van motivatie en zelfregulatie geen verschillen zijn in ontwikkeling tussen leerlingen die deel hebben genomen aan een interventie voor gepersonaliseerd leren, en leerlingen uit de controleconditie. We konden dus niet aantonen dat de interventies die zijn uitgevoerd bijdragen aan de ontwikkeling in motivatie of zelfregulatie. We ontdekten echter wel dat de interventies een grote waarschijnlijkheid hebben om drie concepten van zelfregulatie en motivatie in een positieve richting te beïnvloeden (pd >90%). Geen van deze vertoonde echter een significante Bayes Factor; Waarde/Nut (pd 96%|bf .091), Ervaren competentie (pd 93%|bf .058) en Monitoring (pd 94%|bf .107).

Ook blijkt dat bepaalde aspecten van motivatie voorspellend zijn voor de groei. Vooral het concept *interesse/plezier* uit de IMI blijkt van invloed op de latere ontwikkeling in motivatie en zelfregulatie. Leerlingen die bij de eerste meting meer interesse en plezier in hun schoolwerk rapporteerden, ontwikkelden zich sterker in een flink aantal aspecten van motivatie en zelfregulatie: *ervaren keuzevrijheid*, *ervaren competentie*, *ervaren waarde/nut*, *informatiemanagement* en *evaluatie*. De interesse en het plezier dat leerlingen ervaren is dus een belangrijke factor, en het loont om te proberen deze interesse en plezier bij leerlingen te verhogen. Ook *ervaren competentie* (hoe hoog een leerling zijn eigen vaardigheden inschat) is voorspellend voor de groei in verschillende andere concepten, zoals *declaratieve* en *conditionele kennis*.

Wat betreft de competenties van leraren (paragraaf 3.1) werd in één geval een invloed op de ontwikkeling van de leerlingen gevonden. Leerlingen op scholen waarvan de leraren een sterkere leerlinggestuurde visie hebben, blijken zich sterker te ontwikkelen op het zelfregulatie-aspect *informatiemanagement*. Leraren met een sterke leerlinggestuurde visie hebben mogelijk meer aandacht voor zelfsturing bij leerlingen, wat in dit geval tot uiting komt in een hogere score op een van de aspecten van zelfregulatievaardigheden.

Ook de ict-competenties van leerlingen (paragraaf 3.2) bleken in enkele gevallen van invloed op de ontwikkeling in motivatie. Het bleek dat leerlingen die hoger scoorden op de ict-vaardigheden uit het domein *Collaboratief gebruik van ict* zich meer ontwikkelden op het aspect *ervaren keuzevrijheid*. Meer vaardigheden in collaboratief gebruik van ict betekent dat leerlingen meerdere ict-toepassingen kunnen gebruiken bij het leren (bijv. tekstverwerking, online communicatie) en dat ze daardoor wellicht ook meer mogelijkheden hebben om daarin keuzes te maken.

Daarnaast bleek dat leerlingen die hoger scoorden op de ict-vaardigheden uit het domein *Effectief gebruik van ict* zich meer ontwikkelden in *declaratieve kennis*. Mogelijk zijn deze leerlingen beter in staat ict te gebruiken bij het leren, bijvoorbeeld door online geschikte informatie te vinden, en draagt dit bij aan hun kennisontwikkeling.

4.1.3. Conclusie en discussie

We konden niet aantonen dat de geïmplementeerde interventies voor gepersonaliseerd leren invloed hebben gehad op de ontwikkeling van de motivatie en zelfregulatie van leerlingen. Wel geven de resultaten bepaalde aanknopingspunten waarmee rekening kan worden gehouden als men de motivatie en zelfregulatie van leerlingen wil bevorderen. Zo blijkt het concept *interesse/plezier* een belangrijke factor voor de ontwikkeling van zowel motivatie als zelfregulatievaardigheden. Aandacht voor het verhogen van de interesse van leerlingen voor het schoolwerk zou dus op termijn kunnen leiden tot positieve ontwikkelingen op meerdere gebieden van motivatie en zelfregulatie. Na elke afname van de IMI en MAIJr ontvingen de deelnemende scholen een beschrijvend overzicht van de resultaten van hun leerlingen, zodat daarop kon worden ingespeeld bij het verder ontwikkelen van de interventie voor gepersonaliseerd leren.

Een mogelijke verklaring voor het uitblijven van een effect van de interventies op motivatie en zelfregulerende vaardigheden is dat de laatste meting (oktober 2021) plaatsvond op een moment dat de meeste interventies nog niet volledig waren uitontwikkeld en leerlingen er pas kort mee hadden gewerkt.

De gebruikte vragenlijsten hebben betrekking op motivatie en zelfregulatie voor school en leren in het algemeen, en niet specifiek op het vakgebied dat centraal stond in de interventie voor gepersonaliseerd leren. Op de verschillende scholen richtten de interventies zich namelijk op verschillende vakgebieden. Wellicht is

Wat zijn de effecten van vormen van gepersonaliseerd leren met ict op leerprestaties, zelfregulerende vaardigheden en motivatie van leerlingen?

het met een meer vakspecifiek meetinstrument voor motivatie en zelfregulatie beter mogelijk om aan de interventie gerelateerde ontwikkelingen in motivatie en zelfregulatie in beeld te brengen.

4.2. Ontwikkeling van leerprestaties

Doordat bij gepersonaliseerd leren de leerinhouden en het leerproces worden afgestemd op de behoeften en interesses van individuele leerlingen, kan dit leiden tot verhoogde leerprestaties (Deunk et al., 2018; Kester et al., 2018; Smale-Jacobse et al., 2019). De verwachting is dat, door een meer gepersonaliseerde manier van leren, leerlingen meer op hun eigen niveau kunnen leren en naar hun behoeften ondersteund kunnen worden, wat invloed kan hebben op de mate waarin hun leerprestaties zich ontwikkelen.

4.2.1. Onderzoeksmethode

Om de ontwikkeling van de leerprestaties van de leerlingen in kaart te brengen, is gebruik gemaakt van de toetsresultaten uit het Cito Leerlingvolgsysteem (LVS 3.0) voor de vakgebieden rekenen-wiskunde, begrijpend lezen, en spelling.⁴ Voor deze drie vakgebieden is gekozen omdat deze over het algemeen worden gezien als drie van de meest belangrijke leergebieden in het basisonderwijs. Bovendien worden de toetsen van deze vakgebieden over het algemeen bij alle leerlingen van groep 3 tot en met 8 afgenomen, waardoor de ontwikkeling gedurende meerdere jaren kan worden gevolgd.⁵ De LVS-toetsen voor de genoemde vakgebieden zijn afgenomen bij zeven van de deelnemende scholen (alle scholen behalve Basisschool De Buut en Anne Flokstraschool).

De LVS-toetsen worden normaal gesproken twee keer per jaar afgenomen: halverwege het schooljaar in januari-februari (midden van het schooljaar: de M-toetsen) en eind van het schooljaar in mei-juni (de E-toetsen). Voor het onderzoek naar de ontwikkeling van de leerprestaties werden de gegevens van zes afnamemomenten verzameld: eind schooljaar 2018-2019 (beginmeting), midden en eind schooljaar 2019-2020, midden en eind schooljaar 2020-2021 en midden schooljaar 2022. Vanwege de lockdowns in verband met COVID-19 waren de afnamemomenten van de toetsen soms verschoven; zo zijn op veel scholen de toetsen van eind schooljaar 2019-2020 afgenomen aan het begin van schooljaar 2020-2021.

Data-analyse

De verzamelde vaardigheidsscores op de zes afnamemomenten (eind schooljaar 2018-2019 tot en met midden schooljaar 2021-2022) zijn geanalyseerd door middel van groei modellen (zoals beschreven in 4.1.1): voor elk vakgebied werd een groei modelanalyse uitgevoerd (Ackermans, Bakker, Camp, et al., 2022). Om rekening te houden met de verschuivingen in afnamemomenten als gevolg van de lockdowns, werd de afnamemaand meegenomen in de analyses. Net zoals bij de analyses over de ontwikkeling van motivatie en zelfregulatie (paragraaf 4.1), werd ook in deze analyses gebruik gemaakt van een predictorvariabele die per schooljaar aangaf of een leerling in een klas zat waar een interventie over gepersonaliseerd leren werd uitgevoerd (experimentele conditie) of in een klas waar dat niet het geval was (controleconditie). Zo kon worden gekeken of de ontwikkeling van leerprestaties verschillend is voor leerlingen die wel of niet hebben deelgenomen aan een interventie gepersonaliseerd leren.

4.2.2. Resultaten

Uit de schooloverstijgende analyses (Ackermans, Bakker, Camp, et al., 2022) blijkt dat het deelnemen aan een interventie voorspellend was voor de vaardigheidsgroei van leerlingen in de vakgebieden rekenen-wiskunde en spelling. Zowel voor rekenen-wiskunde als voor spelling geldt dat leerlingen die hebben deelgenomen aan een interventie gepersonaliseerd leren significant meer groei lieten zien dan leerlingen in de controleconditie.

⁴ Rekenen-wiskunde: <https://www.cito.nl/onderwijs/primair-onderwijs/lvs/toetsen/rekenen-wiskunde>, begrijpend lezen: <https://www.cito.nl/onderwijs/primair-onderwijs/lvs/toetsen/begrijpend-lezen>, spelling: <https://www.cito.nl/onderwijs/primair-onderwijs/lvs/toetsen/spelling>

⁵ Er is overwogen om ook de toetsresultaten van het vakgebied woordenschat mee te nemen in het onderzoek. Het bleek echter dat slechts drie van de deelnemende scholen de LVS-toetsen voor woordenschat afnamen als onderdeel van hun toetsprogramma. Het vakgebied woordenschat is daarom buiten beschouwing gelaten.

Wat zijn de effecten van vormen van gepersonaliseerd leren met ict op leerprestaties, zelfregulerende vaardigheden en motivatie van leerlingen?

Voor begrijpend lezen kon geen verschil in ontwikkeling worden aangetoond tussen leerlingen die wel of niet aan een interventie hebben deelgenomen. De hoeveelheid bewijs voor groei in de interventiegroep ten opzichte van de controlegroep is zeer sterk voor het onderwerp wiskunde (bf 322,29) en spelling (bf 109). Voor begrijpend lezen is er geen bewijs voor groei (bf < 0.001). Bij begrijpend lezen is echter op te merken dat de interventiegroep een 91% kans heeft op positieve groei (pd), waar de controlegroep een neutrale kans op groei van 53% laat zien.

4.2.3. Conclusie en discussie

Leerlingen die hebben deelgenomen aan een van de interventies voor gepersonaliseerd leren lieten, in vergelijking met de controlegroep, gedurende de onderzoeksperiode een sterkere groei zien in zowel rekenen-wiskunde als spelling. Dit wijst erop dat de interventies uit de onderzoekswerkplaats gemiddeld genomen een positief effect hadden op de leerprestaties voor rekenen-wiskunde en spelling. Zoals verwacht leren leerlingen meer als het onderwijs wordt afgestemd op individuele leerbehoeften.

Aangezien het merendeel van de interventies op de scholen zich richtte op rekenen (bij vier van de zeven scholen die werden meegenomen in de analyses van de leerresultaten), is het gevonden effect op de leerprestaties bij rekenen het meest in lijn met de verwachting. Opvallender is het effect op spelling. Maar één van de scholen had een interventie die zich specifiek richtte op taal. De resultaten wijzen er echter op dat ook bij andere scholen de interventies hebben bijgedragen aan de ontwikkeling van de spellingvaardigheden. Voor een nadere verklaring van deze bevinding is verder onderzoek nodig.

5. Hoe kan duurzame kennisontwikkeling over gepersonaliseerd leren met ict worden gerealiseerd?

In de onderzoekswerkplaats wordt gewerkt aan duurzame kennisontwikkeling. Daarbij staan praktijkvragen centraal, die bij voorkeur niet eenvoudig zijn op te lossen. Om tot een oplossing te komen is het nodig om er vanuit verschillende invalshoeken naar te kijken en de kennis van onderwijspraktijk, onderzoek en opleiding te bundelen (vgl. Bal, 2012). In de onderzoekswerkplaats hebben leraren in multidisciplinaire iXperiumdesignteams intensief samengewerkt met pabo-lerarenopleiders, ict-experts en onderzoekers aan praktijk- en kennisontwikkeling. Op enkele scholen maakten ook pabostudenten deel uit van het designteam. De designteams zijn op zoek gegaan naar oplossingen voor een praktijkvraag van de school en werkten evidence-informed. Ze gebruikten praktijkkennis en kennis uit onderzoek om handelen in de praktijk te verbeteren. Daarnaast hebben ze kennis gedeeld en elkaar feedback gegeven tijdens gezamenlijke regionale kennisdeelbijeenkomsten. Tevens hebben enkele leraren deel genomen aan de Master Ontwerpen van Eigentijds Leren (MOVEL) van de HAN (vanaf nu: MOVEL-studenten) (Van Loon et al., 2021). In de MOVEL ontwerpen en onderzoeken leraren evidence-informed interventies met betrekking tot eigentijds leren. De onderzoekswerkplaats is een manier om te werken aan een versterkte kennisinfrastructuur, waarin onderwijsprofessionals, lerarenopleiders en onderzoekers in duurzame partnerschappen met elkaar samenwerken (PO-Raad et al., 2019; Van Loon et al., 2021).

Aangezien het evidence-informed ontwerpen een belangrijke bouwsteen is van de onderzoekswerkplaats lichten we deze apart toe. Daarna komen de beoogde opbrengsten van de onderzoekswerkplaats aan bod.

Evidence-informed ontwerpen in multidisciplinaire iXperiumdesignteams

De multidisciplinaire iXperiumdesignteams ontwerpen via een iteratief proces evidence-informed onderwijs (Hulsen et al., 2021). De deelnemers worden aangezet tot grensoverschrijdend, multidisciplinair samenwerken in een proces van cocreatie (Kral et al., 2019). Bekend is dat verschillen in mentale modellen zichtbaar worden als mensen samenwerken vanuit verschillende denkkaders, wat kan bijdragen aan ontwikkeling en groei (Akkerman & Bakker, 2011; Miedema & Stam, 2008).

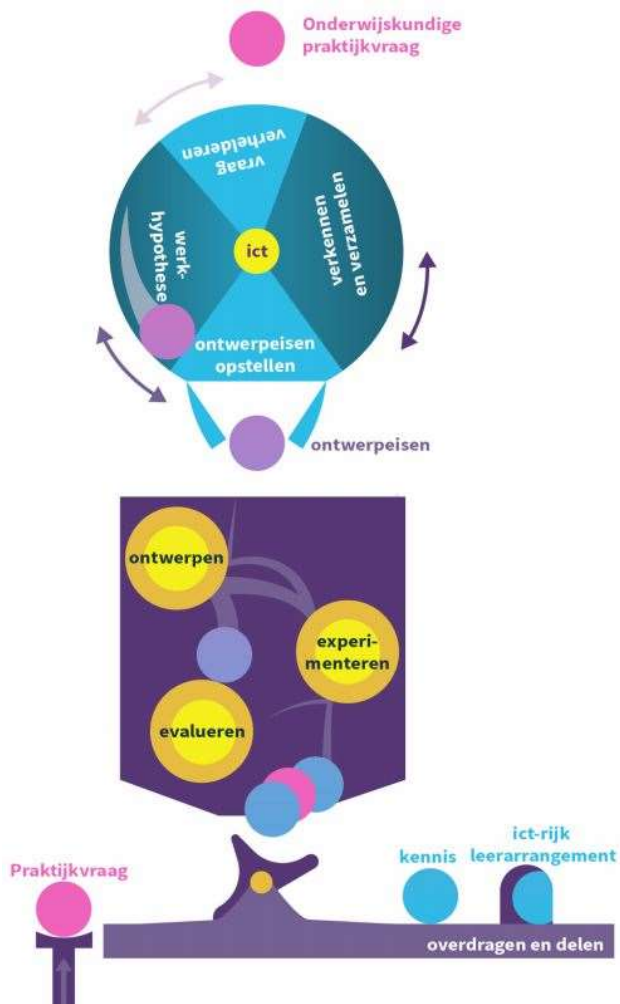
De iXperiumdesignteams zetten een aantal stappen in het ontwerpproces. Het designteam vertrekt vanuit een onderwijskundige vraag. De werkwijze van een iXperiumdesignteam bestaat uit drie ontwerpfasen, die het team in een (deels) iteratief proces gezamenlijk doorloopt (Hulsen et al., 2021):

1. vooronderzoek (vraag verhelderen, verkennen en verzamelen, werkhypothese en ontwerpeisen opstellen);
2. ontwerpen, experimenteren en evalueren;
3. overdragen en delen.

Deze drie ontwerpfasen worden in Figuur 12 verbeeld als speelrondes. De fasering in de drie speelrondes daagt de deelnemers uit om op een systematische en onderbouwde wijze toe te werken naar een interventie voor gepersonaliseerd leren met ict.

Hoe kan duurzame kennisontwikkeling over gepersonaliseerd leren met ict worden gerealiseerd?

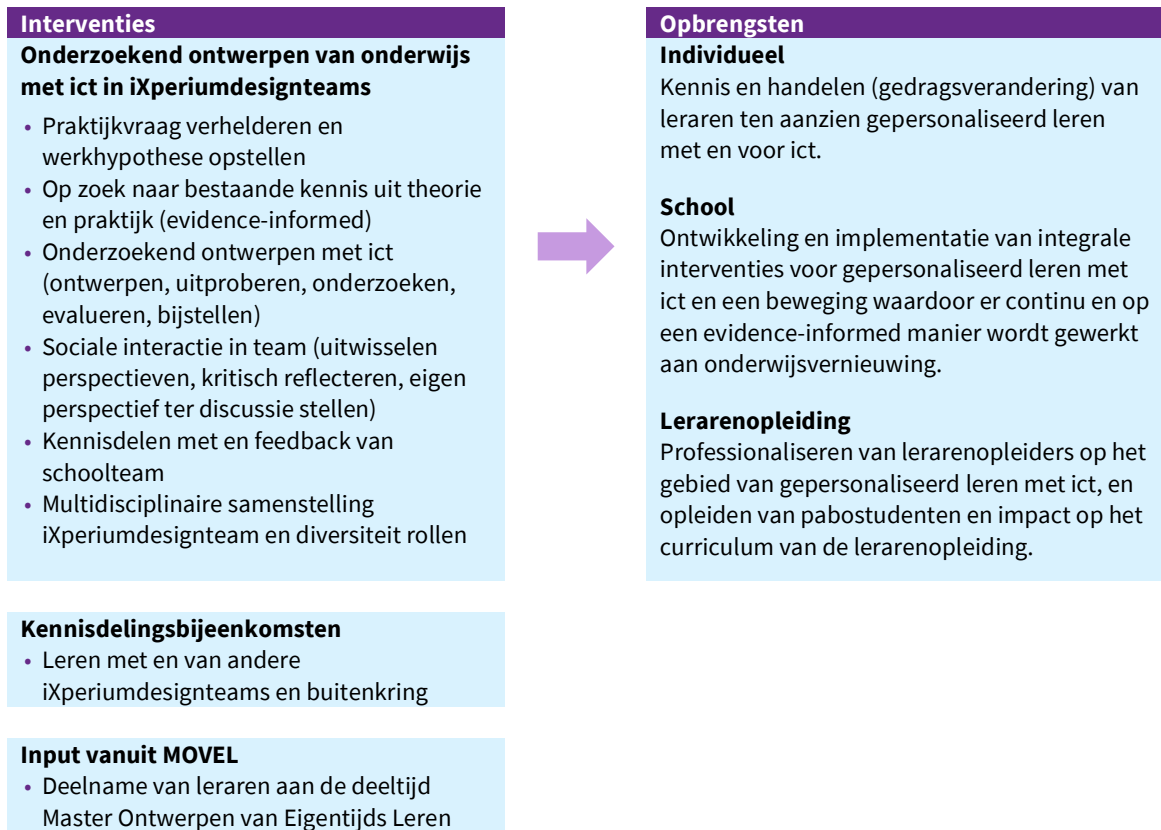
Figuur 12: Werkwijze iXperiumdesignteams (Bron: Hulsen et al., 2021)



Beoogde opbrengsten van de onderzoekswerkplaats

De onderzoekswerkplaats streeft naar opbrengsten op vier niveaus: individueel, school, lerarenopleiding en kennisdomein (zie Figuur 13).

Figuur 13: Interventies en beoogde opbrengsten van de onderzoekswerkplaats (Bron: Van Loon et al., 2021)



In dit hoofdstuk gaan we nader in op de gerealiseerde opbrengsten en de interventies die zijn gericht op duurzame kennisontwikkeling. De informatie hierover is op verschillende manieren verzameld, namelijk door:

- een tussentijdse evaluatie en eindevaluatie met de iXperiumdesign teams;
- focusgroepgesprekken met directeuren, onderzoekers en procesbegeleiders;
- een casestudie op drie scholen;
- jaarlijks samen met het iXperiumdesign team het huidige, beoogde en gerealiseerde primair proces en schoolorganisatie in beeld te brengen.

5.1. Opbrengsten van duurzame kennisontwikkeling

In deze paragraaf gaan we achtereenvolgens in op de opbrengsten op individueel niveau, op het schoolniveau en op het niveau van de lerarenopleiding.

5.1.1. Op individueel niveau

De onderzoekswerkplaats wil leraren in aanraking brengen met nieuwe kennis en andere perspectieven, waardoor zij eerst hun eigen perspectief en later hun gedrag veranderen.

Halverwege de onderzoekswerkplaats zijn de eerste opbrengsten in kaart gebracht. Opbrengsten die deelnemers toen noemden waren meer kennis over de dimensies van gepersonaliseerd leren, zelfregie, vraaggestuurd leren en manieren om te differentiëren. Daarnaast gaven deelnemers aan dat zij zich meer bewust waren van wat het vraagt van leerlingen om regie te nemen over hun eigen leerproces, zoals metacognitieve vaardigheden. Een leraar uit het v(s)o zegt hierover: “*leerlingen moeten beschikken over voldoende denkniveau en reflectievaardigheden om te kunnen reflecteren op hun competenties*”. Deelnemers gaven ook aan dat zij meer kennis hadden gekregen over wat er nodig is om gepersonaliseerd leren met ict te organiseren, zoals roostering, andere rollen voor de leraar en de leerling, professionalisering en

samenwerking en mogelijke ict-toepassingen. En er waren deelnemers die dankzij hun participatie in het iXperiumdesignteam kennis hadden gemaakt met andere perspectieven. Tot slot waren deelnemers aan het experimenteren met zelfregie en differentiatie (zie Van Loon et al., 2021). De deelnemers hebben deze kennis gebruikt om evidence-informed onderwijs te ontwerpen (Van der Neut et al., 2022). Een leraar zegt hierover: *“Ik wist niets van metacognitieve vaardigheden, nu heb ik zelf een lessenserie ontworpen.”*

Aan het einde van de onderzoekswerkplaats is er sprake van verandering in houding en gedrag bij de deelnemers aan de onderzoekswerkplaats (zie ook Van der Neut et al., 2022). Leraren die hebben geparticipeerd in de iXperiumdesignteams zijn hun onderwijs anders gaan inrichten. Wat dit betekent, verschilt per leraar en is afhankelijk van de ontworpen interventie. Het kan betekenen dat leraren meer en/of anders zijn gaan differentiëren en hierbij meer ict inzetten, leerlingen meer zelfregie geven en/of leerlingen vaardigheden aanleren die zij nodig hebben voor zelfregie (zie hoofdstuk 2).

Leraren geven aan dat hun rol als leraar is veranderd. Ze krijgen een meer coachende, begeleidende rol, gaan meer formatief handelen, delen de regie met leerlingen en moeten durven loslaten (zie hoofdstuk 2). Een leraar geeft aan nu expert te zijn geworden richting de collega's.

Verder zijn leraren gaan meedenken over de organisatorische veranderingen die nodig zijn om gepersonaliseerd leren met ict op hun school vorm te geven. Daarnaast hebben de leraren zich bekwaamd in het onderzoekend ontwerpen. De leraren durven te leren en te experimenteren, ze proberen dingen uit, gaan na hoe de leerlingen en zijzelf dit ervaren, reflecteren hierop en stellen op basis daarvan het onderwijs bij. Een leraar schrijft: *“Durven experimenteren: doordat je met elkaar overlegt, krijg je ideeën om uit te proberen. Je wordt geprikkeld om buiten je eigen aannames op onderzoek uit te gaan.”* Verschillende leraren spreken uit dat zij ook in de toekomst op deze manier onderwijs willen blijven ontwerpen (zie Van der Neut et al., 2022).

5.1.2. Op schoolniveau

De onderzoekswerkplaats beoogt dat scholen integrale interventies voor gepersonaliseerd leren met ict ontwikkelen en implementeren. Daarnaast wil de onderzoekswerkplaats op scholen een beweging op gang brengen waardoor er continu en op een evidence-informed manier wordt gewerkt aan onderwijsvernieuwing. De opbrengsten op schoolniveau zijn uitgebreid beschreven in hoofdstuk 2. We vatten ze hier op hoofdlijnen samen (zie ook Tabel 4) en maken daarbij onderscheid in:

- scholen die een integrale interventie hebben ontwikkeld en geïmplementeerd in tenminste twee leerjaren (De Laak, 't Vossenhol, Pieter de Jongschool, Het Telraam, De Mariënborn);
- een school die een structuur voor een doorlopende leerlijn voor metacognitieve vaardigheden heeft ontwikkeld (De Bongerd);
- een school die een interventie heeft ontwikkeld en geïmplementeerd in een leerjaar (Klein Heyendaal);
- scholen die een interventie hebben ontwikkeld en uitgetest (Anne Flokstraschool, De Buut).

Tabel 4: Opbrengsten per school

School	Type interventie	Zelf ontwikkeld materiaal
De Bongerd	Structuur doorlopende leerlijn voor groep 1 t/m 8, lessenreeks metacognitieve vaardigheden voor groep 6	• Structuur doorlopende leerlijn in Prowise • Materiaal voor de introductie van de leerstof (poster en rijmpje over metacognitieve vaardigheden) en materiaal voor assessment (meetlat, ik-cirkel).
Het Telraam	Integrale aanpak groep 5 tot en met 8 (OJW en sleutelvaardigheden)	• Rubric opzoekvaardigheden • Vijf centrale leervragen per thema • Verwerkingsopdrachten per leervraag, met aandacht voor

		ontwikkeling sleutelvaardigheden en ict-vaardigheden
		• Symbolen voor de sleutelvaardigheden • Doelenboekjes • Rekenlogboek • Schijf van vijf leervragen
Klein Heyendaal	Differentiatie en zelfregie met ict voor groep 7	
De Laak	Integrale aanpak voor groep 3 tot en met 8	
't Vossenhol	Integrale aanpak unit 2 tot en met 4	
	Integrale aanpak voor unit 1	
De Buut		• Rekenopdrachten gekoppeld aan een thema • Leervragen
De Mariënborn	Integrale aanpak voor vraaggestuurd/onderzoekend leren voor groep 6 en 8	
Pieter de Jong	Integrale aanpak voor groep 1 tot en met 8	• Doelenboekjes • Blokplannen
Anne Flokstra	Reflectie stimuleren op basis van filmbeelden	• Rubric • Beoordelingsschema

Integrale interventie ontwikkeld en geïmplementeerd

Vijf scholen hebben een integrale aanpak ontwikkeld voor rekenen of wereldoriëntatie en geïmplementeerd in twee leerjaren of twee bouwen. Bij vier scholen is in die aanpak sprake van differentiatie en kunnen leerlingen een bepaalde mate van regie uitoefenen op hun eigen leerproces. Er is daarbij altijd sprake van gedeelde regie en/of van regie binnen kaders. De scholen ondersteunen deze aanpak met meerdere ict-toepassingen. De vijfde school heeft een integrale aanpak ontwikkeld voor rekenen, waarin alleen sprake is van differentiatie. De school heeft wel geëxperimenteerd met een vorm van zelfregie en wil daar vervolgstappen in gaan zetten. Directeuren en leraren van deze scholen noemen als opbrengsten de leerdoelgerichte aanpak, meer mogelijkheden voor differentiatie en zelfregie mede dankzij het gebruik van ict en een andere organisatie van het onderwijs (onder andere flexibele niveaugroepen, groepsdoorbrekend werken).

Daarnaast noemen de directeuren en leraren als opbrengst de veranderde houding en gedrag, de professionele ontwikkeling van leraren en teamvorming. Een school stelt dat er een cultuurverandering heeft plaatsgevonden. De leraren zijn meer gaan denken vanuit schoolontwikkeling en het team. Een andere school zegt dat de leraren meer evidence-informed zijn gaan ontwerpen. Weer een andere school zegt dat de leraren schoolbreed nieuwe dingen uitproberen. Meerdere scholen zeggen dat er nu veel meer een doorgaande lijn is in het onderwijs. Leraren stemmen hun handelen meer op elkaar af. Op een school, die groepsdoorbrekend is gaan werken, dragen de leraren de verantwoordelijkheid voor elkaars leerlingen.

De interventies hebben ook meerwaarde voor leerlingen. Leraren zeggen onder meer dat leerlingen zich bewuster worden van hun leerdoel, zicht krijgen op hun eigen ontwikkeling en de manier waarop ze het beste kunnen leren. De leerlingen leren om zelf keuzes te maken, leren reflecteren en denken beter na over wat ze nodig hebben. Ook zijn de leerlingen gemotiveerder voor en meer betrokken bij de les, doordat ze meer keuzevrijheid hebben. Een school die zich heeft gericht op wereldoriëntatie ziet een grotere betrokkenheid bij de leerlingen, mits het onderwerp genoeg concreet en afgebakend is en de onderzoeksfase niet te veel tijd kost. De scholen ervaren dat de nieuwe, meer leerdoelgerichte aanpak rust, regelmaat en overzicht brengt voor zowel leerlingen als leraren. De werkwijze is voor sommige leerlingen en leraren nog wel een uitdaging. Het werken vanuit leerdoelen vraagt ook andere vaardigheden van de leraren, zoals zicht op de leerlijn, durven loslaten en de planning aanpassen. Wat betreft zelfregie is de ervaring dat het belangrijk is om het proces van de leerlingen goed te volgen en waar nodig bij te sturen.

Structuur voor doorlopende leerlijn voor metacognitieve vaardigheden ontwikkeld

Een school heeft de structuur voor een doorlopende leerlijn voor metacognitieve vaardigheden ontwikkeld voor groep 1 tot en met 8, en heeft deze in Prowise opgenomen. De structuur is uitgewerkt in een lessenserie

en geïmplementeerd in groep 6 en deels uitgewerkt voor groep 3. De school wil eerst de metacognitieve vaardigheden van leerlingen ontwikkelen, voordat zij regie krijgen over hun leerproces.

De doorlopende leerlijn draagt volgens de school bij aan meer gepersonaliseerd werken in de school, omdat de leerlingen leren dat ze zelf verantwoordelijk zijn voor hun leren. De leerlingen hebben kennis over metacognitieve vaardigheden, zijn zich bewust van hun eigen vaardigheden en weten dat ze grotendeels zelf verantwoordelijk zijn voor hun schoolresultaten. De leraren merken dat het steeds eenvoudiger wordt om metacognitieve vaardigheden te integreren in hun lessen.

Interventie ontwikkeld en geïmplementeerd in een groep

Een school heeft een interventie voor taal ontwikkeld en geïmplementeerd in een groep (Klein Heyendaal). De school noemt verschillende opbrengsten op schoolniveau, zoals meer differentiatie en keuzevrijheid voor leerlingen en professionalisering van leraren. Daarnaast noemt de school meerwaarde voor leerlingen. Leerlingen worden zich meer bewust dat leren een proces is van toewerken naar een doel en willen niet alleen leren omdat het moet van de leraar, maar omdat ze zelf beter willen worden in taal. Ze zijn zich meer bewust van waar ze mee bezig zijn. De school ervaart dat vooral leerlingen met zwakkere regulatieve vaardigheden zich lijken te ontwikkelen. De inschatting van de eigen taalvaardigheid lijkt beter en leerlingen lijken beter in staat om de antwoorden van hun doelenboekje te beargumenteren. Ook lijken de leerlingen zich meer bewust van de leerdoelen en handelen ze daarnaar.

Hoewel de scholen allemaal de meerwaarde zien van hun interventie, zijn ze niet altijd volledig tevreden over de bereikte opbrengsten. Een van de scholen vindt dat de interventie nog te weinig is uitgerold binnen het team. Dit kwam door personeelwisselingen, gebrek aan tijd en prioritering en ook omdat het lastig was om te bepalen wanneer je het onderwijsteam erbij betrekt. Het onderwijsteam wil de interventie graag continueren. Een andere school benadrukt dat leraren de ervaringen met de nieuwe aanpak met elkaar moeten blijven delen en samen de focus moeten blijven houden.

Interventie uitgetest

Twee scholen hebben een interventie ontwikkeld en uitgetest. De ene school heeft drie varianten van een interventie getest, waarbij leerlingen meer regie krijgen op hun leerproces door te reflecteren op hun competenties met behulp van filmbeelden. De andere school heeft leerlingen vergaande regie gegeven bij het rekenonderwijs. Leerlingen mochten zelf beslissen of ze aansloten bij de instructie en mochten kiezen welke opdrachten zij gingen maken om hun leerdoel te behalen. Daarnaast kregen de leerlingen thematisch rekenonderwijs.

De school die de reflectie van leerlingen wil stimuleren met filmbeelden heeft beter zicht gekregen op de (on)mogelijkheden hiervan. De werkwijze moet alleen worden toegepast als die binnen het bereik van de leerlingen ligt. Het experiment met de interventies heeft bijgedragen aan de professionalisering van leraren, bijvoorbeeld in het gebruik van gesprekstechnieken, en er is draagvlak gekomen voor het maken van filmbeelden van leerlingen en hen meer eigenaarschap geven. De directeur wil doorgaan op de ingeslagen weg. De andere school heeft besloten de interventie niet te continueren, omdat de leerlingen de vergaande regie niet aankonden. De school wil wel gaan differentiëren naar zelfregie en wil leerlingen zelfregulerende vaardigheden gaan aanleren.

Doorlopend evidence-informed ontwerpen

In de onderzoekswerkplaats hebben de meeste scholen meerdere cycli van evidence-informed werken doorlopen. Na afloop willen verschillende scholen daar ook mee doorgaan. We zien dat in sterke mate bij De Bongerd, De Laak en 't Vossenhol (Van der Neut et al., 2022). Dit herhaald evidence-informed onderwijs ontwerpen is een van de beoogde doelen van de onderzoekswerkplaats.

5.1.3. Op het niveau van de lerarenopleiding

Op het niveau van de lerarenopleiding is het doel van de onderzoekswerkplaats om lerarenopleiders te professionaliseren op het gebied van gepersonaliseerd leren met ict, pabostudenten op te leiden en impact creëren op het curriculum. Daarnaast was de ambitie om leraren die participeerden in designteams deel te laten nemen aan de MOVEEL en hen zo te scholen in het onderzoekend ontwerpen van vernieuwend onderwijs. Het eerste doel is deels bereikt. Enkele pabodocenten zijn geprofessionaliseerd in het begeleiden van iXperiumdesignteams en hebben als procesbegeleiders geparticipeerd in een of meer designteams. Ze geven vooral aan dat hun kennis over de rol van procesbegeleider en de werkwijze van onderzoekend ontwerpen is gegroeid. Enkele pabostudenten hebben geparticipeerd in iXperiumdesignteams en zij hebben een zinvolle bijdrage geleverd aan die teams. Het blijkt in de praktijk echter lastig om pabostudenten te koppelen aan designteams. Dit heeft te maken met het moment waarop pabostudenten beschikbaar kunnen zijn voor het team en met de match tussen de vraag van het team en de interesses van de pabostudenten (Van Loon et al, 2021).

Het tweede doel is bereikt. Op verschillende scholen heeft een leraar uit het designteam geparticipeerd in de MOVEEL en dit had de gewenste impact. De MOVEEL-studenten waren diepgaander bezig met onderzoekend ontwerpen dan de andere leraren in het designteam en konden hier meer tijd aan besteden. Deelname aan de MOVEEL heeft het innovatieproces versterkt en leidde tot meer opbrengst. Net als bij de participatie van pabostudenten is een voorwaarde dat hun vraagstuk inhoudelijk en qua timing aansluit bij het designteam (Van Loon et al., 2021; Van der Neut et al., 2022).

De impact van de deelname van MOVEEL- en pabo-studenten aan designteams laat zien dat het meerwaarde heeft om samen te werken in de driehoek onderwijs, onderzoek en lerarenopleiding. Die meerwaarde zien we nu nog vooral voor de onderwijspraktijk. Er is nu nog weinig sprake van impact van de deelname van pabodocenten en -studenten aan de onderzoekswerkplaats op de lerarenopleiding. Er moet nog beter worden nagedacht over hoe de opbrengsten van en ervaringen met de iXperiumdesignteams een plek kunnen krijgen in de curricula van de lerarenopleiding (Van Loon et al., 2021).

5.2. Ervaringen met evidence-informed ontwerpen

Aan evidence-informed ontwerpen in iXperiumdesignteams ligt een aantal ontwerpprincipes ten grondslag (Hulsen et al., 2021) (zie kader). In deze paragraaf gaan we na of we deze terugzien in de praktijk en of zij bijdragen aan de totstandkoming van een theoretisch onderbouwd onderwijsontwerp.

Ontwerpprincipes iXperiumdesignteams

1. het uitgangspunt is een onderwijskundige praktijkvraag van de leraar/leraren;
 2. er is sprake van multidisciplinaire en organisatieoverstijgende samenwerking;
 3. de werkwijze is 'open-ended' en conceptgedreven;
 4. iXperiumdesignteams werken evidence-informed en ontwerpgericht;
 5. in alle fasen vindt kennisdeling plaats binnen en buiten de school/organisatie;
 6. er is verbinding met de schoolcontext en -organisatie.
-

Ontwerpprincipes 1 en 6

Alle scholen vertrekken vanuit een praktijkvraag, die aansluit op de visie en context van de school. Dit draagt volgens betrokkenen bij aan de behaalde opbrengsten. Het gezamenlijk steeds verder aanscherpen van deze praktijkvraag in een werkhypothese draagt bij aan verdieping en geeft richting aan de te ontwerpen integrale interventie. “Tot de kern komen, weten waar je heen wilt en wat het resultaat moet zijn”, zegt een leraar.

Ontwerpprincipe 2

De multidisciplinaire samenstelling van een iXperiumdesignteam draagt volgens betrokkenen bij aan het proces van evidence-informed ontwerpen. Het daagt mensen uit te denken vanuit verschillende perspectieven en verruimt hun blikveld. Voorwaarde is dat iedere deelnemer zijn eigen rol goed pakt. De leraren in het designteam zijn vraageigenaar. Zij dragen praktijkkennis aan, ontwerpen de interventie en testen deze uit in de

eigen praktijk. De onderzoeker bewaakt de kwaliteit van de ontwerp- en onderzoeksmethodiek, borgt het evidence-informed werken, draagt inzichten aan uit onderzoek en bevraagt de overige teamleden kritisch, zodat zij dieper gaan nadenken. De procesbegeleider bewaakt het proces en houdt het gaande. De ict-expert informeert het designteam over mogelijke ict-toepassingen en ondersteunt het team bij het maken van de keuze, nadere invulling en implementatie van de ict-toepassing. De directeur vervult een belangrijke rol door het designteam te faciliteren, te zorgen voor actieve en continue betrokkenheid van de leraren in het design- en onderwijsteam, de benodigde veranderingen in de schoolorganisatie te realiseren en te zorgen voor de balans tussen onderwijsvernieuwing en de zorg voor personeel (zie ook Van Loon et al., 2021; Van der Neut et al., 2022).

Uitbreiding van het designteam met pabo- of MOVEEL-studenten versterkt het innovatieproces en leidt tot meeropbrengst, op voorwaarde dat hun vraagstuk inhoudelijk en qua timing aansluit bij het designteam (Van Loon et al., 2021; Van der Neut et al., 2022). Op de scholen die een integrale aanpak hebben ontworpen, pakten alle betrokkenen hun rol in het designteam.

Uit het onderzoek komen ook eigenschappen van designteamleden naar voren die bijdragen aan het proces. Eigenschappen die genoemd worden zijn onder meer anderen inspireren, doorzetten, kritische vragen stellen, verbinding creëren, enthousiasme, creativiteit, durf, open staan voor nieuwe ideeën en denken in mogelijkheden.

Continuïteit in de samenstelling van het designteam en voldoende tijd en facilitering zijn eveneens van belang. Gebrek hieraan kan het proces van evidence-informed ontwerpen vertragen of zelfs doen stagneren.

Ontwerpprincipes 3 en 4

Bij de start van de onderzoekswerkplaats hadden de scholen een globaal idee van wat zij wilden realiseren. Ze wisten nog niet concreet hoe ze dat wilden vormgeven ('open-ended') (zie Van Loon et al., 2021). Gaandeweg hebben de iXperiumdesignteams dit beeld steeds verder verhelderd door een werkhypothese op te stellen en deze steeds verder aan te scherpen. Dit is volgens betrokkenen een waardevolle stap in het proces van onderzoekend ontwerpen omdat het focus en richting geeft. Het aanscherpen van de werkhypothese gebeurt op basis van inzichten uit onderzoek en de praktijk ('concept-gedreven') en op basis van inspiratie op het gebied van ict. Dit levert volgens betrokkenen een beter beeld op van de eigen praktijk, nieuwe inzichten en ontwerpideeën. Leraren spelen een belangrijke rol bij het ontwerp van de interventie. Bij de uitvoering is dit een pre. *"Wil je echt samen een arrangement maken en uitvoeren, dan moet je het echt samen doen. Dan is er gezamenlijk draagvlak nodig"*, aldus een leraar. Nadat het designteam een interventie heeft ontworpen, wordt deze in de praktijk uitgetest, geëvalueerd en bijgesteld (ontwerpprincipes 4). Leraren vinden dit een betekenisvolle stap, omdat ze dan concrete stappen zetten, bewust bezig zijn met onderwijsverbetering, erachter komen hoe hun ontwerp in de praktijk werkt en nieuwe inzichten krijgen.

Leraren zijn het niet gewend om op een onderzoekende manier onderwijs te ontwerpen. Aanvankelijk vinden ze het een tijdrovend en traag proces, maar later geven ze aan dat het leidt tot meer diepgang, commitment en een betere borging van ingezette ontwikkelingen. Het helpt om verantwoorde en onderbouwde keuzes te maken, passend bij de vraagstukken van de school (Van Loon et al., 2021; Van der Neut et al., 2022).

Ontwerpprincipes 5

Kennisdeling met andere scholen kan ook input geven voor het ontwerpproces. Gedurende de looptijd van de onderzoekswerkplaats gebeurde dit tijdens tweejaarlijkse kennisdelingsbijeenkomsten. Daarnaast gingen sommige scholen op praktijkbezoek bij andere scholen (binnen en buiten de onderzoekswerkplaats) die met vergelijkbare ontwikkelingen bezig waren. Kennisdeling heeft de scholen concrete handvatten geboden voor hun eigen ontwerp of de kans om hun eigen ideeën voor een leerarrangement te toetsen aan de ervaringen van andere scholen. Het is daarvoor wel belangrijk dat de thema's die aan de orde komen in de bijeenkomsten aansluiten bij het vraagstuk van het iXperiumdesignteam.

Er zijn scholen die hun interventie hebben verbreed of gaan verbreden naar de hele school. Hierin speelt kennisdeling met en betrokkenheid van het hele team een grote rol. Dit is nodig om verbreding van inzichten en opbrengsten te bewerkstelligen. Alleen het informeren van een team volstaat niet om een bredere

beweging op gang te brengen. Er is meer voor nodig, namelijk dat meerdere teamleden een actieve bijdrage leveren aan de ontwikkeling van de interventie. Dit is op verschillende manieren succesvol vormgegeven door de betrokken scholen. Een school heeft gezorgd voor vertegenwoordiging van leraren uit alle bouwen en de rekencoördinator in het designteam, waardoor de verbreding “*al is ingebakken*”. Een tweede school heeft meerdere leraren uit het onderwijsteam betrokken bij het ontwerp van het leerarrangement. Een derde school gaf een leraar, tevens rekenspecialist, gedurende het hele traject uitdrukkelijk een rol in het informeren, betrekken en professionaliseren van het team. Dit is een vorm van ‘teacher leadership’ (Snoek et al., 2019). Deelname van de leraar aan de MOVEEL-opleiding heeft hier positief aan bijgedragen. Op een vierde school is het hele team actief betrokken bij de evaluatie en doorontwikkeling van de interventie. Op een vijfde school bevond het designteam zich aanvankelijk “*op een eilandje*”, maar dit veranderde toen de directeur stuurgroepen instelde. Elke stuurgroep is verantwoordelijk voor een deelaspect van gepersonaliseerd leren. Elke leraar maakt, op basis van eigen interesse, deel uit van een stuurgroep. De kartrekkers van de stuurgroepen delen kennis met elkaar. Teacher leadership en stuurgroepen zijn voorbeelden van gedeeld leiderschap, wat typerend is voor een lerende organisatie (Huber, 2008). Gedeeld leiderschap draagt ook bij aan betekenisgeving door leraren, wat nodig is voor onderwijsvernieuwing (März et al., 2017). Niet alle scholen zijn erin geslaagd hun interventie te verbreden naar de school. Verschillende factoren zijn hierop van invloed, zoals COVID-19 (zie hieronder), tijdgebrek, onvoldoende draagvlak, personeelwisselingen en het (tussentijds) onvoldoende meenemen van het team.

De impact van afstandsonderwijs

Gedurende de looptijd van de onderzoekswerkplaats hebben de scholen als gevolg van COVID-19 meerdere keren afstandsonderwijs moeten verzorgen. De ervaringen hiermee zijn wisselend. Enerzijds heeft dit geleid tot vertraging bij het ontwerp en de uitvoering van de leerarrangementen. Hierdoor hebben de scholen niet altijd alle stappen kunnen zetten, die zij zich hadden voorgenomen en moesten zij de draad steeds opnieuw oppakken. “*Corona heeft erin gehakt. We hadden eigenlijk alles veel vaker en meer willen doen en meer continu bijstellen*”, zegt een leraar. Bij een school heeft COVID-19 een dermate grote impact gehad, dat dit mede heeft geleid tot het beëindigen van het leerarrangement. De school kon het eigen onderwijsconcept (thematisch onderwijs waarin rekenen aan bod komt en vergaande zelfregie van leerlingen) niet uitvoeren, doordat werken in units (gemengde groepen) op de leerpleinen niet was toegestaan. Anderzijds heeft het afstandsonderwijs volgens betrokkenen ook een positieve impact gehad, doordat leraren en leerlingen vaardiger zijn geworden in het gebruik van ict en leraren meer open staan voor het gebruik van ict. Het heeft soms ook nieuwe inzichten gebracht. Zo hebben leraren ervaren dat sommige leerlingen juist baat hadden bij meer zelfstandig werken en het indelen van de eigen tijd. Een ander inzicht is dat leerlingen dankzij de digitale adaptieve methode de leerstof zelfstandig kunnen verwerken. Deze uitkomsten komen overeen met onderzoek onder ruim 1200 leraren in het primair onderwijs. Ook daar zien we dat de ict-vaardigheden van leraren zijn toegenomen door het afstandsonderwijs en dat scholen die al werkten met digitale adaptieve software de overstap naar afstandsonderwijs makkelijker konden maken (Bakker et al., 2021).

6. Conclusie en discussie

Vier jaar lang hebben negen scholen voor primair onderwijs, de HAN Pabo, het lectoraat Leren met ict (HAN) en de Open Universiteit intensief samengewerkt en kennis gedeeld in de Onderzoekswerkplaats Gepersonaliseerd Leren met ict. Ze hebben integrale interventies ontworpen voor gepersonaliseerd leren met ict en onderzoek gedaan naar het effect van deze interventies op de motivatie, zelfregulerende vaardigheden en leerprestaties van leerlingen. Daarnaast is er onderzoek gedaan naar de ict-competenties die leraren en leerlingen nodig hebben voor gepersonaliseerd leren met ict. Tot slot is nagegaan of samenwerking binnen een onderzoekswerkplaats bijdraagt aan duurzame kennisontwikkeling.

Het Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek financiert onderzoekswerkplaatsen om bij te dragen aan een betere koppeling van onderwijsonderzoek en onderwijsvernieuwing. Dit past binnen het streven van alle onderwijssectoren naar een versterkte kennisinfrastructuur en moet ertoe leiden dat het onderwijs van hoge kwaliteit en toekomstbestendig is. Dit wordt bereikt doordat onderwijsprofessionals en onderzoekers structureel samenwerken aan het beantwoorden van vragen uit de onderwijspraktijk (PO-Raad et al., 2019). In de Onderzoekswerkplaats Gepersonaliseerd Leren met ict is daar nog een dimensie aan toegevoegd; er wordt samengewerkt in de driehoek onderwijs, onderzoek en lerarenopleiding.

Dit hoofdstuk bevat een beknopt antwoord op de onderzoeksvragen (paragraaf 6.1), conclusies (paragraaf 6.2) en aanzetten voor vervolgonderzoek (paragraaf 6.3).

6.1. Antwoord op de onderzoeksvragen

In de onderzoekswerkplaats stonden de volgende onderzoeksvragen centraal:

1. Hoe krijgt gepersonaliseerd leren met ict vorm in het primaire proces en wat betekent dit voor de schoolorganisatie (o.a. groeperingsvormen, rooster, toetsing)?
2. Welke (ict)competenties hebben leraren en leerlingen nodig om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen?
3. Wat zijn de effecten van vormen van gepersonaliseerd leren met ict op leerprestaties, zelfregulerende vaardigheden en motivatie van leerlingen?
4. Hoe kan duurzame kennisontwikkeling over gepersonaliseerd leren met ict worden gerealiseerd?

6.1.1. Vormgeving van gepersonaliseerd leren met ict en gevolgen voor de schoolorganisatie

De scholen hebben evidence-informed interventies voor gepersonaliseerd leren met ict ontwikkeld en meestal ook geïmplementeerd. De scholen die zich richten op taal en rekenen hebben het methodegericht werken vervangen door leerdoelgericht werken. De focus komt daarmee meer te liggen op de beheersing van het leerdoel, wat wordt beschouwd als een effectieve vorm van differentiatie (Van der Vegt et al., 2019). Dankzij adaptieve digitale methodes kunnen leerlingen zelfstandig de leerstof op hun eigen niveau en in eigen tempo verwerken. Het dashboard uit de methode, eventueel aangevuld met (digitale) formatieve toetsen, geeft leerlingen en leraren inzicht in de leerprestaties van de leerlingen. Dit vergroot de mogelijkheden voor zelfregie van leerlingen en om beter in te spelen op individuele verschillen tussen leerlingen. Zelfregie houdt vooral in dat leerlingen zich bewust worden van hun beheersing van het leerdoel, op basis daarvan besluiten of zij willen aansluiten bij vervolginstructies, en reflecteren op hun eigen leerdoel en leerproces. Het komt incidenteel voor dat leerlingen zelf kiezen welke leerdoelen zij extra willen oefenen of met welke leermiddelen zij leerstof willen verwerken.

Leraren gebruiken de informatie uit de dashboards en de leergesprekken met leerlingen om beter in te spelen op de individuele leerbehoeften van leerlingen. Ze doen dit door leerdoelgerichte instructie te geven aan flexibele groepen, wat door verschillende onderzoekers wordt gezien als een veelbelovende manier van differentiëren (zie Van der Vegt et al., 2019). Verder gebruiken ze de just-in-time informatie om leerlingen basis-, herhalings- of verrijkingsstof te geven. Hiervoor zetten ze diverse ict-programma's in, maar ook niet-digitale

leermiddelen, zodat leerlingen handelend en bewegend kunnen leren. Doordat leerlingen zelfstandig leren hebben leraren meer tijd om de leerlingen individueel te begeleiden en individuele feedback te geven. De scholen die zich richten op wereldoriëntatie hebben de mogelijkheden voor zelfregie vergroot door leerlingen meer keuzes te bieden in wat ze willen leren (eigen leervragen inbrengen) en/of leerlingen zelf te laten kiezen hoe ze hun onderzoek willen uitvoeren. Ict wordt vooral ingezet voor het opzoeken en verwerken van informatie. Leerlingen hebben daarbij, binnen kaders, keuze uit verschillende (digitale) bronnen, presentatieprogramma's en andere (niet digitale) manieren om informatie te verwerken. Zowel op scholen die zich richten op taal en rekenen als op scholen die zich richten op wereldoriëntatie mogen leerlingen soms zelf kiezen op welke plek en met wie ze leerstof willen verwerken.

Alle scholen besteden meer aandacht aan de ondersteuning van de zelfregie van leerlingen. De scholen doen dit vooral door leergesprekken te voeren met leerlingen. De scholen die zich richten op wereldoriëntatie doen dit daarnaast door leerlingen de methodiek van vraaggestuurd leren aan te leren of door leerlingen sleutelvaardigheden aan te leren. Een school heeft een lessenreeks voor metacognitieve vaardigheden ontwikkeld. Zelfregulerend leren wordt hoofdzakelijk ondersteund door niet-digitale leermiddelen.

Gepersonaliseerd leren met ict gaat gepaard met wijzigingen in de schoolorganisatie. Er zijn investeringen nodig in de ict-infrastructuur, omdat grotere groepen leerlingen tegelijkertijd leerstof verwerken met behulp van ict-toepassingen. Op meerdere scholen hebben leerlingen vanaf groep 4 een eigen device, maar dit is niet per se nodig. Goed roosteren kan ook bijdragen aan de beschikbaarheid van devices voor grotere groepen leerlingen. Daarnaast zien we dat de scholen andere en meer ict-toepassingen hebben aangeschaft voor de verwerking en formatieve toetsing van leerstof. Verder hebben scholen behoefte aan ict-toepassingen om de zelfregie van leerlingen te ondersteunen (o.a. digitaal portfolio, digitaal rekenlogboek) en zijn zij zoekende naar de juiste oplossing. Op sommige scholen is de groeperingsvorm aangepast. Een school heeft het als knellend ervaren leerstofjaarklassensysteem afgeschaft en is gaan werken in units. Enkele scholen zijn geswitcht van homogene niveaugroepen naar flexibele instructiegroepen. Leraren krijgen een meer coachende rol en gaan meer zelf hun onderwijs ontwerpen. De scholen investeren dan ook in de professionele ontwikkeling van leraren. Deze is vooral gericht op leren omgaan met de nieuwe methodes en de vormgeving van het nieuwe onderwijs en – in mindere mate – op de coachende rol. Er wordt zowel geleerd van experts als van elkaar. Daarnaast zijn er leraren die in de MOVEEL zijn geschoold in het ontwerpen van vernieuwend ict-rijk onderwijs.

6.1.2. Benodigde ict-competenties om gepersonaliseerd leren in praktijk te brengen

Competenties van leraren

Uit de monitor Leren en lesgeven met ict in 2018 blijkt dat de vooral volgende competenties van leraren voorspellers zijn voor het daadwerkelijk gebruik van ict voor differentiatie: vaardigheid in gebruik van ict om te differentiëren, eigen ict-geletterdheid, zichzelf op de hoogte houden van nieuwe ontwikkelingen op het gebied van lesgeven met ict en de mate waarin leraren vinden dat ict meerwaarde heeft in het onderwijs. Voorafgaand aan de start van de onderzoekswerkplaats blijkt dat het merendeel van de leraren op de scholen die participeren in de onderzoekswerkplaats zich slechts basaal vaardig voelt in differentiëren met ict. Terwijl veel leraren positief oordeelden over de eigen informatie- en mediavaardigheden, lijken weinig leraren te beschikken over de meer geavanceerde instrumentele ict-vaardigheden die bijvoorbeeld worden ontwikkeld door te gamen en produceren. Ook hield maar een kleine groep leraren zich regelmatig op de hoogte van nieuwe ontwikkelingen in onderwijs met ict. De meeste leraren vonden wel dat ict op veel aspecten meerwaarde heeft voor het onderwijs.

De competenties van de leraren van de onderzoekswerkplaats scholen verschilden bij de beginmeting niet van andere leraren uit de onderzoeksgroep.

Drie jaar later, in 2021, zien we dat de leraren van de scholen van de onderzoekswerkplaats verder gegroeid zijn in hun didactische vaardigheden met ict. Ook zijn leraren zich vaardiger gaan voelen in creatief gebruik van

ict en hebben ze zich ontwikkeld in het experimenteren en delen met ict en houden ze de ontwikkelingen vaker bij. Deze ontwikkelingen zagen we ook bij de leraren uit de niet-onderzoekswerkplaats scholen en kunnen deels verklaard worden vanuit de ervaringen met online lesgeven in de COVID-19-crisis. Op basis van de monitorgegevens van ruim 1600 leraren basisonderwijs konden we nagaan of er een verschil is in competentieontwikkeling tussen leraren die participeren in een iXperiumdesignteam en niet-designteam leraren. Daaruit blijkt dat leraren die hebben deelgenomen aan een designteam zich sterker hebben ontwikkeld in hun competenties, met name in de vaardigheid ict didactisch in te zetten en in de competenties voor leren en innoveren met ict. Er is dus sprake van effecten op individueel niveau bij de deelnemers. Van doorwerking daarvan op de competentieontwikkeling in het bredere team (de collega's in de onderzoekswerkplaats school die niet actief in het designteam participeerden) is nog weinig sprake.

Aangezien de laatste meting van de competenties van leraren plaatsvond in het voorjaar van 2021, kunnen we geen uitspraken doen over de ontwikkeling van de competenties in het laatste jaar van de onderzoekswerkplaats. In dit laatste jaar zijn door het verbreden van de interventie binnen de school meer leraren betrokken geraakt bij het gepersonaliseerd leren met ict, waardoor op grotere schaal ervaringen zijn opgedaan in gebruik van ict voor differentiëren. Dit kan hebben geleid tot verdere ontwikkeling van de bijbehorende competenties. Hierop wordt verder ingegaan in paragraaf 6.1.4.

In de monitor Leren en lesgeven met ict is ook gekeken naar ontwikkeling in de mate waarin leraren ict gebruiken in hun onderwijspraktijk en de mate waarin ze aandacht besteden aan de ontwikkeling van ict-geletterdheid bij hun leerlingen. Opvallend is de aanzienlijke stijging van de inzet van ict voor basisvormen van differentiëren, zoals het aanbieden van leerstof op het niveau van de leerling. Deze stijging is groter bij de leraren van de onderzoekswerkplaats scholen dan bij leraren van andere basisscholen uit de monitor. Het gebruik van ict voor geavanceerde vormen van differentiëren is daarentegen niet toegenomen (ook niet bij de andere basisscholen). Het gaat hierbij bijvoorbeeld om het gebruiken van digitale data om zicht te krijgen op het leerproces van leerlingen en voor het geven van feedback op maat. Deze meer geavanceerde vormen van differentiëren worden door de meeste leraren nog niet regelmatig ingezet. In het merendeel van de ontwikkelde interventies in de onderzoekswerkplaats wordt wel gebruik gemaakt van digitale data, maar deze interventies waren ten tijde van de meting (voorjaar 2021) nog niet breed geïmplementeerd. Ook laten de monitorresultaten zien dat er nog erg beperkt gebruik wordt gemaakt van ict ter ondersteuning van zelfregie van leerlingen.

Tot slot valt op dat de leraren van de basisscholen uit de onderzoekswerkplaats meer aandacht zijn gaan besteden aan de ontwikkeling van ict-geletterdheid van leerlingen. Zij doen dit ook vaker dan leraren van andere basisscholen uit de monitor.

Competenties van leerlingen

De ict-competenties waarover leerlingen dienen te beschikken om deel te kunnen nemen aan gepersonaliseerd leren met ict, zijn in de onderzoekswerkplaats op basis van literatuuronderzoek geïdentificeerd en gemeten. Het gaat om drie competentiedomeinen, te weten effectief, collaboratief en creatief gebruik van ict. Met een voor de onderzoekswerkplaats ontwikkelde toets is nagegaan in hoeverre leerlingen van groep 4 tot en met 8 over deze competenties beschikken. Daaruit blijkt dat oudere leerlingen ict-vaardiger zijn dan jongere leerlingen. De leerlingen in groep 4 en 5 beheersen de meeste ict-competenties onvoldoende en hun ict-vaardigheden zijn dan ook niet voor alle vormen van gepersonaliseerd leren met ict toereikend. Ook in hogere jaren worden nog niet alle ict-vaardigheden voor gepersonaliseerd leren beheerst.

De resultaten maken duidelijk dat het van belang is in een interventie voor gepersonaliseerd leren de wijze van inzetten van ict af te stemmen op de mogelijkheden van de leerlingen. Voor het werken met adaptieve digitale methoden en oefensoftware hebben leerlingen relatief weinig ict-vaardigheden nodig. Meer aandacht is nodig voor vaardigheden in bijvoorbeeld het zoeken en vinden van informatie, waar een sterk beroep op wordt gedaan in de ontwikkelde interventies voor het vak wereldoriëntatie. Deze vaardigheden worden alleen goed beheerst in groep 7 en 8, terwijl leerlingen in lagere leerjaren de hiervoor benodigde vaardigheden

onvoldoende beheersen. Een van de scholen besteedt dan ook expliciet aandacht aan de ontwikkeling van de vaardigheid 'opzoeken', om zo de leerlingen meer vaardigheden bij te brengen op dit gebied.

6.1.3. Effecten van vormen van gepersonaliseerd leren met ict op leerprestaties, zelfregulerende vaardigheden en motivatie van leerlingen

Effecten op motivatie en zelfregulerende vaardigheden

Er is nagegaan of leerlingen in klassen waarin de interventies zijn geïmplementeerd zich meer ontwikkelen op motivatie en zelfregulerende vaardigheden dan leerlingen in klassen waar de interventies niet werden uitgevoerd. De leerlingen hebben op drie momenten in het onderzoekstraject een vragenlijst ingevuld (oktober 2019, oktober 2020 en oktober 2021). Daarbij is er gekeken naar intrinsieke motivatie: interesse/plezier, ervaren keuzevrijheid, ervaren competentie en ervaren waarde/nut van schoolwerk. Op het gebied van zelfregulerende vaardigheden is gekeken naar kennis van cognitie (declaratieve, conditionele en procedurele kennis) en naar regulatie van cognitie (plannen, informatiemanagement en evaluatie). In de resultaten over alle scholen werd geen verschil gevonden in ontwikkeling tussen leerlingen die hebben deelgenomen aan een interventie gepersonaliseerd leren en leerlingen voor wie dat niet het geval was. Er kon dus geen effect worden aangetoond van de interventies op motivatie of zelfregulerende vaardigheden van leerlingen.

Een factor die mogelijk heeft meegespeeld is het feit dat op het laatste meetmoment (oktober 2021) de meeste interventies nog niet volledig waren uitontwikkeld en leerlingen daar pas kort mee hadden gewerkt. De leraren van de designteams hebben in het laatste jaar van de onderzoekswerkplaats wel een effect ervaren van hun interventies. Volgens leraren zijn leerlingen gemotiveerder voor de les, zijn ze zich meer bewust van hun leerdoel en leerproces en zijn ze beter in staat hun eigen competenties in te schatten. Ook is het mogelijk dat de interventies effect hebben gehad op meer vakspecifieke motivatie en zelfregulerende vaardigheden. De gehanteerde vragenlijst was gebaseerd op gestandaardiseerde meetinstrumenten voor motivatie en zelfregulatie gerelateerd aan leren en school in het algemeen, niet gericht op een bepaald vakgebied.

Uit het onderzoek naar motivatie en zelfregulerende vaardigheden blijkt dat leerlingen die in de eerste meting meer interesse en plezier hadden in hun schoolwerk zich sterker ontwikkelen op een aantal aspecten van motivatie en zelfregulatie, te weten ervaren keuzevrijheid, ervaren competentie, ervaren waarde/nut, informatiemanagement (overzicht over en richten van aandacht op leerstof) en evaluatie. Ook ervaren competentie is voorspellend voor de groei in verschillende andere concepten, zoals declaratieve kennis en conditionele kennis. Dit stemt overeen met ander onderzoek waarin een relatie tussen self-efficacy en cognitieve strategieën is aangetoond (Pintrich & De Groot, 1990).

Effecten op leerprestaties

Om te onderzoeken of de interventies voor gepersonaliseerd leren invloed hebben gehad op de leerprestaties van de leerlingen, is gekeken naar de ontwikkeling van de toetsresultaten op de Cito LVS-toetsen voor rekenen-wiskunde, begrijpend lezen en spelling. Uit de analyses over de scholen heen blijkt dat leerlingen die hebben deelgenomen aan een interventie voor gepersonaliseerd leren gemiddeld genomen meer groei lieten zien in hun leerprestaties voor rekenen-wiskunde en spelling dan leerlingen die niet aan een interventie deelnamen. Dit geeft aan dat de ontwikkelde interventies over het algemeen een positief effect hebben gehad op de leerprestaties voor zowel rekenen-wiskunde als spelling. Vergelijkbare resultaten werden gevonden door onder andere Deunk et al. (2018) en Kester et al. (2018).

Het effect op rekenen-wiskunde is zoals verwacht, aangezien de meerderheid van de interventies zich specifiek richtte op dit vakgebied. De resultaten laten zien dat gepersonaliseerd leren met ict bij rekenen bijdraagt aan de ontwikkeling van de rekenprestaties bij leerlingen. Op slechts een van de scholen richtte de interventie zich op taal. Het algehele effect op spelling (gemiddeld over alle scholen) is daarom lastig te verklaren en vraagt nader onderzoek.

6.1.4. Realiseren van duurzame kennisontwikkeling over gepersonaliseerd leren met ict

Gebleken is dat de onderzoekswerkplaats een goede manier is om duurzaam kennis te ontwikkelen over gepersonaliseerd leren met ict. Onderzoekend ontwerpen in een multidisciplinair iXperiumdesignteam helpt om verantwoorde keuzes te maken, passend bij de praktijkvraag van de school. Kennis uit onderzoek, praktijkkennis en kennis vanuit de lerarenopleiding worden gebundeld om vernieuwend onderwijs te ontwikkelen. Deelname van een leraar van het designteam aan de MOVEL en de inzet van pabostudenten in een designteam hebben meerwaarde, omdat het de processen in het designteam versterkt en leidt tot meeropbrengst.

Deze manier van duurzame kennisontwikkeling levert resultaat op. Er is sprake van individuele groei op het gebied van (kennis over) gepersonaliseerd leren met ict. Daarnaast zijn leraren vaardig geworden in onderzoekend ontwerpen. Ze maken onderbouwde keuzes over de inrichting van hun onderwijs, durven te experimenteren, onderzoeken hoe leerlingen en zichzelf dit ervaren en stellen hun onderwijs steeds opnieuw bij. De onderzoekswerkplaats draagt ook bij aan schoolontwikkeling. Alle scholen hebben interventies ontwikkeld en zeven scholen hebben deze geïmplementeerd, waarvan zes in meerdere groepen. Het gedrag van leraren is veranderd. Ze zijn meer gepersonaliseerd les gaan geven en hebben aandacht voor de ontwikkeling van zelfregulerende vaardigheden van leerlingen. Ze denken mee over de organisatorische veranderingen die nodig zijn om gepersonaliseerd leren met ict te realiseren. En dit is duurzaam. De scholen willen de interventies blijven gebruiken en verder ontwikkelen. Verschillende scholen en leraren geven aan dat zij dit ook op een evidence-informed manier willen blijven doen.

Schoolinterne en externe factoren zijn van invloed op het effect van de werkwijze in de onderzoekswerkplaats. Daardoor profiteren niet alle scholen evenveel van hun deelname aan de onderzoekswerkplaats. Belangrijke interne factoren zijn continuïteit in de samenstelling van het designteam, tijd en facilitering en voldoende draagvlak door het team goed te betrekken. De COVID-19-pandemie, waardoor scholen meerdere keren afstandsonderwijs moesten verzorgen, bleek een vertragende en soms zelfs stagnerende invloed te hebben. Het heeft soms ook geleid tot grotere ict-vaardigheid en nieuwe inzichten.

In de onderzoekswerkplaats is er bewust voor gekozen om in het kader van de versterking van de kennisinfrastructuur samen te werken in de driehoek onderwijs, onderzoek én lerarenopleiding. Uit het onderzoek blijkt dat de samenwerking met de lerarenopleiding duidelijk meerwaarde heeft voor de onderwijspraktijk. Deelname van MOVEL-studenten en pabo-studenten aan designteams geeft een extra impuls aan de ontwikkeling van vernieuwende onderwijspraktijken. Voor de lerarenopleiding is de opbrengst nog beperkt. De pabodocenten die als procesbegeleider zijn verbonden aan een iXperiumdesignteam noemen wel individuele groei, met name op hun rol als procesbegeleider. Maar er is nauwelijks sprake van verbreding van de opbrengsten uit designteams naar het curriculum van de lerarenopleiding en er waren aan de meeste designteams geen studenten verbonden. Het blijkt lastig om studenten (op het juiste moment) te koppelen aan designteams (Van Loon et al., 2021).

6.2. Conclusies

Er is binnen de scholen van de onderzoekswerkplaats een duurzame ontwikkeling op gang gebracht om het onderwijs meer evidence-informed en gepersonaliseerd vorm te geven met behulp van ict. Evidence-informed werken was een nieuwe werkwijze voor de scholen, die zij gaande het proces hebben geleerd en hebben leren waarderen. Het is een geleidelijk en tijdrovend proces, dat een lange incubatietijd vergt en waarin met kleine stappen vooruitgang is geboekt. De vier jaar in de onderzoekswerkplaats hebben ertoe geleid dat scholen deze andere manier van onderwijs ontwikkelen omarmen. Om dit goed een plek te geven zijn meerdere jaren nodig en de meeste scholen willen doorgaan op de ingezette weg. De onderwijsvernieuwing is nog niet klaar en vraagt blijvende aandacht, doorontwikkeling en organisatieverandering.

Leerlingen krijgen meer zelfregie en er is meer aandacht voor de ontwikkeling van zelfregulerende vaardigheden

Het onderwijs is meer gepersonaliseerd. Leerlingen hebben binnen kaders meer zelfregie gekregen, met name op hoe, waar en met wie ze leren. Regie op wat leerlingen leren komt nog weinig voor.

Om meer zelfregie te kunnen realiseren is er meer aandacht nodig voor de ontwikkeling van zelfregulerende vaardigheden. Zimmerman en Schunk (2001) onderscheiden drie fasen van zelfregulatie: de voorbereidingsfase (doelen stellen, plannen, jezelf motiveren voor de taak), de uitvoeringsfase (concentreren op de taak, toepassen van leerstrategieën, eigen voortgang monitoren) en de reflectiefase (zelfbeoordeling en bepalen van vervolgstappen). De meeste scholen besteden vooral aandacht aan metacognitieve vaardigheden die nodig zijn in de uitvoerings- en reflectiefase, doordat leerlingen hun eigen voortgang monitoren, hun eigen beheersing van het leerdoel beoordelen en nagaan of zij bij de instructie gaan aansluiten. Een school besteedt expliciet aandacht aan alle fasen.

Om meer zelfregie te kunnen realiseren besteden de scholen aandacht aan de ontwikkeling van zelfregulerende vaardigheden. De meeste scholen focussen daarbij op het kunnen monitoren van de eigen voortgang en zelfbeoordeling. Dit is een belangrijke voorwaarde voor zelfregulatie (Onderwijskennis, 2022). Echter de scholen erkennen dat er meer nodig is. Ook in het vragenlijstonderzoek onder de leerlingen werden nog geen positieve effecten van de interventies op zelfregulerende vaardigheden gevonden. Meerdere scholen hebben behoefte aan een doorlopende leerlijn voor zelfregulerende vaardigheden en een school heeft hiervoor inmiddels de structuur ontwikkeld.

Op alle scholen is er sprake van gedeelde regie. Leerlingen krijgen keuzes binnen kaders en worden daarin begeleid door hun leraren. Deze geleidelijke overgang van externe sturing van de leraar via gedeelde sturing (leraar en leerling samen) naar zelfregie van de leerling is nodig om zelfregulerende vaardigheden tot ontwikkeling te brengen (Brand-Gruwel et al., 2014; Kennisrotonde, 2017/2021).

Leraren constateren dat sommige leerlingen door de toenemende zelfregie niet meer voor de leraar werken, maar zelf hun eigen leerdoel willen behalen. Dit wijst op een toegenomen intrinsieke motivatie (Deci & Ryan, 2000) en/of een toenemende taakoriëntatie, waarbij de leerling de taak wil uitvoeren om het leerdoel te bereiken (Pintrich, 2004). Leraren ervaren ook dat leerlingen meer gemotiveerd zijn voor de les. Dit resulteert echter nog niet in toegenomen motivatie voor leren of school in het algemeen, zoals blijkt uit de vragenlijstresultaten van de leerlingen. Mogelijk was de tijd nog te kort om hierin een meetbaar effect te vinden, ook aangezien de laatste meting van motivatie ruim voor het einde van de interventie plaatsvond (oktober 2021). Het vraagt meer tijd om nader onderzoek te doen naar de effecten van de interventies op de motivatie en zelfregulerende vaardigheden van leerlingen.

Uit het onderzoek naar de ontwikkeling van motivatie en zelfregulatie komen enkele aandachtspunten naar voren voor de doorontwikkeling van de interventies. Zo kan het lonen om in de interventies meer aandacht te besteden aan interesse en plezier van leerlingen in schoolwerk en aan de ervaren competentie van leerlingen. Deze aspecten van motivatie blijken namelijk belangrijke factoren die een positieve invloed kunnen hebben op de latere ontwikkeling in motivatie en zelfregulatie.

Meer differentiatie en formatief handelen

Meer personaliseren van het onderwijs komt ook tot uitdrukking in toenemend formatief handelen en meer differentiatie. Ict speelt hierin een belangrijke rol door leerstof op maat aan te bieden en leraren en leerlingen in staat te stellen continu het leerproces en de leerprestaties te monitoren en op basis daarvan beslissingen kunnen nemen. Het formatief handelen kan hierdoor leerdoelgericht worden ingestoken, wat meer maatwerk mogelijk maakt.

Toenemend ict-gebruik ondersteunt vooral het formatieve handelen en differentiatie

Scholen gebruiken zowel educatieve als generieke ict-toepassingen. Educatieve ict-toepassingen die worden gebruikt zijn: digitale adaptieve methodes, een blended methode, digitale oefenprogramma's en software, een digitaal toetsprogramma, een digitaal portfolio en elektronische leeromgevingen. Generieke ict-toepassingen die worden gebruikt zijn vooral zoekprogramma's en programma's om informatie te verwerken en presenteren.

Scholen gebruiken ict vooral om differentiatie mogelijk te maken, namelijk om leerlingen op eigen niveau kennis en vaardigheden te laten oefenen, om de leraar te ondersteunen bij instructie en om de leraar

informatie te verstrekken over de prestaties en het leergedrag van leerlingen (zie ook Janssen et al., 2019). Leraren gebruiken deze informatie om hun vervolgaanpak toe te spitsen op de onderwijsbehoeften van de leerling (o.a. adaptieve instructie, verwerkingsopdrachten en passende feedback) (Janssen et al., 2019). Dit strookt met de resultaten uit de monitor Leren en lesgeven met ict. Dit toenemend gebruik van ict voor differentiëren wordt niet alleen veroorzaakt door deelname aan de onderzoekswerkplaats, want ook de andere basisschoolleraars uit het monitoronderzoek laten een stijging zien, mogelijk als gevolg van het toenemend ict-gebruik door het afstandsonderwijs. De stijging is wel groter op de scholen die participeren in de onderzoekswerkplaats.

De scholen gebruiken beperkt ict om zelfregie te ondersteunen. Het wordt vooral gebruikt om leerlingen inzicht te geven in de mate waarin zij leerdoelen beheersen. Scholen hebben wel gezocht naar ict-toepassingen om zelfregie te ondersteunen, maar hebben deze nog niet gevonden. Dit heeft ertoe geleid dat sommige scholen zelf toepassingen zijn gaan ontwikkelen, waar zij overigens niet altijd tevreden over zijn. Scholen blijven zich oriënteren op educatieve toepassingen die zelfregie kunnen ondersteunen. Meestal gaat het om ict-toepassingen die zelfregie actief ondersteunen, zoals een digitaal portfolio. Dit houdt in dat de ict-toepassing het leerproces van leerlingen inzichtelijk maakt, op basis waarvan de leerlingen vervolgstappen kunnen ondernemen (Janssen et al., 2019).

Groei in competenties van leraren voor lesgeven met ict

Bij de start van de onderzoekswerkplaats was de verwachting dat de ict-competenties van leraren voor leren en lesgeven met ict zouden groeien. Er is inderdaad sprake van een groei in verschillende competenties, namelijk de eigen ict-geletterdheid van leraren, de vaardigheid van leraren om ict creatief in te zetten in hun onderwijs, en de mate waarin leraren durven te experimenteren met ict en hun ervaringen durven te delen. Ook blijkt dat het deelnemen aan een iXperiumdesignteam een positieve invloed heeft op de competentieontwikkeling van leraren. Leraren die participeerden in een designteam ontwikkelden zich meer dan andere leraren. Zij gingen meer vooruit in hun vaardigheid in didactisch gebruik van ict en in hun competenties om te leren en innoveren: ze houden het vakgebied meer bij en ze durven meer te experimenteren met ict en hun ervaringen te delen. Deze ontwikkelingen bij de leraren in de designteams kwamen ook naar voren in het kwalitatieve onderzoek naar de opbrengsten van de onderzoekswerkplaats. Zo gaven leraren aan meer te durven experimenteren en uitproberen met ict-toepassingen, en dat zij meer kennis hebben gekregen van geschikte ict-toepassingen voor gepersonaliseerd leren.

Opvallend is dat voor de competentie die het sterkst gerelateerd is aan het gebruik van ict voor differentiatie, namelijk de vaardigheid in gebruik van ict om te differentiëren, geen groei is gevonden bij de leraren. Leraren zijn zich niet vaardiger gaan voelen in differentiëren met ict. Mogelijk komt dit doordat de ontwikkelingen op de scholen nog in volle gang en leraren zich pas vaardiger voelen als zij meer gewend zijn aan de nieuwe vormen van gepersonaliseerd onderwijs en het gebruik van ict daarbij.

Leerlingen niet altijd voldoende ict-competent voor gepersonaliseerd leren met ict

Leerlingen beschikken niet over alle ict-competenties die nodig kunnen zijn voor gepersonaliseerd leren met ict. Dit geldt in het bijzonder voor de leerlingen in de lagere leerjaren (groep 4 en 5). Dit betekent enerzijds dat leraren het ict-gebruik in interventies voor gepersonaliseerd leren moeten afstemmen op de competenties van leerlingen en anderzijds dat scholen meer aandacht moeten besteden aan de ontwikkeling van de ict-geletterdheid van leerlingen. We zien dat de scholen bij de ontwikkeling van hun interventies hieraan meestal geen aandacht besteden. Weliswaar blijkt uit de resultaten van de monitor Leren en lesgeven met ict dat leraren in de onderzoekswerkplaats in vergelijking met 2018 meer aandacht zijn gaan besteden aan ict-geletterdheid van leerlingen, toch doet de meerderheid van de leraren dit nog niet regelmatig. Leerlingen die hoger scoren op de vaardigheden binnen het domein effectief gebruik van ict (o.a. goede opzoekvaardigheden hebben), ontwikkelen hun kennis van feiten en concepten over het leren (declaratieve kennis) beter dan leerlingen die dit niet hebben. Het verdient dus aanbeveling om meer aandacht te besteden aan de ontwikkeling van de ict-geletterdheid op dit punt.

De onderzoekswerkplaats verdient een plaats in de kennisinfrastructuur

Het proces in de onderzoekswerkplaats vertoont raakvlakken met de vijf functies van de kennisinfrastructuur, namelijk vraagarticulatie, kenniscreatie, kennisorganisatie, kennisdeling en kennisbenutting (PO-Raad et al., 2019). Er wordt veel tijd uitgetrokken voor vraagarticulatie, waarbij de perspectieven van meerdere stakeholders worden betrokken. De bundeling van praktijkkennis en onderzoekkennis leidt tot nieuwe kennis en inzichten (kenniscreatie). Er wordt kennis verzameld via praktijkonderzoek, literatuuronderzoek en informatie gedeeld over wat waarom wel of niet werkt (kennisdeling, kennisorganisatie). In kennisdelingsbijeenkomsten en tijdens praktijkbezoeken wisselen scholen kennis en inzichten met elkaar uit (kennisdeling). En kennis uit praktijk en onderzoek worden benut om het onderwijs te verbeteren (kennisbenutting). Deze processen komen niet vanzelf tot stand, omdat dit ver afstaat van de gebruikelijke manier van werken van de scholen. In de onderzoekswerkplaats ontstaan deze processen door de gehanteerde werkwijze van onderzoekend ontwerpen en door de multidisciplinaire samenwerking in de driehoek onderwijs, onderzoek en lerarenopleiding. De deelname van leraren uit het designteam aan de MOVELO-opleiding geeft deze processen een extra impuls, omdat zij diepgaander met het onderzoekend ontwerpen bezig zijn en hiervoor meer tijd hebben. De aansluiting met de lerarenopleiding behoeft echter verbetering. Bij de meeste designteams in de onderzoekswerkplaats waren lerarenopleiders van de pabo betrokken als procesbegeleider, die hun kennis en expertise inbrachten ten behoeve van het proces van onderzoekend ontwerpen. De lerarenopleiders zouden echter ook een sterkere rol moeten hebben in het betrekken van pabostudenten bij designteams en het vertalen van opgedane inzichten naar het curriculum van de pabo.

De meerwaarde van de onderzoekswerkplaats wordt door alle betrokkenen onderkend. Om die reden komen wij tot de conclusie dat de onderzoekswerkplaats een plek verdient in de kennisinfrastructuur. Dit soort initiatieven heeft structurele ondersteuning nodig en vraagt om een lange adem.

6.3. Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

We komen tot de volgende aanbevelingen voor vervolgonderzoek, te weten:

- Over langere termijn meten van effecten van de interventies op leerlingen;
- Onderzoek naar verbetering van de methodiek voor evidence-informed onderzoekend ontwerpen;
- Onderzoek naar de ondersteuning van zelfregie met behulp van ict.

Over langere termijn meten van effecten van de interventies op leerlingen

In deze fase is het nog te vroeg om het effect van de interventies goed te meten. Het is niet realistisch om al na vier jaar resultaten op leerlingniveau te verwachten, als scholen een complexe onderwijs- en organisatieverandering doormaken. De scholen hebben hun interventies nog niet volledig uitontwikkeld en geïmplementeerd en leerlingen werken er pas kort mee. We bevelen dan ook aan om de scholen gedurende langere tijd te volgen om het effect van de interventies op motivatie, zelfregulerende vaardigheden en leerprestaties beter te kunnen meten. Overwogen moet worden om daarvoor ook de vragenlijst voor motivatie en zelfregulatie aan te passen door deze te richten op het vakgebied waarop de interventie zich richt, in plaats van op leren en school in het algemeen. Daarmee kan de betrouwbaarheid van de uitkomsten worden vergroot. De vragenlijst meet de competenties van leerlingen via zelfrapportage. Het nadeel hiervan is dat leerlingen hun antwoorden baseren op hun geheugen. Er zijn aanwijzingen dat zelfrapportage niet overeenstemt met feitelijk gedrag (Veenman, 2005). Dit probleem kan worden verkleind door de vragenlijst direct na afloop van en gekoppeld aan de taak af te nemen of door de vragenlijst taakspecifiek te maken.

Onderzoek naar verbetering van de methodiek voor evidence-informed onderzoekend ontwerpen

In de methodiek voor evidence-informed onderzoekend ontwerpen is aandacht ingebouwd voor verbinding met het team, om zo het draagvlak van het team voor de interventie te vergroten. Hoe dit het best kan is echter niet onderzocht. De onderzoekswerkplaats levert aanwijzingen op dat bepaalde strategieën effectief zouden kunnen zijn. Op de scholen die de verbinding met het onderwijsteam hebben gelegd door gebruik maken van een teacher leader of een vorm van professionele leergemeenschap zien we dat deze verbinding goed tot

stand komt. Daarnaast zien we dat het zinvol is om onderwijsteam al in een vroeg stadium te betrekken. De methodiek kan op dit punt worden verbeterd.

Onderzoek naar de ondersteuning van zelfregie met behulp van ict

Het blijkt lastig voor scholen om ict-toepassingen te vinden die de zelfregie van leerlingen passief ondersteunen. Toch zijn er in de onderzoekswerkplaats voorbeelden gevonden van ict-toepassingen die de zelfregie van leerlingen ondersteunen door de prestaties van leerlingen zichtbaar te maken, zoals de dashboards in de digitale adaptieve methodes, oefenprogramma's en digitale toetsprogramma's. Leerlingen en leraren kunnen deze informatie gebruiken om vervolgstappen voor de leerling te bepalen (Jansen et al., 2019). Ook zijn er voorbeelden van ict-toepassingen gevonden die de zelfregie actief ondersteunen door de regulatie deels over te nemen van de leerling door vervolgstappen voor de leerling te bepalen, zoals de digitale adaptieve methodes en oefenprogramma's die oefeningen op niveau aanbieden. Verschillende scholen zijn op zoek naar ict-toepassingen die het leerproces passief ondersteunen door meer zicht te geven op het leerproces van leerlingen, zoals een digitaal portfolio. Het zou interessant zijn te onderzoeken of er scholen zijn die gebruik maken van dergelijke toepassingen, welke toepassingen dit zijn en wat de ervaringen zijn met deze toepassingen.

7. Referenties

- Abrami, P. C., Wade, A., Pillay, V., Aslan, O., Bures, E. M., & Bentley, C. (2008). Encouraging self-regulated learning through electronic portfolios. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 34, 93-117.
<https://doi.org/10.21432/T2630W>
- Abrami, P. C., Venkatesh, V., Meyer, E. J., & Wade, A. C. (2013). Using electronic portfolios to foster literacy and self-regulated learning skills in elementary students. *Journal of Educational Psychology*, 105, 1188-1209.
<https://doi.org/10.1037/a0032448>
- Ackermans, K., Bakker, M., Camp, G., Van Loon, A.-M., & Kral, M. (2022). *Personalised learning with adaptive learning technologies and its effect on motivation, self-regulation and performance* [Manuscript in voorbereiding]. iXperium Centre of Expertise Leren met ict / Open Universiteit.
- Ackermans, K., Bakker, M., Gorissen, P., Camp, G., Van Loon, A.-M., & Kral, M. (2022). *Development and validation of a test for measuring primary school students' ict skills needed for personalized learning: the PLICT test* [Manuscript in voorbereiding]. iXperium Centre of Expertise Leren met ict / Open Universiteit.
- Akkerman, S. F., & Bakker, A. (2011). Boundary crossing and boundary objects. *Review of Educational Research*, 81, 132169. <https://doi.org/10.3102/0034654311404435>
- Azevedo, R., Cromley, J. G., Winters, F. I., Moos, D. C., Greene, J. A. (2006). Using computers as metacognitive tools to foster students' self-regulated learning. *Technology Instruction Cognition and Learning*, 3(1/2), 97. Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van <https://www.researchgate.net/publication/237295513>
[Using Computers as MetaCognitive Tools to Foster Students' Self-Regulated Learning](#)
- Bakker, M., Van Rens, C., De Korte, K., Kurver, B., & Kral, M. (2021). *Leren en lesgeven met ict samenwerkingspartners iXperium PO. Meting 2021*. iXperium Centre of Expertise Leren met ict. Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van <https://www.ixperium.nl/wp-content/uploads/2022/04/Monitor-leren-en-lesgeven-met-ict-PO.pdf>
- Bal, R. (2012). Duurzame kennisontwikkeling in de publieke gezondheidszorg. *Spectrum*, 90(1), 8-9.
<https://doi.org/10.1007%2Fs12508-012-0006-z>
- Bartle, E. (2015). *Personalised learning: An overview (Discussion paper)*. Institute for Teaching and Learning Innovation. Geraadpleegd op 22 juni 2022, van <https://docplayer.net/14658505-Personalised-learning-an-overview.html>.
- Bernacki, M. L., Greene, M. J., & Lobczowski, N. G. (2021). A systematic review of research on personalized learning: Personalized by whom, to what, how, and for what purpose(s)?. *Educational Psychology Review*, 33(4), 1675-1715. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09615-8>
- Brand-Gruwel, S., Kester, L., Kicken, W., & Kirschner, P. A. (2014). Learning Ability Development in Flexible Learning Environments. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 363-372). https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_29
- Bray, B., & McClaskey, K. (2013). *Personalization vs. differentiation vs. individualization*. Geraadpleegd op 18 augustus 2022 van <https://kathleenmcclaskey.com/personalization-vs-differentiation-vs-individualization-chart/>

Deunk, M. I., Smale-Jacobse, A. E., De Boer, H., Doolaard, S., & Bosker, R. J. (2018). Effective differentiation practices: A systematic review and meta-analysis of studies on the cognitive effects of differentiation practices in primary education. *Educational Research Review*, 24, 31-54. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.02.002>

Devolder, A., Van Braak, J., & Tondeur, J. (2012). Supporting self-regulated learning in computer-based learning environments: systematic review of effects of scaffolding in the domain of science education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(6), 557-573. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00476.x>

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. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.001>

FitzGerald, E., Jones, A., Kucirkova, N., & Scanlon, E. (2018). A literature synthesis of personalised technology enhanced learning: what works and why. *Research in Learning Technology*, 26. <https://doi.org/10.25304/rlt.v26.2095>

Habermehl, M., Lockhorst, D., Admiraal, W., & Kester, L. (2018). *Destilleren van kennis rond het thema gepersonaliseerd leren met ict*. Universiteit Utrecht/Universiteit Leiden/Oberon. Geraadpleegd op 16 augustus 2022, van https://www.researchgate.net/publication/334723984_Destilleren_van_kennis_rond_het_thema_gepersonaliseerd_leren_met_ict

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2014). *Multivariate data analysis* (7th Ed.). Pearson.

Holmes, W., Anastopoulou S., Schaumburg, H., & Mavrikis, M. (2018). *Technology-enhanced personalized learning: untangling the evidence*. Robert Bosch Stiftung. Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van https://oro.open.ac.uk/56692/1/TEPL_en.pdf

Huber, S. G. (2008). School development and school leader development: New learning opportunities for school leaders and their schools. In Lumby, J., Crow, G., & Pashiardis, P. (Eds.), *International handbook on the preparation and development of school leaders* (pp. 163-175). Routledge.

Hulsen, M., Coetsier, N., Van der Neut, I., Kral, M., & Ariaens, D. (2021). *iXperium designteams: Onderzoekend ontwerpen van ict-rijke leerarrangementen. Doel, ontwerpprincipes, werkwijze en organisatie*. iXperium Centre of Expertise Leren met ict. Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van https://www.ixperium.nl/wp-content/uploads/2021/10/IXP-005-9_broch_Designteams_v5web.pdf

Janssen, C., Louws, M. L., Saab, N., Lockhorst, D., & Kester, L. (2019). Technologie voor regulatie van leren: vormgeving, mechanismen en uitkomsten. Een reviewstudie en taxonomie (NRO rapport# 405-17-718). Universiteit Utrecht/Universiteit Leiden/Oberon. Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van https://www.nro.nl/sites/nro/files/migrate/Eindrapport_405-17-718-1_Definitief.pdf

Järvelä, S. (2006). Personalised learning? New insights into fostering learning capacity. In OECD (Ed.), *Schooling for tomorrow. Personalising education* (pp. 31-46). OECD Publications. <https://doi.org/10.1787/9789264036604-3-en>

Jossberger, H., Brand-Gruwel, S., Van de Wiel, M. W. J., & Boshuizen, H. (2018). Learning in Workplace Simulations in Vocational Education: a Student Perspective. *Vocations and Learning*, 11(2), 179-204. <https://doi.org/10.1007/s12186-017-9186-7>

- Kennisrotonde (2017/2021). *In hoeverre is een gemiddelde puber/tiener in staat om de verantwoordelijkheid te nemen voor zijn schoolwerk, zowel wat vorm als inhoud betreft?* (KR. 322). Kennisrotonde. Geraadpleegd op 16 augustus 2022, van <https://www.kennisrotonde.nl/sites/kennisrotonde/files/media-files/PDF%20voor%20website-Kennisrotonde-antwoord%20VRAAG%20322-UPDATE.pdf>
- Kennisrotonde (2021). *Welke onderwijsvormen bevorderen zelfsturend leren onder entreestudenten?* (KR. 1049). Kennisrotonde. Geraadpleegd op 16 augustus 2022, van <https://www.kennisrotonde.nl/sites/kennisrotonde/files/media-files/PDF%20voor%20website-Kennisrotonde-antwoord%20VRAAG-1049.pdf>
- Kester, L., Cviko, A., Janssen, C., De Jonge, M. O., Louws, M. L., Nouwens, S., Paas, T., Van der Ven, F., Admiraal, W., Post, L., Lockhorst, D., Buynsters, M., & Damstra, G. (2018). *Docent en leerling aan het stuur: Onderzoek naar leren op maat met ict*. Landelijk onderzoek Doorbraak Onderwijs & ICT. Universiteit Utrecht/Universiteit Leiden/Oberon. Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van https://www.nro.nl/sites/nro/files/migrate/Doorbraakproject-Onderwijs-ICT_Eindrapport.pdf
- Khaled, A. (2014). *Innovations in hands-on simulations for competence development: authenticity and ownership of learning and their effects on student learning in secondary and higher vocational education* [Proefschrift]. Wageningen University & Research. Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van <https://edepot.wur.nl/315818>
- Khaled, A., Gulikers, J., Biemans, H., & Mulder, M. (2016). Occurrences and quality of teacher and student strategies for self-regulated learning in hands-on simulations. *Studies in Continuing Education*, 38(1), 101-121. <https://doi.org/10.1080/0158037X.2015.1040751>
- Kubow, P. K., & Kinney, M. B. (2000). Fostering democracy in middle school classrooms: Insights from a democratic institute in Hungary. *The Social Studies*, 91(6), 265-271. <https://doi.org/10.1080/00377990009602476>
- Kral, M., Van Loon, A-M., Gorissen, P., & Uerz, D., (2019). *Leidinggeven aan onderwijsinnovatie met ict*. PICA.
- Lai, M. H. C. (2021). Composite reliability of multilevel data: It's about observed scores and construct meanings. *Psychological Methods*, 26(1), 90-102. <https://doi.org/10.1037/met0000287>
- März, V., Gaikhorst, L., Mioch, R., & Geijssels, F. (2017). *Van acties naar interacties: Een overzichtsstudie naar de rol van schoolinterne en schoolexterne netwerken in het verloop van vernieuwingen in scholen*. RICDE, Universiteit van Amsterdam/NSO-CNA Leiderschapsacademie. Geraadpleegd op 16 augustus 2022, van <https://www.nro.nl/sites/nro/files/migrate/rol-professionele-netwerken-bij-duurzaam-vernieuwen.pdf>
- Meyer, E., Abrami, P. C., Wade, A., Aslan, O., & Deault, L. (2010). Improving literacy and metacognition with electronic portfolios: Teaching and learning with ePEARL. *Computers and Education*, 55, 84-91. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.12.005>
- Miedema, W., & Stam, M. (2009). *Leren van Innoveren: wat en hoe leren docenten van het innoveren van het eigen onderwijs?* Koninklijke Van Gorcum.
- Mooij, T. (2009). Education and ICT-based self-regulation in learning: Theory, design and implementation. *Education and Information Technologies*, 14(1), 3. <https://doi.org/10.1007/s10639-008-9066-8>
- Murray, D. W., Rosanbalm, K., Chrisopoulos, C., & Hamoudi, A. (2015). *Self-Regulation and Toxic Stress: Foundations for Understanding Self-Regulation From an Applied Developmental Perspective*. OPRE Report #2015-21. Office of Planning, Research and Evaluation, Administration for Children and Families, US

Department of Health and Human Services. Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van https://www.acf.hhs.gov/sites/default/files/documents/report_1_foundations_paper_final_012715_submitted_508_0.pdf

Nota, L., Soresi, S., & Zimmerman, B. J. (2004). Self-regulation and academic achievement and resilience: A longitudinal study. *International Journal of Educational Research*, 41(3), 198-215. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2005.07.001>

Paris, S. G., & Paris, A. H. (2001). Classroom Applications of Research on Self-Regulated Learning. *Educational Psychologist*, 36(2), 89-101. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3602_4

Pett, M., Lackey, N., & Sullivan, J. (2003). *Making Sense of Factor Analysis*. SAGE Publications.

Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 451-502). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50043-3>

Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407. <https://doi.org/10.1007/s10648-004-0006-x>

PO-Raad, VO-raad, MBO Raad, Vereniging Hogescholen, & VSNU (2019). *Lerend onderwijs voor een lerend Nederland. Ontwikkelagenda voor een versterkte kennisinfrastructuur voor het onderwijs*. Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van https://www.universiteitenvannederland.nl/files/documenten/Nieuwsberichten/lerend_onderwijs_voor_een_lerend_nederland.pdf

Prain, V. R., Cox, P. J., Deed, C. G., Dorman, J. P., Edwards, D. J., Farrelly, C., Keeffe, M. B., Lovejoy, V., Mow, L., Sellings, P. G., Waldrip, B. G., & Yager, Z. K. (2013). Personalised learning: lessons to be learnt. *British Educational Research Journal*, 39(4), 654-676. <https://doi.org/10.1080/01411926.2012.669747>

Robson, D. A., Allen, M. S., & Howard, S. J. (2020). Self-regulation in childhood as a predictor of future outcomes: A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 146(4), 324-354. <https://doi.org/10.1037/bul0000227>
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. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07221-0_29

Russell, V., & Riley, T. (2011). Personalised learning in secondary schools: Gifted education leading the way. *APEX*, 16(1). Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van https://exeley.com/exeley/journals/apex/16/1/pdf/10.21307_apex-2011-005.pdf

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>

Scheltens, F., Hemker, B., & Vermeulen, J. (2013). *Balans van het reken-wiskundeonderwijs aan het einde van de basisschool 5. Uitkomsten van de vijfde peiling in 2011*. Cito. Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van <https://www.cito.nl/kennis-en-innovatie/kennisbank/ppon-48-balans-van-het-rekenwiskundeonderwijs-einde-bo-5-ppon-reeks-nummer-51>

Schouwenburg, F. (red.) (2015). *Scholen om van te leren*. Kennisnet. Geraadpleegd op 16 augustus 2022, van https://www.kennisnet.nl/app/uploads/kennisnet/publicatie/Scholen_om_van_te_leren.pdf?download=1

- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460-475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- SLO. (2018). *Inhoudslijnen primair onderwijs: Digitale geletterdheid*. Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van https://www.slo.nl/publish/pages/16804/inhoudslijnen-po-digitalegeletterdheid11-2018_1.pdf
- Smale-Jacobse, A. E., Meijer, A., Helms-Lorenz, M., & Maulana, R. (2019). Differentiated instruction in secondary education: A systematic review of research evidence. *Frontiers in Psychology*, 10, Article 2366. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02366>
- Snoek, M., Hulsbos, F., & Anderson, I. (2019). *Teacher leadership. Hoe kan het leiderschap van leraren in scholen versterkt worden?* Hogeschool van Amsterdam. <https://hdl.handle.net/20.500.11884/dfd0a54a-6052-4203-ac4a-edb7e121cc38>
- Sottolare, R. A., & Goldberg, B. S. (2012). Designing adaptive computer-based tutoring systems to accelerate learning and facilitate retention. *Cognitive Technology*, 17(1), 19-33. Geraadpleegd op 16 augustus 2022, van https://gifttutoring.org/attachments/download/892/Article_4_Sottolare_Goldberg_17_1.pdf
- Spanjers, I., Könings, K. D., Leppink, J., & Van Merriënboer, J. J. G. (2014). Blended learning effectiever met regelmatig online toetsen. *4W: Weten Wat Werkt en Waarom*, 3, 22-29. Kennisnet. Geraadpleegd op 16 augustus 2022, van https://www.kennisnet.nl/app/uploads/kennisnet/publicatie/4w/4w_magazine_2014-4.pdf
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Miller, L. A., & Murphy, C. (2002). Measures of children's knowledge and regulation of cognition. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 51-79. <https://doi.org/10.1006/ceps.2001.1091>
- The Glossary of Education Reform [online] The Glossary of Education Reform. Geraadpleegd op 16 december 2021, van <https://www.edglossary.org/personalized-learning/>
- Van der Neut, I., Van Loon, A.-M., Hulsén, M., & Kral, M. (2022). *Gepersonaliseerd leren met ict: scholen in beeld. Casusbeschrijvingen van scholen in de Onderzoekswerkplaats Gepersonaliseerd Leren met ict PO*. iXperium Centre of Expertise Leren met ict.
- Van der Vegt, A. L. (2021). *Zelfregulatie en eigenaarschap in het voortgezet onderwijs*. Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek. Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van <https://www.onderwijskennis.nl/artikelen/stap-voor-stap-op-weg-naar-zelfregulatie>
- Van der Vegt, A. L., Kieft, M., & Bekkers, H. (2019). *Differentiatie in de klas: wat werkt?* Kennisrotonde/NRO. Geraadpleegd op 16 augustus 2022, van https://www.kennisrotonde.nl/sites/kennisrotonde/files/media-files/Kennisrotonde-publicatie-Differentiatie_0.pdf
- Van Loon, A.-M., Van der Neut, I., De Ries, K., & Kral, M. (2016). *Dimensies van gepersonaliseerd leren. De eerste bouwsteen voor het organiseren van gepersonaliseerd leren*. iXperium Centre of Expertise Leren met ict. Geraadpleegd op 16 augustus 2022, van <https://www.ixperium.nl/onderzoeken-en-ontwikkelen/publicaties/dimensies-van-gepersonaliseerd-leren-de-eerste-bouwsteen-voor-het-organiseren-van-gepersonaliseerd-leren/>
- Van Loon, A.-M., Van der Neut, I., Hulsén, M., & Kral, M., (2020). *Organiseren van gepersonaliseerd leren met ict. Werkvorm om de huidige en beoogde schoolorganisatie in het PO in kaart te brengen door middel van een actantennetwerk*. iXperium Centre of Expertise Leren met ict. Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van https://www.ixperium.nl/wp-content/uploads/2020/05/Brochure_Actantennetwerk_po.pdf

- Van Loon, A.-M., Van der Neut, I., Hulsen, M., & Kral, M. (2021). *Samen onderzoekend ontwerpen. Duurzame kennisonwikkeling in de Onderzoekswerkplaats gepersonaliseerd leren met ict*. iXperium Centre of Expertise Leren met ict. Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van <https://www.ixperium.nl/wp-content/uploads/2021/06/Samen-onderzoekend-ontwerpen.pdf>
- Van Loon, A.-M., Van der Neut, I., Kooi, R., & Kral, M. (2021). *Bouwen aan gepersonaliseerd leren met ict. Ambities en beginsituatie van de scholen in de Onderzoekswerkplaats Gepersonaliseerd leren met ict PO*. iXperium Centre of Expertise Leren met ict. Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van <https://www.ixperium.nl/wp-content/uploads/2021/07/Bouwen-aan-gepersonaliseerd-leren-met-ict-web.pdf>
- Van Loon, A.-M., Van der Neut, I., Kral, M., & De Ries, K. (2018). *Het organiseren van gepersonaliseerd leren. Praktijkscenario's op weg naar gepersonaliseerd leren*. iXperium Centre of Expertise Leren met ict. Geraadpleegd op 16 augustus 2022, van <https://www.ixperium.nl/wp-content/uploads/2019/02/iXperium-Het-organiseren-van-gepersonaliseerd-leren.pdf>
- Van Rens, C., Kral, M., Bakker, M., & Kooi, R. (2018). *Leren en lesgeven met ict in het basisonderwijs: CLC Arnhem en CLC Nijmegen. Stand van zaken schooljaar 2017/2018 – vervolgmeting*. iXperium Centre of Expertise Leren met ict. Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van <https://www.ixperium.nl/onderzoeken-en-ontwikkelen/publicaties/leren-en-lesgeven-met-ict-in-het-basisonderwijs-clc-arnhem-en-clc-nijmegen-stand-van-zaken-schooljaar-2017-2018-vervolgmeting/>
- Veenman, M. V. J. (2005). The assessment of metacognitive skills: What can be learned from multi-method designs? In C. Artelt & B. Moschner (Eds.), *Lernstrategien und Metakognition: Implikationen für Forschung und Praxis* (pp. 77-99). Waxmann. <https://hdl.handle.net/11245/1.252255>
- Volman, M. L. L. (2019). Pleidooi voor een onderwijskundige visie op gepersonaliseerd leren. *Pedagogische Studiën*, 96, 64-75. Geraadpleegd op 15 augustus 2022, van <https://www.pedagogischestudien.nl/download?type=document&identificer=687252>
- Voogt J., & Knezek G. (Eds.) (2008). *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. Springer.
- Williams, S. (2013). *Practical ways that schools can personalise learning for their students*. Principal Sabbatical Report. Geraadpleegd op 22 augustus 2022, van <https://www.educationalleaders.govt.nz/content/download/53171/442269/file/Simon%20Williams%20Sabbatical%20Report%202013.pdf>
- Onderwijskennis (2022, 28 maart). *Stap voor stap op weg naar zelfregulatie*. Geraadpleegd op 25 augustus 2022, van <https://www.onderwijskennis.nl/artikelen/stap-voor-stap-op-weg-naar-zelfregulatie>
- Zacharia, Z. C., Manoli, C., Xenofontos, N., De Jong, T., Pedaste, M., Van Riesen, S. A., Kamp, E. T., Mäeots, M., Siiman, L., & Tsourlidaki, E. (2015). Identifying potential types of guidance for supporting student inquiry when using virtual and remote labs in science: a literature review. *Educational technology research and development*, 63(2), 257-302. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9370-0>
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (Eds.). (2001). *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives*. Routledge. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3618-4>
- Zumbo, B. D., & Kroc, E. (2019). A measurement is a choice and Stevens' scales of measurement do not help make it: A response to Chalmers. *Educational and Psychological Measurement*, 79(6), 1184-1197. <https://doi.org/10.1177/02F0013164419844305>

Bijlage A - Overzicht van de belangrijkste wijzigingen in de schoolorganisatie

Tabel A1: Overzicht van de belangrijkste wijzigingen per school in de schoolorganisatie

Interventie	Organisatie van personaliseren van leren
De Bongerd	<i>Visie op leren:</i> Aangescherpt. <i>Leermiddelen en ict-toepassingen:</i> nieuwe leermiddelen aangeschaft en zelf ontwikkeld • Materiaal voor de introductie van de leerstof: poster, rijmpje over de metacognitieve vaardigheid, prentenboeken ('Feedback is fantastisch', 'Hoe werkt je brein', 'Fouten maken mag'), poster van de Leerkuil; • Oefenmateriaal: o.a. casusopdrachten, praatkaartjes, vragen van de week, themabundel 'ik kan het zelf'; • Materiaal voor assessment: meetlat en ik-cirkels. • Format voor leraar-kindgesprekken (in ontwikkeling) • Structuur doorlopende leerlijn in Prowise <i>Ict-infrastructuur</i> • Leerlingen hebben eigen Chromebook (wordt niet gebruikt voor aanleren metacognitieve vaardigheden) <i>Monitoring en assessment</i> • Leerlingen schatten hun eigen vaardigheid in. • Pilot met leraar-kindgesprek over metacognitieve vaardigheden en ontwikkelstappen; • Evaluatieformulier metacognitieve vaardigheden in Google Forms (zie Van der Neut et al., 2022). <i>Professionele ontwikkeling</i> • Samen lessenseries ontwikkelen. <i>Schoolcultuur</i> • Leraren en leerlingen gaan reflecteren op zichzelf.
't Vossenhol	<i>Leermiddelen en ict-toepassingen</i> • Digitale adaptieve rekenmethode Gynzy • Websites en software voor de verwerking van leerstof: redactiesommen.nl, tafelsommen.nl, • Toets- en oefensoftware: Bareka. • Schriftelijk leermateriaal voor de verwerking van leerstof: het pluswerkboek van WIG. • Weekplanning, blokplanning en doelenblad • Schijf van vijf leervragen voor het voeren van leergesprekken met de leerlingen (ontwikkeld door MOVEEL-student) • Digitaal portfolio (wordt nu ingericht, nog niet in gebruik) <i>Ict-infrastructuur</i> • Chromebooks aangeschaft. School heeft nu 64 Chromebooks; • Prowise digibord in elke klas voor instructie. <i>Professionele ontwikkeling</i> • Training in het werken met Gynzy, intervisie gericht op werken met Gynzy. • Inhoudelijke stuurgroepen op de thema's leraar als coach, eigenaarschap, zelfregulatie en ict. <i>Rooster/tijd en plaats van leren</i> • Groepen rekenen op verschillende uren, zodat elke leerling op dat moment de beschikking heeft over een Chromebook. <i>Groeperingsvorm</i> • Overstap van leerstofjaarklassensysteem naar vier units. <i>Monitoring en assessment</i>

	• Geen toetsen meer. Ontwikkeling wordt gevolgd in dashboard van Gynzy. <i>Ouders</i> • Kinderen ondersteunen bij maken huiswerk of extra oefeningen voor rekenen. <i>Gebouw</i> • Aula en leerpleinen. Mogelijkheid tot flexibele indeling ruimtes. <i>Ondersteuning/taakverdeling en functiedifferentiatie</i> • Onderwijsassistenten, stagiairs, ict-coaches, ict-specialist, extra leerkracht in unit 4. Ambulante ondersteuning: SEO specialist, specialist leerkracht als coach, specialist eigenaarschap. <i>Educatieve infrastructuur</i> • Samenwerking met iXperium (ict-vaardigheden, scholing, nieuwe ict-middelen en tools), andere scholen binnen SPOG. <i>Uitgevers</i> • Samenwerking met professionals van Gynzy.
Het Telraam	<i>Leermiddelen, ict-toepassingen</i> • Digitale methode: Blink; • Online leeromgeving: Google Classroom; • Software voor het opzoeken van informatie: Yurls, Google, Google Earth en Google Maps; • Rubric opzoekvaardigheden. <i>Rol leraar</i> • Monitoren leerproces leerlingen, feedback geven. <i>Monitoring en assessment</i> • Leerlingen monitoren hun eigen leerprestaties aan de hand van een rubric en krijgen daarnaast feedback van de leraar.
Klein Heyendaal	<i>Leermiddelen, ict-toepassingen</i> • Digitale adaptieve taalmethode Taalverhaal.nu; • Software en websites voor de verwerking van leerstof (basis-, herhalings- en verrijkingsstof): Levelwerk.nl, Kwismeester, Top Taal, Taalmeester, Denkwerk, Spelling.nl, Ssula; • Doelenboekjes. <i>Ict-infrastructuur</i> • Eigen Chromebook voor alle leerlingen van groep 4 tot en met 8 • Snel en flexibel netwerk. • Leerlingen hebben vanuit huis toegang tot de leermiddelen. <i>Monitoring en assessment</i> • Op basis van signaaltoetsen krijgt de leerling inzicht in de eigen leerprestaties en maakt de leraar een indeling in niveaugroepen. Leerlingen beoordelen hun eigen werk (bijvoorbeeld een opstel). <i>Groeperingsvorm</i> • Homogene niveaugroepen.
De Mariënborn	<i>Leermiddelen, ict-toepassingen</i> • Digitale methode: Blink; • Software om informatie op te zoeken, onder andere Google; • Werkwijze voor vraaggestuurd leren. Wetenskapsknooppunt RU: https://www.wetenschapdeklasin.nl/. • Leervragen <i>Tijd/rooster</i> • Vast moment in rooster voor vraaggestuurd leren. <i>Leraar:</i> • Coachende rol. <i>Professionele ontwikkeling/educatieve infrastructuur:</i> • Training vraaggestuurd leren van expert. • Professionele ontwikkeling nodig op het beoordelen van de vaardigheden voor vraaggestuurd leren.
Pieter de Jong,	<i>Visie: aangescherpt.</i>

loc. Pythagoras	<i>Leermiddelen, ict-toepassingen</i> • Blended rekenmethode Getal en Ruimte Junior; • Software voor de verwerking van leerstof: Rekentuin (adaptief); • Toets- en oefensoftware: Bareka; • Doelenboekjes; • Blokplannen met per les het leerdoel en de instructiebehoeften van de leerlingen per leerdoel. <i>Ict-infrastructuur</i> • Enkele Chromebooks aangeschaft. Een Chromebook per zes tot zeven leerlingen. <i>Groeperingsvorm</i> • Flexibele instructiegroepen, samengesteld per leerdoel (binnen leerstofjaarklassensysteem). <i>Rol van de leraar</i> • Blokplan voor rekenlessen maken. Bepalen welke leerdoelen, leeractiviteiten en werkvormen er worden aangeboden, gedifferentieerd naar leerlingen. • Monitoren ontwikkeling rekendoelen. • Leerlingen begeleiden bij het maken van keuzes, <i>Tijd/rooster:</i> • Dagelijks tijd nemen voor benoemen van en reflectie op de doelen. • Alle leerlingen hebben op hetzelfde moment rekenen. <i>Monitoring en assessment</i> • Formatieve toetsen (uit de methode en uit Bareka); • Tweejaarlijkse analyse van de CITO-toetsen (rekenen, spelling, begrijpend lezen en technisch lezen) voor evaluatie van de werking en het effect van de blokplannen. <i>Rol van de ouders</i> • Ouders krijgen via de doelenposter inzicht in de leerdoelen. <i>Professionele ontwikkeling</i> • Designteamleden ondersteunen bij voorbereiden blokplannen. • Leren van elkaar door gezamenlijke bespreking van goede voorbeelden op basis van analyse CITO-resultaten. <i>Gebouw</i> • Andere meubilering met het oog op meer mogelijkheden voor groeperingsvormen en een materiaal kast voor rekenen (in ontwikkeling).
De Laak	<i>Onderwijskundige visie</i> • Visie op leren en rekenen geformuleerd. Biedt een basis voor het ontwerp en de organisatie van het rekenonderwijs. <i>Leermiddelen, ict-toepassingen</i> • Digitale adaptieve rekenmethode: Pluspunt; • Online toets- en oefenprogramma: Bareka • Leermaterialen voor de verwerking van leerstof: spellen. • Rekenlogboek (bezig met digitalisering). <i>Ict-infrastructuur</i> • Elke leerling eigen device • Leraar heeft ipad en digibord • Goed werkende wifi <i>Professionele ontwikkeling</i> • Team continu meenemen tijdens de ontwikkeling van het nieuwe rekenonderwijs; • methode LeerKRACHT, wat inhoudt dat het team gezamenlijk werkt aan een doel, in dit geval het werken met het rekenlogboek; • Webinars van uitgever Pluspunt; • Scholing van rekencoördinator; • Ondersteuning van rekenspecialist. <i>Schoolleiding</i>

	- Leading teacher. De schoolleider geeft een leraar de gelegenheid om een leidende rol te vervullen bij het rekenonderwijs. <i>Gebouw</i> - Leerplein met verschillende werkplekken. Inspirerende leeromgeving, doordat er ook materiaal aanwezig is voor handelend rekenen en (analoge) spellen. <i>Tijd/tempo</i> - Rooster waarin groep 3 en 4 en groepen 5 t/m 8 op dezelfde tijd rekenen. <i>Groeperingsvorm</i> - Bij rekenen niet in units, maar in jaarklassensysteem, zodat instructie maar 1 keer hoeft worden gegeven. <i>Uitgever</i> - School gaat in gesprek met uitgever om te zorgen dat er goed aanbod komt voor leerlingen in groep 8, zowel betere rekenaars als leerlingen die achterop blijven.
De Buut	<i>Leermiddelen, ict-toepassingen</i> - Blended rekenmethode Math Exova (digitaal adaptief, handelend rekenen); - Software voor de verwerking van leerstof: Rekentuin, Bee-bots, rekenapps, Met Sprongen Vooruit, Junior Einstein. - Rekenopdrachten gekoppeld aan het thema Amerika; 3D printer. <i>Professionele ontwikkeling</i> - Scholing in Math Exova <i>Gebouw</i> - Ateliers waarin meerdere groepen kunnen samenwerken. Dit creëert mogelijkheden voor de gekozen werkwijze (rekenen gekoppeld aan thematisch onderwijs, zelfregie bij rekenen)
Anne Flokstraschool <i>Per leerling bepalen aan welke competentie wordt gewerkt. Inzicht in beheersing van en reflectie op eigen competenties. Op basis van gesprek vervolgstappen op maat voor elke leerling.</i>	<i>Leermiddelen, ict-toepassingen</i> - Filmfragmenten van een situatie waarin een leerling een handeling of vaardigheid toont en/of daarover met de docent praat. - Digitaal portfolio Seesaw' om filmbeelden in op te slaan. - Rubric, om leerling te laten nadenken over wat hij/zij van zichzelf vindt. Ben ik gegroeid? - Melba, een instrument met 29 items waarop handelen gescoord kan worden. <i>Ict-infrastructuur</i> - Materiaal om filmbeelden te maken. <i>Monitoring en assessment</i> - Observeren en nabespreken van werk, gedrag en competenties met leerlingen. <i>Middelen</i> - Tijd voor leerkrachten om in gesprek te gaan met leerlingen en te filmen. <i>Professionele ontwikkeling</i> - Professionalisering nodig in 1) het maken van filmbeelden, 2) daarover in gesprek te gaan met de leerling volgens effectieve gesprekstechnieken die aansluiten bij het niveau van de leerling en 3) het samen met collega's reflecteren op het eigen handelen en de gesprekken. <i>Schoolcultuur</i> - Lerende cultuur nodig.