

## Wat leraren doen: de inzet van adaptieve leermiddelen in het basisonderwijs

C. C. Cijvat, E. Denessen, P. J. C. Slegers, J. van der Graaf, en I. Molenaar

**Samenvatting** Steeds meer leraren maken gebruik van adaptieve leermiddelen. Het doel van deze studie is om te onderzoeken hoe leraren adaptief lesgeven combineren met de inzet van een adaptief leermiddel. Van 12 leraren werden op grond van lesobservaties, semigestructureerde interviews en vragenlijsten 108 adaptieve handelingen in kaart gebracht, waarbij de leraar soms wel en soms niet het adaptieve leermiddel inzette. De resultaten laten zien dat bij 62% van de adaptieve handelingen een adaptief leermiddel wordt ingezet, terwijl bij 38% van de handelingen leraren zonder het adaptieve leermiddel aanpassingen maken. De belangrijkste aanleiding voor de adaptieve handelingen zijn veelal de cognitieve verschillen tussen leerlingen. Een latente klassenanalyse (LCA) laat zien dat drie typen adaptieve handelingen kunnen worden onderscheiden: (1) flexibele aanpassingen van de instructie die leraren tijdens de les beslissen op grond van informatie uit het adaptieve leermiddel, (2) flexibele aanpassingen aan instructie zonder het adaptieve leermiddel te raadplegen, (3) voorafgaand aan de les geplande aanpassingen van niet-adaptieve opgaven die leerlingen in het adaptief leermiddel maken. De resultaten van dit onderzoek dragen bij aan het vergroten van inzicht in adaptief lesgeven met de inzet van adaptieve leermiddelen en bieden handvatten voor reflectie door leraren op de praktijk van adaptief onderwijs.

### Artikelgeschiedenis

Ontvangen: 30 oktober 2021

Ontvangen in gereviseerde vorm:

21 december 2022

Geaccepteerd: 21 februari 2023

Online: 28 april 2023

### contactpersoon

Ina Cijvat,  
ina.cijvat@ru.nl

### copyright

© Author(s); licensed under

Creative Commons Attribution

4.0. This allows for unrestricted use, as long as the author(s) and source are credited.

Financiering Onderzoek

-

### Belangen

De auteurs hebben geen belangen te vermelden.

1

PEDAGOGISCHE  
STUDIËN

<https://doi.org/10.59302/ps.v100i1.13989>

2023 (100) 1-34

2023 (100) 1-34

2023 (100) 1-34

**Kernwoorden** adaptief onderwijs, adaptief leermiddel, latente klassenanalyse, basisonderwijs, rekenonderwijs

Wat leraren doen: de inzet van adaptieve leermiddelen in het basisonderwijs

C. C. Cijvat, E. Denessen, P. J. C. Slegers, J. van der Graaf, en I. Molenaar

## 1 Inleiding

Van leraren wordt verwacht dat ze hun pedagogisch-didactisch handelen afstemmen op verschillen tussen leerlingen, om het onderwijs voor alle leerlingen uitdagend en betekenisvol te laten zijn (Blok, 2004; Corno, 2008; Deunk, Smale-Jacobse, de Boer, Doolaard, & Bosker, 2018; Prast, 2018; Tomlinson et al., 2003). Steeds vaker worden daarbij digitale adaptieve leermiddelen ingezet, met als doel het onderwijs nog beter af te stemmen op verschillen tussen leerlingen. Adaptieve leermiddelen zijn technologieën die op basis van gedrag en prestaties van leerlingen aanpassingen doen om het leren van leerlingen te ondersteunen (Molenaar, Bakker, Knoop-van Campen, & Hasselman, 2017; Faber, Luyten, & Visser, 2017). Deze adaptieve leermiddelen worden in Nederland vooral ingezet tijdens de zelfstandige verwerking. Op basis van de antwoorden van leerlingen worden vervolgpogingen geselecteerd passend bij het niveau van een leerling. Hierdoor oefenen leerlingen op hun eigen niveau (Aleven, McLaughlin, Glenn, & Koedinger, 2016; Molenaar et al., 2017). De leraar ziet via een groepsoverzicht in het dashboard direct welke voortgang en fouten leerlingen maken. Op grond hiervan kan hij zijn pedagogisch didactisch handelen aanpassen, bijvoorbeeld met gerichte instructie of aanvullende feedback voor bepaalde leerlingen.

In naar schatting 65% van de Nederlandse basisscholen werken leerlingen dagelijks met een adaptief leermiddel (Heijsters & van der Ploeg, 2020). De Onderwijsraad (2022) roept recentelijk op tot een verantwoorde inzet van adaptieve leermiddelen en om met name de rol van de leraar hierbij meer aandacht te geven. Er is momenteel weinig inzicht in *hoe* leraren in de les pedagogisch-didactisch handelen combineren met de inzet van een adaptief leermiddel. In aansluiting op de constatering van de Onderwijsraad dat de inzet van adaptieve leermiddelen het geven van onderwijs kan ondersteunen en verrijken, maar ook de autonomie van leerlingen en leraren kan aantasten en het onderwijs eenzijdiger kan maken (Onderwijsraad, 2022), is het doel van dit onderzoek in kaart te brengen *hoe* leraren in de praktijk hun adaptief lesgeven combineren met het gebruik van een adaptief leermiddel.

### 1.1 Afstemmen van pedagogisch-didactisch handelen: conceptueel kader

Voor het afstemmen van pedagogisch-didactisch handelen op verschillen tussen leerlingen worden in de literatuur verschillende concepten gebruikt, zoals adaptief onderwijs, gepersonaliseerd onderwijs, differentiatie en geïndividualiseerd onderwijs (Bernacki et al., 2021; Blok, 2004; Connor et al., 2018; Deunk et al., 2018; Prast, 2018; Smale-Jacobse, Meijer, Helms-Lorenz, & Maulana, 2019; Tetzlaff, Schmiedek, & Brod, 2021). Deze concepten gaan ervan uit dat het wenselijk is om aanpassingen te doen in de leeromgeving om beter aan te sluiten bij verschillen tussen leerlingen (bijvoorbeeld op het gebied van intelligentie,

motivatie, voorkennis, cultuur of sociale en emotionele vaardigheden), maar zijn gebaseerd op verschillende theorieën. Opvattingen over ‘gepersonaliseerd onderwijs’ en ‘geindividualiseerd onderwijs’ redereneren vanuit het perspectief van de leerling en de gedachte dat onderwijs moet aansluiten op verschillen tussen leerlingen (Bernacki et al., 2021; Connor et al., 2018; Tetzlaff et al., 2021). Opvattingen over ‘differentiatie’ en ‘adaptief onderwijs’ starten meer vanuit het leraarperspectief en richten zich op hoe kan worden afgestemd op groepen leerlingen (Blok, 2004; Deunk et al., 2018; Houtveen & Reezigt, 2000; Prast, 2018; Smale-Jacobse et al., 2019). Hierbij positioneert Blok (2004) differentiatie als de overkoepelende term en ziet hij adaptief onderwijs als een specifieke vorm daarvan. Hij definieert adaptief onderwijs als: ‘het doelbewust afstemmen van de onderwijsleersituatie op verschillen tussen leerlingen in dezelfde leer groep bij één leraar’ (Blok, 2004, p. 10). Deze definitie sluit goed aan bij dit onderzoek waarin adaptieve leermiddelen worden ingezet door de leraar in klassikale onderwijs-situaties om adaptief lesgeven te ondersteunen.

De uitwerking van deze definitie leidt tot drie belangrijke elementen van adaptief lesgeven, namelijk:

(1) ‘doelbewust’. Dit element verwijst naar het bewust beslissen over afstemming door de leraar. Leraren kunnen dit zowel voorafgaand aan de les (pre-set adaptiviteit) als tijdens de les (flexibele adaptiviteit) doen (Corno, 2008; Prast, 2018; Slavin, 1987; Tomlinson et al., 2003). Veel leraren gebruiken een combinatie van pre-set en flexibele adaptiviteit om zo goed mogelijk rekening te houden met verschillen tussen leerlingen (Corno, 2008; Prast, 2018). Doelbewust hangt dus sterk samen met *wanneer* de leraar het onderwijs afstemt op verschillen tussen leerlingen.

(2) ‘afstemmen van de onderwijsleersituatie’. Dit element verwijst naar *wat* er wordt afgestemd. Leraren kunnen verschillende aspecten van de leeromgeving afstemmen op geconstateerde verschillen, zoals instructie (bijvoorbeeld voor specifieke groepen leerlingen), doel (bijvoorbeeld verschillende doelen voor groepen leerlingen) of inhoud (bijvoorbeeld selecteren van passende opgaven voor leerlingen) (Corno, 2008; Prast, 2018; Tomlinson & Moon, 2013).

(3) ‘verschillen tussen leerlingen’. Dit element verwijst naar de aard van de verschillen tussen leerlingen *waarop* het onderwijs wordt afgestemd. Tijdens het plannen van de les verwijzen veel leraren vooral naar cognitieve verschillen tussen leerlingen, en gebruiken deze bijvoorbeeld om hen in niveaugroepen te verdelen (Deunk, Doolaard, Smale-Jacobse, & Bosker, 2015; Slavin, 1987). Tijdens de les stemmen leraren daarnaast ook af op andere verschillen tussen leerlingen, waaronder metacognitieve en sociale vaardigheden, en gedrag van leerlingen (Civitallo, Denessen, & Molenaar, 2016; Corno, 2008; Noddings, 2005; Prast, 2018; Smets & Struyven, 2018).

Deze drie elementen bieden handvatten om inzicht te krijgen in hoe leraren adaptief lesgeven vorm geven en welke adaptieve handelingen ze uitvoeren. We

### 3

#### PEDAGOGISCHE STUDIËN

<https://doi.org/10.59302/ps.v100i1.13989>

definiëren *adaptieve handelingen* als handelingen waarbij de leraar doelbewust de onderwijsleersituatie afstemt op verschillen tussen leerlingen. Deze handelingen zijn te onderscheiden van niet-adaptieve handelingen waarbij de leraar alle leerlingen op dezelfde wijze behandelt, dezelfde instructie geeft, aan hetzelfde doel laat werken en dezelfde - dat wil zeggen niet-adaptieve - opgaven laat maken. Deze adaptieve handelingen kunnen zowel *met* als *zonder* de inzet van een adaptief leermiddel plaatsvinden.

## 1.2 Inzet van adaptieve leermiddelen in het onderwijs

Er is een lange historie van technologiegebruik in het onderwijs. De eerste generatie onderwijstechnologieën (COO, ComputerOndersteund Onderwijs) werd vooral ingezet voor remediërende ondersteuning van individuele leerlingen, bijvoorbeeld voor leerlingen met dyslexie (Fuchs et al., 2006; Torgesen, Wagner, Rashotte, Herron, & Lindamood, 2010). Vervolgens kwamen Intelligente Tutor Systemen (ITS) die binnen de klassikale context werden ingezet, maar zich richtten op de individuele ondersteuning van een aantal leerlingen (Heffernan & Koedinger, 2002). Een nadeel van deze ITS was dat er geen duidelijke rol voor de leraar en geen koppeling met de klassikale les was (Baker, 2016).

Adaptieve leermiddelen worden wel binnen de klassikale context en voor alle leerlingen ingezet. Dit vraagt van de leraar dat hij het eigen adaptief lesgeven combineert met de inzet van het adaptief leermiddel. De leraar geeft klassikale instructie, tijdens de verwerking maken leerlingen eerst een aantal niet-adaptieve opgaven, waarna het adaptieve leermiddel automatisch vervolgopgaven afstemt op basis van gedrag en prestaties van leerlingen (Faber, Luyten, & Visscher, 2017; Molenaar et al., 2017; Molenaar, 2021). Het leermiddel bepaalt wat en hoe lang een leerling oefent op een leerdoel. Hierdoor is het adaptieve leermiddel een actor in het afstemmen van de onderwijsleersituatie op verschillen tussen leerlingen (Onderwijsraad, 2022).

Daarnaast biedt het adaptieve leermiddel aan de leraar en de leerling ook inzicht in de voortgang en fouten van leerlingen via een dashboard (Holstein, McLaren, & Alevan, 2017; Molenaar et al., 2017). De leraar kan deze informatie gebruiken ter ondersteuning van de lesplanning en tijdens de les bij het geven van aanvullende feedback (Holstein et al., 2017; Molenaar et al., 2017).

Om het eigen adaptief handelen te kunnen combineren met het handelen van het adaptieve leermiddel, heeft de leraar naast kennis over zijn leerlingen en relevante vak-, didactische en pedagogische kennis, ook goed zicht op de mogelijkheden en beperkingen van het adaptieve leermiddel nodig (Keuning & Van Geel, 2021). In deze nieuwe context combineert de leraar zijn kennis met informatie uit het dashboard, interpreteert de situatie, en zet dit om in adaptieve handelingen (de Vreugd, Jansen, van Leeuwen, Pouwels, & van der Schaaf, 2022). Hierbij

kiest de leraar ook of hij het adaptieve leermiddel wel of niet wil inzetten. Indien hij het adaptieve leermiddel inzet, zijn er drie mogelijkheden: (1) de leerling gebruikt het leermiddel zelfstandig (Molenaar & Knoop-van Campen, 2017); (2) de leraar vertaalt informatie uit het dashboard in een handeling (Holstein et al., 2017; Molenaar & Knoop-van Campen, 2017); (3) een combinatie waarin de leerling en de leraar beiden het adaptieve leermiddel gebruiken (Knoop-van Campen & Molenaar, 2020; Xhakaj, Alevan, & McLaren, 2017). Door in dit onderzoek deze vier mogelijkheden te verbinden met de kenmerken van adaptieve handelingen beogen we meer zicht te krijgen op *hoe* leraren hun adaptief lesgeven combineren met het gebruik van een adaptief leermiddel (Alevan et al., 2016; Vaughn, Parsons, Burrowbridge, Weesner, & Taylor, 2016).

### 1.3 Doel en relevantie van deze studie

Onderzoek naar adaptief onderwijs met inzet van adaptieve leermiddelen heeft zich vooral gericht op de leerprestaties van leerlingen (Faber & Visscher, 2016; Koedinger, McLaughlin, & Heffernan, 2010; Molenaar, Van Campen, & Van Gorp, 2015), op de manier waarop leraren informatie uit dashboards gebruiken tijdens de les (Holstein et al., 2017; Molenaar et al., 2017) en op de benodigde kennis en vaardigheden van leraren om les te geven met een adaptief leermiddel (Keuning & Van Geel, 2021). In de praktijk zien we dat veel leraren adaptieve leermiddelen gebruiken tijdens hun les, maar er is nog weinig onderzoek dat inzicht geeft hoe leraren hun adaptief lesgeven combineren met de inzet van een adaptief leermiddel. In deze studie staat daarom het adaptief lesgeven van leraren met gebruik van een adaptief leermiddel tijdens een les centraal. Tijdens een lesobservatie identificeren en noteren we adaptieve handelingen (handelingen waarbij de leraar doelbewust de onderwijsleersituatie afstemt op verschillen tussen leerlingen), na de les interviewen we leraren om zicht te krijgen op hun overwegingen hierbij. Om deze handelingen in kaart te brengen gebruiken we de drie door Blok (2004) genoemde elementen van adaptief onderwijs (*wanneer* wordt wat *waarop* (welke verschillen) afgestemd). Daarnaast inventariseren we of het adaptieve leermiddel wel of niet wordt gebruikt, en door wie: door de leerling, door de leraar of door beide. Om inzicht te krijgen in *hoe* leraren in de praktijk hun adaptief lesgeven combineren met het gebruik van een adaptief leermiddel analyseren en beschrijven we eerst systematisch welke variatie er is in adaptieve handelingen waarbij het adaptieve leermiddel wel of niet wordt ingezet en geven daarbij voorbeelden van de overwegingen van leraren. Daarna analyseren we of er overeenkomsten zijn tussen adaptieve handelingen, om zo te komen tot een typering daarvan. Hierbij zijn de volgende onderzoeksvragen leidend:

1. Welke adaptieve handelingen voeren leraren uit zonder een adaptief leermiddel?

[Wat leraren doen: de inzet van adaptieve leermiddelen in het basisonderwijs](#)

C. C. Cijvat, E. Denessen, P. J. C. Slegers, J. van der Graaf, en I. Molenaar

2. Welke adaptieve handelingen voeren leraren uit met inzet van een adaptief leermiddel?

3. Welke typen adaptieve handelingen zijn te onderscheiden?

Dit onderzoek geeft daarmee inzicht in een kennislacune die de Onderwijsraad constateert en draagt bij aan de discussie over de implementatie van adaptieve leermiddelen in het onderwijs waar volgens de Onderwijsraad behoefte aan is (Onderwijsraad, 2022). Ook kunnen de resultaten als handvat gebruikt worden bij de ondersteuning van leraren.

## 2 Methode

### 2.1 Participanten en context

Om antwoord te geven op de onderzoeksvragen hebben we met een kwalitatieve studie lessen van 12 leraren van drie scholen voor basisonderwijs geanalyseerd. De scholen varieerden in grootte (250-690 leerlingen) en regio (Midden-Nederland en West-Nederland). Op alle scholen gaven leraren ten tijde van het onderzoek voor het tweede of derde jaar les met het adaptieve leermiddel Snappet (<https://snappet.nl/>). Dit adaptieve leermiddel wordt in veel basisscholen in Nederland gebruikt. Het biedt verwerkingsopdrachten passend bij het reguliere curriculum voor rekenen, taal en spelling. We keken naar

**Tabel 1**

*Kenmerken van deelnemende leraren*

Leraar	Geslacht	Ervaring in het onderwijs	School	Groep
Monique	Vrouw	3 jaar	2	4
Jasmijn	Vrouw	18 jaar	1	4
Milou	Vrouw	2 jaar	1	4
Dennis	Man	4 jaar	2	5
Bram	Man	5 jaar	1	6
Sophie	Vrouw	1 jaar	1	6
Laura	Vrouw	23 jaar	3	6
Anneke	Vrouw	5 jaar	2	7
Julia	Vrouw	5 jaar	3	7
Jens	Man	5 jaar	1	8
Noreen	Vrouw	6 jaar	2	8
Lauren	Vrouw	7 jaar	3	8

Noot. om privacy-redenen zijn pseudoniemen gebruikt

rekenlessen waarbij Snappet ingezet werd. De leraren gaven les in de groepen 4 tot en met 8. De kenmerken van deze leraren staan beschreven in Tabel 1.

## 2.2 Operationalisering en instrumenten

Om onderwijs waarbij een adaptief leermiddel werd ingezet te onderzoeken, waren adaptieve handelingen tijdens een les de waarnemingseenheden. Met behulp van lesobservaties zijn handelingen waarbij de leraar de onderwijsleersituatie afstemde op verschillen tussen leerlingen geïdentificeerd en genoteerd.

Naast lesobservaties hebben we vooraf een vragenlijst gebruikt. Na afloop van de les hebben we de geobserveerde leraren geïnterviewd. Hieronder gaan we in op wat we met de verschillende instrumenten hebben gemeten.

**De vragenlijst** Het doel van de vragenlijst was om in kaart te brengen welke adaptieve handelingen de leraar van plan was om tijdens de les uit te voeren, en om met name vast te stellen *wanneer* werd afgestemd. De vragenlijst werd voorafgaand aan de les ingevuld en per e-mail teruggestuurd. Deze bestond uit open vragen en startte met een algemene vraag: Bent u van plan deze rekenles af te stemmen op verschillen tussen leerlingen? Zo ja, op basis waarvan (*waarop* afgestemd)? Deze vraag werd gevolgd door vragen over adaptiviteit tijdens alle fasen van de les (voorafgaand, tijdens start, instructie, zelfstandig werken en afsluiting): bij elke fase één vraag over *wat* de leraar wilde afstemmen (*wat* aangepast), en één vraag over hoe de leraar bepaalt *wanneer* hij dat wilde doen (*wanneer* aangepast).

**De lesobservatie** De lesobservatie had als doel om alle adaptieve handelingen te identificeren en noteren (*bijvoorbeeld: 11.16 uur – alle leerlingen maken startopdracht, leraar loopt ronde en geeft enkele leerlingen instructie/feedback*), en zo met name vast te stellen *wat* werd afgestemd. Handelingen waarbij de leraar alle leerlingen dezelfde instructie gaf of alle leerlingen dezelfde niet-adaptieve opgaven (in het adaptief leermiddel) liet maken, werden niet genoteerd. Er was geen interactie tussen leraar en observator. Een les vond meestal plaats tijdens de ochtend (45-60 minuten) en werd op video opgenomen voor analyse.

**Het interview** Het doel van het semigestructureerde interview na afloop van de les was vooral om vast te stellen *waarop* en *wat* werd afgestemd. Ook hebben we de interviews gebruikt om de overwegingen van de leraar over de adaptieve handelingen in kaart te brengen. Tijdens het interview werden alle genoteerde adaptieve handelingen met de leraar besproken aan de hand van de drie elementen van adaptief onderwijs (*bijvoorbeeld bij de hierboven genoemde genoteerde handeling*): “Tijdens de les zag ik: je liet alle leerlingen

[Wat leraren doen: de inzet van adaptieve leermiddelen in het basisonderwijs](#)

C. C. Cijvat, E. Denessen, P. J. C. Sleegers, J. van der Graaf, en I. Molenaar

starten met de startopgave en toen je een snelle ronde maakte, stopte je even bij die leerlingen. Wat gebeurde er volgens jou? Op basis waarvan besloot je te reageren (waarop afgestemd)? Wat heb je gedaan (wat aangepast) en wanneer heb je dat besloten (wanneer aangepast)?” Het interview (ongeveer 30 minuten) vond plaats op dezelfde dag als de les, vaak in de middag. Er werden audio-opnamen van gemaakt.

De observaties en de interviews zijn door de eerste auteur uitgevoerd.

### 2.3 Procedure

Alle drie de scholen hadden eerder deelgenomen aan een grootschalig onderzoek naar het gebruik van adaptieve leermiddelen (Molenaar et al., 2017). De contactpersonen van de scholen die mee hadden gedaan met het grootschalig onderzoek zijn benaderd om te inventariseren welke scholen zouden willen deelnemen aan dit onderzoek. Na contact met enkele directeuren gaven drie scholen aan deel te willen nemen. Een contactpersoon in elke school inventariseerde welke leraren interesse hadden en gaf dit door.

### 2.4 Codering en analyse

#### *De codering van adaptieve handelingen*

De genoteerde adaptieve handelingen werden geanalyseerd met een inductieve codeertechniek (Miles & Huberman, 1994). Allereerst werd elke adaptieve handeling met behulp van de video-opname van de les samengevat in beschrijvende zinnen. Daarna werd informatie uit de vragenlijst en de transcriptie van het interview over dezelfde adaptieve handeling in beschrijvende zinnen samengevat en ernaast gezet (zie Tabel 2). Vervolgens werden alle beschrijvende zinnen per adaptieve handeling met elkaar vergeleken. De zinnen over de observatie gaven met name informatie over *wat* werd afgestemd, de zinnen over de vragenlijst met name over *wanneer* werd afgestemd, en de zinnen over het interview met name over *waarop* werd afgestemd en *wat* werd afgestemd. Op basis van de vergelijking per adaptieve handeling van alle beschrijvende zinnen werd elke adaptieve handeling als volgt gecodeerd:

Op basis van alle informatie over *waarop* de leraar afstemde, werd de adaptieve handeling gecodeerd als (1) *cognitief* als de leraar afstemde op basis van kennis en vaardigheden van leerlingen, bijvoorbeeld als de leraar zei dat het rekenniveau van de leerling de reden was voor extra instructie, (2) *metacognitief* als de leraar afstemde op basis van regulatievaardigheden van leerlingen, bijvoorbeeld als de leraar zei dat een aantal leerlingen eerder zelfstandig mocht werken omdat zij dat aankonden, (3) *sociaal* als de leraar afstemde op basis van

ingeschatte sociale behoeften van leerlingen, bijvoorbeeld als de leraar zei de les met alle leerlingen te willen starten, zodat elke leerling zich deel van de groep zou voelen, (4) *gedrag* als de leraar afstemde op gedrag van leerlingen, bijvoorbeeld als de leraar een aantal leerlingen langer mee liet doen omdat het voor hen moeilijk zou zijn om zelfstandig te werken.

Op basis van alle informatie over *wat* de leraar afstemde, werd de adaptieve handeling gecodeerd als (1) *doel* als de doelen die leerlingen geacht werden te beheersen aan het einde van de les voor leerlingen aangepast werden, bijvoorbeeld wanneer de leraar zei de leerdoelen te verlagen voor leerlingen, omdat die de leerstof erg moeilijk vonden, (2) *leerinhoud* als de opgaven waar de leerlingen tijdens de les aan werkten voor leerlingen aangepast werden, bijvoorbeeld wanneer de leraar sommige leerlingen niet alle reguliere opgaven liet maken, (3) *instructie* wanneer de leraar de instructie voor leerlingen inkortte of verlengde, bijvoorbeeld wanneer de leraar leerlingen al eerder zelfstandig liet werken terwijl de andere leerlingen nog instructie kregen.

Op basis van alle informatie over *wanneer* de leraar afstemde, werd de adaptieve handeling gecodeerd als (1) *pre-set* wanneer de leraar aanpassingen voorafgaand aan de les voor specifieke leerlingen had gepland, bijvoorbeeld wanneer de leraar in de vragenlijst aangaf dat alle leerlingen op basis van eerdere resultaten verdeeld zijn in subgroepen, (2) *flexibel* wanneer de leraar tijdens de les besliste over aanpassingen, bijvoorbeeld als de leraar zei de geplande subgroepen op basis van observaties tijdens de les te hebben aangepast.

Naast deze codering is per adaptieve handeling van de leraar ook gecodeerd of de leraar het adaptieve leermiddel wel of niet inzette. Als de leraar het adaptieve leermiddel wel inzette, zijn de drie eerder genoemde mogelijkheden om het adaptief leermiddel in te zetten onderscheiden. Elke adaptieve handeling werd daarom als volgt gecodeerd:

- (1) *nee*: als het adaptieve leermiddel niet werd ingezet.
- (2) *ja, leerlingen*: als het leermiddel alleen werd ingezet bij het zelfstandig selecteren van vervolggaven voor leerlingen. De leraar maakte tijdens die handeling geen gebruik van het adaptieve leermiddel, maar gaf bijvoorbeeld feedback of extra instructie op basis van eigen observaties of vragen van leerlingen.
- (3) *ja, leraar*: als de leraar informatie uit het leermiddel (bijvoorbeeld uit een dashboard) vertaalde naar eigen handelen. De leraar gaf dan op basis van deze informatie aan leerlingen feedback, extra instructie of andere opgaven.
- (4) *ja, leraar en leerlingen*: als zowel het adaptieve leermiddel zelfstandig vervolggaven voor leerlingen selecteerde terwijl tegelijkertijd de leraar informatie uit het leermiddel vertaalde naar eigen handelen. De leraar gebruikte dan meestal informatie uit het dashboard om leerlingen feedback of extra instructie te geven bij adaptieve opgaven, of om samen met hen andere doelen te kiezen waarbij zij adaptieve opgaven gingen maken.

In Tabel 2 staat een voorbeeld van beschrijvende zinnen bij één adaptieve handeling, geordend volgens informatie uit de lesobservatie, de vragenlijst en het interview, en gecodeerd met gebruik van de elementen van adaptief onderwijs en het gebruik van het adaptief leermiddel. Een tabel met alle coderingen en voorbeelden van alle beschrijvende zinnen (van observatie, vragenlijst en interview) behorend bij één adaptieve handeling is opgenomen in de appendix.

### Analyse

Om de eerste en tweede onderzoeksvraag te beantwoorden hebben we de codes van alle adaptieve handelingen gekwantificeerd en aangevuld met voorbeelden van overwegingen van leraren daarbij.

Voor de beantwoording van de derde onderzoeksvraag hebben we de codering van alle adaptieve handelingen geanalyseerd met een latente klassenanalyse (LCA). Zo konden we overeenkomsten tussen adaptieve handelingen onderscheiden en tot een aantal typen handelingen komen. LCA is een model-

**Tabel 2**

*Voorbeeld\* van beschrijvende zinnen bij één adaptieve handeling, geordend volgens informatie uit observatie, vragenlijst en interview, gecodeerd met gebruik van elementen van adaptief onderwijs en gebruik adaptief leermiddel (AL)*

Observatie	Vragenlijst	Interview	Elementen van adaptief onderwijs waarop afgestemd, wat afgestemd wanneer afgestemd
beschrijvende zinnen	beschrijvende zinnen	beschrijvende zinnen	Gebruik adaptief leermiddel
alle leerlingen werken zelfstandig aan adaptieve opgaven.	de leraar plant dat alle leerlingen zelfstandig werken in adaptief leermiddel.	de leraar zegt dat ze eventueel een extra les geeft als de groep goed aan het werk is.	cognitief doel flexibel
de leraar kijkt in dashboard welke leerlingen op een ander doel instructie nodig hebben.		de leraar zegt dat ze de extra les geeft aan leerlingen die niet hoog scoren op dit toetsdoel maar dat ze ook zelf leerlingen kiest waarvoor ze extra oefening zinvol vindt.	ja, leraar en leerlingen
de leraar geeft een aantal leerlingen een extra instructie bij een ander doel en laat leerlingen adaptieve opgaven maken.			

\* een tabel met alle coderingen is opgenomen in de appendix

gebaseerde typenbenadering waarbij een probabilistisch model dat de verdeling van de gegevens beschrijft, wordt gebruikt om typen af te leiden. Om het optimale model en het optimale aantal typen te bepalen, werden de Bayesiaanse Information Criterion (BIC) en de Akaike Information Criterion (AIC) gebruikt. Hierbij werden modellen met verschillende oplossingen vergeleken, waarbij een lagere BIC- en AIC-waarde een betere modelfit aangaf. Daarnaast hebben we een relatieve entropie berekend om te checken of de typen over het algemeen van elkaar verschilden (Celeux & Soromenho, 1996). Het pakket polCA in de R-omgeving (Linzer & Lewis, 2014) werd gebruikt om de analyse uit te voeren.

### 3 Resultaten

Tijdens de 12 lessen zijn 108 adaptieve handelingen geïdentificeerd (zie Tabel 3), variërend van 7 tot 14 adaptieve handelingen per les. Als we kijken naar de hierboven beschreven mogelijkheden dan zagen we dat bij 41 adaptieve handelingen (38.0%) het adaptieve leermiddel niet gebruikt werd, en bij 67 (62.0%) wel, hetzij door leerlingen (27), door leraren (28) of door beide (12).

#### 3.1 Variatie in adaptieve handelingen waarbij het adaptieve leermiddel niet werd gebruikt

De adaptieve handelingen waarbij het adaptieve leermiddel niet gebruikt werd, waren zeer gevarieerd, bijvoorbeeld: de leraar stelde moeilijker vragen aan bepaalde leerlingen tijdens de instructie, de leraar liet leerlingen zelf kiezen of ze verlengde instructie wilden, de leraar liet enkele leerlingen tijdens de instructie al starten met zelfstandig werken, de leraar koos om de les met alle leerlingen te starten om iedereen zich deel van de groep te laten voelen, de leraar liep tijdens het zelfstandig werken een ronde langs alle leerlingen om iedereen even te zien en te checken hoe het ging, of de leraar liet leerlingen op hun eigen manier berekeningen opschrijven of met materiaal werken.

##### *Waarop aangepast*

Het overgrote deel (86.1%, Tabel 3) van de adaptieve handelingen was gebaseerd op cognitieve verschillen tussen leerlingen. Jasmijn vertelde bijvoorbeeld: “De sterke leerlingen laat ik altijd even meestarten zodat ze weten wat er in de klas gaande is. En soms merk ik dat één van die kinderen het ook niet snapt, en dan pak ik hem erbij.” Uit dit citaat blijkt dat aanpassingen aan cognitieve verschillen gedaan worden om zowel cognitieve doelen als sociale doelen te bereiken. In mindere mate werden aanpassingen gedaan op basis van metacognitieve vaardigheden (7.4%), sociale vaardigheden (3.7%) of gedrag van leerlingen (2.8%).

**Wat leraren doen: de inzet van adaptieve leermiddelen in het basisonderwijs**

C. C. Cijvat, E. Denessen, P. J. C. Slegers, J. van der Graaf, en I. Molenaar

**Tabel 3**

Elementen van adaptief onderwijs en gebruik adaptief leermiddel (AL) tijdens adaptieve handelingen van 12 leraren gedurende één rekenles

Elementen adaptief onderwijs	Aspecten	Alle adaptieve handelingen	Zonder gebruik AL	Met gebruik AL totaal	Met gebruik AL uitgesplitst		
					Leerlingen maken adaptieve opgaven in AL	Leraar gebruikt AL	Zowel leraar als leerlingen gebruiken AL
Totaal		108	41 (38.0%)	67 (62.0%)	27 (40.3%)	28 (41.8%)	12 (17.9%)
Waarop	cognitief	93 (86.1%)	34 (82.9%)	59 (88.1%)	25 (92.6%)	23 (82.1%)	11 (91.7%)
	meta cognitief	8 (7.4%)	1 (2.4%)	7 (10.4%)	1 (3.7%)	5 (17.9%)	1 (8.3%)
	sociaal	4 (3.7%)	4 (9.8%)	0	0	0	0
	gedrag	3 (2.8%)	2 (4.9%)	1 (1.5%)	1 (3.7%)	0	0
Wat	inhoud	28 (25.9%)	10 (24.4%)	18 (26.9%)	10 (37.0%)	6 (21.4%)	2 (16.7%)
	instructie	73 (67.6%)	31 (75.6%)	42 (62.7%)	13 (48.2%)	20 (71.5%)	9 (75.0%)
	doel	7 (6.5%)	0	7 (10.4%)	4 (14.8%)	2 (7.1%)	1 (8.3%)
Wanneer	pre-set	38 (35.2%)	16 (39.0%)	22 (32.8%)	14 (51.8%)	6 (21.4%)	2 (16.7%)
	flexibel	70 (64.8%)	25 (61.0%)	45 (67.2%)	13 (48.2%)	22 (78.6%)	10 (83.3%)

*Wat aangepast*

De aanpassingen die werden gedaan betroffen overwegend de instructie (67.6%, zie Tabel 3) en in mindere mate inhoud (25.9%) of doel (6.5%).

Leraren gaven diverse redenen voor het aanpassen van de instructie. Zo hield Jasmijn rekening met het leerklimaat: *“Ik kijk op het moment zelf: In welke stemming zijn ze, hoe ga ik de instructie aanpakken en hoe ga ik verder,”* terwijl Anneke de moeilijkheid van de lesstof als uitgangspunt nam: *“Ik heb deze keer eerst doelen van gisteren, het metriek stelsel, herhaald met opnieuw instructie: het is een lastig onderwerp, hoe vaker we herhalen hoe groter de kans dat het inslijpt.”* Anderen gaven alleen een globale reden, zoals Dennis: *“Ik probeer beurten af te wisselen tussen zwak, gemiddeld, sterke leerlingen, en de wat makkelijker vragen*

*aan de wat zwakkere kinderen te stellen, maar ik doe dat op gevoel.”*

Bij aanpassingen van de inhoud ging het meestal om een vaste verdeling wie welke opgaven moest maken. Julia paste niet het niveau van de opgave aan, maar de wijze waarop die moest worden gemaakt: *“Die zes kinderen heb ik een tekenschrift gegeven, die moeten het gewoon tekenen in plaats van alleen die cijfertjes.”* En Anneke bedacht tijdens de les een toepassingsopgave in plaats van een reproductievraag als afsluitende opgave voor een deel van de leerlingen, en veranderde daarmee voor hen ook het doel van de les: *“De afsluiter, die verzin ik altijd onder de les.... ik had zoiets in gedachten maar ik moest kijken of ze dat aankonden, een afsluiter op een wat hoger niveau.”*

#### *Wanneer aangepast*

Als ze het adaptieve leermiddel niet gebruikten, deden leraren vooral flexibele aanpassingen (64.8%, zie Tabel 3) en minder pre-set aanpassingen (35.2%). Flexibele aanpassingen hadden vaak te maken met hoe snel leerlingen zelfstandig verder konden werken. Monique vertelde bijvoorbeeld: *“Toen heb ik vier leerlingen verlengde instructie gegeven. Zodra een leerling het begreep, kon hij lekker zelf aan het werk. Toen hield ik al snel nog één leerling over.”* En Milou: *“Ze konden het allemaal aan het einde van de instructie, ik had het gecontroleerd en toen liepen ze toch weer vast omdat de opgave net even anders was. En dus moest ik het een aantal kinderen opnieuw uitleggen.”*

Voorafgaand aan de les werden aanpassingen gepland, zoals door Bram:

*“Voor de groep die aan de bovenkant zit had ik vooraf gecompact<sup>1</sup>, alleen de allermoeilijkste opgaven maakten ze en daarna konden ze door met Kien<sup>2</sup>.”*

Opvallend was dat leraren soms een vooraf geplande aanpassing tijdens de les bijstelden, en dus pre-set en flexibele adaptiviteit combineerden. Zoals Sophie: *“Normaal heb ik een soort opbouw, de sterke leerlingen maken 2 en 3, de zwakke 1 en 2. Maar dit keer heb ik tijdens de les bepaald dat een paar kinderen die bij 2 vastliepen toch 3 maakten. Die was toch makkelijker.”*

### **3.2 Variatie in adaptieve handelingen waarbij het adaptieve leermiddel wel werd gebruikt**

Zoals in Tabel 3 te zien is werd het adaptieve leermiddel tijdens 67 adaptieve handelingen (62.0%) gebruikt: tijdens 27 handelingen alleen door leerlingen (40.3%), tijdens 28 alleen door de leraar (41.8%) en tijdens 12 handelingen door beide (17.9%).

#### *Waarop aangepast*

Zoals Tabel 3 laat zien was het overgrote deel (88.1%) van de aanpassingen met gebruik van het adaptieve leermiddel gebaseerd op cognitieve verschillen tussen

Wat leraren doen: de inzet van adaptieve leermiddelen in het basisonderwijs

C. C. Cijvat, E. Denessen, P. J. C. Slegers, J. van der Graaf, en I. Molenaar

leerlingen: bij 25 waarbij leerlingen adaptieve opgaven maakten, 23 waarbij de leraar informatie uit het dashboard gebruikte en 11 waarbij beiden het adaptieve leermiddel gebruikten.

Over het gebruik van het dashboard zei Sophie: *“Vandaag heb ik tijdens het zelfstandig werken eerst in Snappet gekeken: wie loopt er meteen vast, waar blijft het bolletje leeg of is rood, en daar ben ik eerst naar toe gegaan.”* Vaak zeiden leraren hierbij dat ze hun eigen observaties naast het dashboard belangrijk vonden om beter te analyseren wat een leerling nodig had, zoals verwoord door Julia: *“Normaal gesproken leg ik de les weleens stil als ik in het dashboard zie dat veel kinderen dezelfde opgave fout maken. Maar ik vond dat nu niet nodig. Toen ik rondliep, zag ik veel verschillende fouten, bijvoorbeeld een leerling die ‘van minder naar meer’ schreef in plaats van ‘van groot naar klein’”*

Daarnaast baseerde de leraar zich soms op metacognitieve verschillen, zowel tijdens de les (zoals Jens: *“Die groep, die was heel snel aan het werk en maakte veel fouten, dat zag ik in het dashboard. Dus ik heb ze heel duidelijk weer gezegd: zorgvuldiger werken.”*) als aan het einde ervan (zoals Monique vertelde: *“Toen besprak ik de aanpak en resultaten per leerling. Dan kan ik gelijk zien wie het nog niet of wel snapt. En dat noteer ik op briefjes en kan ik het de volgende keer terugpakken.”*).

Een voorbeeld van een aanpassing op het gedrag van de leerling is die van Monique: *“Die leerling liet ik heel kort meedoen met de instructie, die loopt al ver voor. Dus ik dacht: hij wordt onrustig, hij moet gewoon beginnen.”* Bij deze aanpassing speelde de rekvaardigheid van de leerling blijkbaar ook een rol.

### *Wat aangepast*

Zoals Tabel 3 laat zien, bleek dat bij 62.7% van de adaptieve handelingen met gebruik van het adaptieve leermiddel de leraar een aangepaste instructie gaf: 13 maal terwijl leerlingen het leermiddel gebruikten, 20 maal omdat de leraar daarvoor informatie uit het leermiddel gebruikte, en 9 maal bij gebruik door beide.

Soms gaf de leraar een of meer leerlingen minder instructie en liet hen eerder starten met het maken van adaptieve opgaven. Dit combineerde de leraar vaak met handmatig aanpassen van de opgaven die leerlingen moesten maken (compacten<sup>1</sup>). Bram zei hierover: *“Deze les was te makkelijk voor een aantal leerlingen, ik had de opgaven aangepast maar ze waren snel klaar met de allermoeilijkste opgaven, ze beheersten de hoofddoelen al, dat zag ik in het dashboard.”* Hij concludeerde tijdens het interview dat hij zijn instructie misschien anders hadden kunnen aanpakken: *“Toen dacht ik wel: de volgende keer zou ik hen niet mee laten doen, de hoofddoelen beheersten ze al.”*

Vaak werd informatie uit het dashboard (in combinatie met observatie door de leraar) gebruikt om leerlingen juist extra instructie te geven terwijl alle leerlingen adaptieve opgaven maakten. Zoals Jasmijn bijvoorbeeld zei: *“Van tevoren weet ik vaak wel wie het lastig vinden maar ik laat ze vijf minuten werken, dat*

geeft mij de tijd om in het dashboard te kijken of zelf rond te lopen. En als ik twijfel dan pak ik diegene erbij in de verlengde instructie.” Of Sophie: “Ik vond het zelf lastig om die vraag te begrijpen, en toen merkte ik aan de rode bolletjes dat sterke rekenaars ook niet verder kwamen. Toen dacht ik: dan bespreek ik hem klassikaal.”

Sommige leraren lieten leerlingen bewust zonder instructie aan adaptieve opgaven in het adaptieve leermiddel werken omdat vervolggpgaven dan automatisch aangepast werden op basis van de gegeven antwoorden. Zoals Milou zei: “Dan zeg ik tegen de kinderen: bij die doelen ga ik niets uitleggen want als je het dan goed hebt krijg je een moeilijker som en dan blijf ik samen met jou die sommen maken. Dat is niet de bedoeling”

Aanpassing van het doel vond bijvoorbeeld plaats door tijdens de les een groep leerlingen een extra les met een ander doel te geven. Bijvoorbeeld door Noreen: “Die extra les, die komt uit de doelen van de toets. Als ze dan een poosje lekker gewerkt hebben, wil ik een extra doel aanbieden, gebaseerd op hun eerdere score.”

#### Wanneer aangepast

Zoals Tabel 3 laat zien, pasten leraren tijdens 22 adaptieve handelingen (32.8%) met gebruik van het adaptieve leermiddel op basis van hun planning hun les aan, 14 maal bij gebruik van het leermiddel door leerlingen, 6 maal bij gebruik door de leraar en 2 maal bij gebruik door beide

Dennis zei over het gebruik van het dashboard bij de planning van zijn les: “Iedereen die groen in het dashboard scoort, die heeft er voldoende aan gewerkt, die hoeft niet meer mee te doen. Alles wat oranje en rood is, dan denk ik: het kan geen kwaad als je wat extra samen met mij doet. En geel laat ik zelf kiezen, omdat ze dan eigenlijk een gemiddelde score hebben.” Hieruit blijkt dat hij tijdens de planning informatie uit het dashboard gebruikte om niveaugroepen te vormen.

Bij veel meer (67.2%) handelingen met gebruik van het adaptieve leermiddel pasten leraren hun les flexibel aan, 13 maal bij gebruik van het leermiddel door leerlingen, 22 maal bij gebruik door de leraar en 10 maal bij gebruik door beide. Vaak was dit het bieden van extra instructie of andere opgaven tijdens het zelfstandig werken. In al eerder genoemde citaten van Sophie en Milou zien we daar voorbeelden van.

### 3.2 Typen adaptieve handelingen

Met behulp van een latente klassenanalyse (LCA) is nagegaan of handelingen geclusterd konden worden naar overeenkomst en verschil in de elementen van adaptief lesgeven (waarop, wat en wanneer afgestemd, met of zonder gebruik van het adaptief leermiddel). De BIC- en AIC-waarden gaven aan dat een oplos-

Wat leraren doen: de inzet van adaptieve leermiddelen in het basisonderwijs

C. C. Cijvat, E. Denessen, P. J. C. Slegers, J. van der Graaf, en I. Molenaar

sing met twee typen de beste was (zie Tabel 4). Hierbij bleek dat een dominant onderscheid tussen beide typen het wel of niet gebruik van het adaptieve leermiddel was. De tweede beste fit onderscheidde drie typen, waarin bij het gebruik van het adaptieve leermiddel toch twee typen onderscheiden konden worden op basis van de elementen van adaptief onderwijs (voor toelichting van deze typen, zie hieronder). De BIC-en AIC-waarden van deze oplossing lagen dichtbij die van de beste oplossing (zie Tabel 4).

**Tabel 4**

*BIC- en AIC-waarden van een latente klassenanalyse (LCA) om het aantal typen te bepalen*

Aantal typen LCA	BIC	AIC
1	901.34	874.51
2	790.22	733.90
3	819.73	733.90
4	863.25	747.91

In Tabel 5 staan de waarschijnlijkheidspercentages (conditional item response probabilities) met het betrouwbaarheidsinterval per variabele voor de drie typen. We gebruikten een 90%- betrouwbaarheidsinterval omdat we een beperkte dataset hadden. De relatieve entropie was 0.94, wat aangaf dat de typen over het algemeen inderdaad van elkaar verschilden.

Voor de benaming van de drie typen adaptieve handelingen is de meest voorkomende aanpassing als uitgangspunt genomen. Het leerlingkenmerk waarop de aanpassing gebaseerd was, is niet in de benaming opgenomen omdat ‘cognitief’ in alledrie de typen het meest voorkomende kenmerk was.

**Type 1** omvatte 45.4% van de handelingen, en werd gelabeld *flexibele instructie informatief adaptief leermiddel*: aanpassingen, vaak van de instructie (76.20%), op basis van de cognitieve verschillen tussen leerlingen (85.72%), die tijdens de les flexibel (88.90%) werden gedaan op basis van informatie in het dashboard (100%). Vaak waren dit handelingen als het geven van extra instructie tijdens het maken van adaptieve opgaven: “Ik merkte wat onrust, daarom ging ik het dashboard bekijken. Toen zag ik dat veel leerlingen dezelfde fouten maakten, en heb ik gevraagd wie extra instructie wilde.” Leraren combineerden tijdens deze handelingen vaak informatie uit het dashboard met eigen observaties. Ze zeiden daarbij dat hun eigen observatie leidend was, en dat ze de informatie van het adaptieve leermiddel als signalering gebruikten: “Meestal ga ik bij zelfstandig werken eerst vijf minuutjes zitten en volg ik de leerlingen op het dashboard. Dan leg ik de les weleens stil als ik zie dat veel kinderen dezelfde fouten maken. Maar ik vond dat bij deze som niet nodig. Er waren te veel verschillende fouten. Ik heb dat bij vier kinderen bekeken.”

Tabel 5

Waarschijnlijkheidspercentages van de elementen per type met 90% betrouwbaarheidsinterval

Elementen	Variabelen	type 1 flexibele instructie informatie AL (N=49; 45.4%)	type 2 instructie zonder AL (N=41; 37.9%)	type 3 pre-set inhoud AL (N=18; 16.7%)
Waarop	cognitief	85.72% [76.99 – 94.45]	82.93% [72.52 – 93.34]	95.29% [84.05 – 106.53]
	gedrag	1.98% [01.37 – 05.33]	4.88% [00.75 – 10.51]	0%
	metacognitief	12.30% [04.00 – 20.60]	2.44% [01.59 – 06.47]	4.71% [06.53 – 15.95]
	sociaal	0%	9.76% [01.31 – 18.21]	0%
Wat	doel	4.70% [-00.98 – 10.38]	0%	28.22% [07.10 – 49.34]
	inhoud	19.10% [09.37 – 28.84]	24.39% [12.74 – 36.04]	50.87% [27.42 – 74.32]
	instructie	76.20% [65.62 – 86.78]	75.61% [63.96 – 87.26]	20.92% [-02.13 – 43.97]
Wanneer	flexibel	88.90% [77.48 – 100.32]	60.98% [46.49 – 75.47]	0%
	pre-set	11.10% [-00.32 – 22.52]	39.02% [24.53 – 53.51]	100%
Gebruik AL	niet	0%	100%	0%
	wel	100%	0%	100%
Gebruik AL door	niemand	0%	100%	0%
	leraar	47.56% [34.92 – 60.20]	0%	23.95% [01.18 – 46.72]
	leerling(en)	28.73% [17.11 – 40.35]	0%	76.05% [53.28 – 98.82]
	leraar en leerling(en)	23.71% [13.07 – 34.35]	0%	0%

Noot. AL = adaptief leermiddel

**Type 2** omvatte 37.9% van de handelingen, en werd gelabeld *instructie zonder adaptief leermiddel*: aanpassingen, vaak van de instructie (75.61%), vooral aan de cognitieve verschillen tussen leerlingen (82.93%), die gepland voorafgaand (39.02%) of flexibel tijdens de les (60.98%) werden gemaakt zonder gebruik van het adaptieve leermiddel (0%). Daarnaast vallen alle handelingen waarbij de le-

Wat leraren doen: de inzet van adaptieve leermiddelen in het basisonderwijs

C. C. Cijvat, E. Denessen, P. J. C. Slegers, J. van der Graaf, en I. Molenaar

raren tegemoet kwamen aan sociale behoeften en bijna alle handelingen waarin ze afstemden op verschillen in gedrag binnen dit type. Over deze verschillen wordt in het dashboard van adaptieve leermiddelen geen informatie gegeven. Een ander voorbeeld zijn handelingen waarbij leerlingen op basis van observatie extra instructie kregen, bijvoorbeeld hoogpresterende leerlingen die zelfstandig aan schriftelijk uitdagend materiaal werkten. Soms flexibel, soms plande de leraar vooraf een apart moment om deze leerlingen extra instructie te geven.

**Type 3** omvatte 16.7% van de handelingen en werd gelabeld *pre-set inhoud adaptief leermiddel*: voorafgaand aan de les geplande beslissingen (100% pre-set) om vooral de inhoud (50.87%) van de opgaven in het adaptief leermiddel (100%) aan te passen aan de cognitieve verschillen tussen leerlingen (95.29%). De leraren kozen er bij deze handelingen voor om zelf keuzes te maken welke leerlingen welke niet-adaptieve opgaven maakten. Dit waren bijvoorbeeld handelingen waarin groepen leerlingen tijdens de zelfstandige verwerking aan verschillende vooraf klaargezette opgaven werkten of waarin tijdens de verlengde instructie voor een groepje leerlingen andere opgaven uit het adaptieve leermiddel gebruikt werden: *“Deze keer bij de instructietafel moesten ze hun tablet meenemen. Ik maak eigenlijk altijd gebruik van wisbordjes of sommen op papier. Alleen vandaag bij de lijngrafieken was het wat makkelijker zo, dus had ik gepland om tablets te gebruiken.”*

**Tabel 6**

*Adaptieve handelingen in één les per leraar verdeeld over de typen*

Leraar	Adaptieve handelingen Totaal	type 1 flexibele instructie informatie AL	type 2 instructie zonder AL	type 3 pre-set inhoud AL
Monique	8	5 (62.5%)	2 (25%)	1 (12.5%)
Jasmijn	9	4 (44.4%)	4 (44.4%)	1 (11.1%)
Milou	7	3 (42.9%)	2 (28.6%)	2 (28.6%)
Dennis	14	2 (14.3%)	9 (64.3%)	3 (21.4%)
Bram	8	4 (50%)	3 (37.5%)	1 (12.5%)
Sophie	8	4 (50%)	1 (12.5%)	3 (37.5%)
Laura	7	4 (57.1%)	2 (28.6%)	1 (14.3%)
Anneke	9	5 (55.6%)	2 (22.2%)	2 (22.2%)
Julia	10	5 (50%)	5 (50%)	0 (0%)
Jens	7	3 (42.9%)	3 (42.9%)	1 (14.3%)
Noreen	10	3 (30%)	5 (50%)	2 (20%)
Lauren	11	7 (63.6%)	3 (27.3%)	1 (9.1%)
<b>Totaal</b>	<b>108</b>	<b>49 (46.9%)</b>	<b>41 (38%)</b>	<b>18 (15.2%)</b>

Noot. om privacy-redenen zijn pseudoniemen gebruikt / AL = adaptief leermiddel

Tabel 6 laat ten slotte de verdeling van adaptieve handelingen per leraar over de drie typen zien.

We zagen dat vrijwel alle leraren alle verschillende typen adaptieve handelingen vertoonden. Hoewel het aantal handelingen van elk type per leraar te klein was om de verschillen statistisch te toetsen lijken er variaties tussen leraren te zijn. Waar de ene leraar meer adaptieve instructie lijkt te geven terwijl het leermiddel niet gebruikt wordt (bv. Dennis), lijken andere leraren juist vaker flexibele instructie te geven op basis van informatie uit het dashboard (bv. Lauren en Monique). Ook lijkt de ene leraar (bv. Sophie) meer vooraf geplande adaptieve handelingen uit te voeren dan de andere (bv. Julie). Niet bij elke leraar lijkt hetzelfde type handeling dominant te zijn.

## 4 Conclusie en discussie

### 4.1 Conclusie

Het geven van adaptief onderwijs met inzet van adaptieve leermiddelen is een complexe vaardigheid (Aleven et al., 2016; Holstein et al., 2017; Molenaar et al., 2017). In deze studie hebben we in kaart gebracht *hoe* leraren adaptief lesgeven en een adaptief leermiddel combineren tijdens hun les. De adaptieve handelingen zijn in kaart gebracht en geïllustreerd met voorbeelden van overwegingen van leraren.

Uit de resultaten blijkt dat in 38% van alle adaptieve handelingen geen gebruik gemaakt werd van het adaptieve leermiddel, en in 62% wel, hetzij alleen door de leerlingen of de leraar, hetzij door beide. Daarnaast bleek dat tijdens de les vooral aanpassingen aan de instructie gedaan werden, met name gebaseerd op cognitieve verschillen tussen leerlingen. Deels waren dit vooraf geplande aanpassingen, maar leraren combineerden veelal pre-set en flexibele adaptiviteit.

De latente klassenanalyse liet drie typen handelingen zien die bij vrijwel alle leraren herkend werden:

(1) flexibele aanpassingen van met name de hoeveelheid instructie tijdens de les op basis van informatie over cognitieve verschillen tussen leerlingen in het dashboard van het adaptieve leermiddel. Leraren zeggen in hun overwegingen dat ze informatie uit het dashboard vooral als signalering gebruiken en die informatie combineren met hun eigen observaties om vervolgens adaptief te handelen.

(2) aanpassingen zonder gebruik van het adaptieve leermiddel, vaak van de instructie. Deze handelingen waren gevarieerd en vonden soms gepland maar veelal flexibel op verschillende momenten tijdens de les plaats, afhankelijk van hoe snel leerlingen zelfstandig konden gaan werken. Leraren waren daarbij

**Wat leraren doen: de inzet van adaptieve leermiddelen in het basisonderwijs**

C. C. Cijvat, E. Denessen, P. J. C. Slegers, J. van der Graaf, en I. Molenaar

vooral gericht op specifieke groepen leerlingen, zoals sterke of zwakke rekenaars. Ze gaven diverse redenen voor het aanpassen van de instructie. Daaruit bleek dat ze op basis van kennis van leerlingen en observaties ook aanpassingen op basis van cognitieve verschillen deden om sociale doelen te bereiken of tegemoet te komen aan gedrag van leerlingen.

(3) vooraf door de leerkracht gemaakte aanpassingen aan niet-adaptieve opgaven in het adaptief leermiddel, op basis van cognitieve verschillen tussen leerlingen. Leraren vullen dan de automatische adaptiviteit van het adaptieve leermiddel aan door ook in de niet-adaptieve opgaven keuzes te maken. Ze laten leerlingen bijvoorbeeld minder niet-adaptieve opgaven maken om snel te kunnen checken of deze leerlingen de leerstof begrepen hebben, en verwachten dat leerlingen vervolgens zo snel mogelijk uitgedaagd worden door aan adaptieve opgaven te mogen werken. Of leraren doen het omdat ze verwachten dat leerlingen de opgaven moeilijk vinden en ze hen vooral de makkelijkste opgaven willen laten maken. Op die manier passen ze de inhoud en daarmee soms ook het doel voor bepaalde leerlingen aan.

De resultaten zijn daarmee deels in overeenstemming met eerder onderzoek waarbij is gevonden dat voor leraren de cognitieve verschillen tussen leerlingen vaak de aanleiding voor adaptief handelen zijn, dat leraren vooral de instructie aanpassen en dat leraren proactief plannen combineren met flexibele adaptiviteit (Keuning et al., 2017; Keuning & Van Geel, 2021; Prast, 2018; Tomlinson et al., 2013). Een opvallend resultaat is dat leraren niet alleen hun feedback aan leerlingen op grond van dashboard informatie vormgeven zoals eerder gevonden werd (Holstein et al., 2017; Molenaar et al., 2017), maar dashboard informatie vooral gebruiken om instructie aan te passen. Daarnaast geven de resultaten van onze studie een gedetailleerd beeld van *hoe* leraren het gebruik van een adaptief leermiddel combineren met hun eigen handelen tijdens de les en wat hun overwegingen daarbij zijn. Het onderzoek brengt drie typen van adaptieve handelingen met en zonder gebruik van een adaptief leermiddel in kaart, en laat zien dat het lesgedrag van bijna alle leraren gekenmerkt werd door een combinatie van de verschillende typen.

## 4.2 Discussie

De druk om tegemoet te komen aan verschillen tussen leerlingen en de verwachtingen wat adaptieve leermiddelen daaraan kunnen bijdragen zijn hoog in het onderwijs. De inzet van adaptieve leermiddelen zorgt echter niet automatisch voor adaptiever onderwijs. Uit de overwegingen van deze leraren blijkt dat ze de informatie uit het dashboard vooral als signalering gebruiken en op basis van hun eigen observaties vervolgens bewuste keuzes maken. Zij vullen daarnaast de automatische adaptiviteit van het adaptieve leermiddel aan door zelf

keuzes te maken. Dit onderzoek toont voor het eerst aan dat adaptief lesgeven inderdaad bestaat uit een combinatie van handelingen door alleen de leraar, door alleen het adaptieve leermiddel en door een combinatie van handelingen door de leraar en het adaptieve leermiddel. De keuzes van de leraar bepalen daarbij in grote mate de wijze waarop adaptief les wordt gegeven. Hiervoor is het belangrijk dat de leraar voldoende kennis heeft van de mogelijkheden en beperkingen van het adaptieve leermiddel. Bijvoorbeeld om de informatie in het dashboard goed te kunnen interpreteren, daaruit af te leiden welke verschillen er zijn tussen leerlingen en dit om te zetten in concreet handelen. De op dit moment in gebruik zijnde adaptieve leermiddelen houden hoofdzakelijk rekening met cognitieve verschillen. Hierdoor kan het risico ontstaan dat het inzetten van deze leermiddelen door de leraar tijdens het lesgeven leidt tot een te eenzijdige focus op met name cognitieve verschillen tussen leerlingen. In het kader van adaptief lesgeven is het dan ook van belang dat de leraar informatie en kennis over verschillen in metacognitieve en sociale vaardigheden, en gedrag van leerlingen gebruikt om autonoom beredeneerde keuzes te maken. Op deze manier houdt de leraar regie op de inzet van een adaptief leermiddel en kan dit leermiddel in combinatie met het adaptief handelen van de leraar het lesgeven ondersteunen en verrijken.

Onze bevindingen laten zien dat er drie typen van adaptieve handelingen te onderscheiden zijn waarin de leraar en het adaptieve leermiddel ieder een te onderscheiden rol spelen en ze elkaar aanvullen bij het afstemmen van de onderwijsleersituatie op verschillen tussen leerlingen. Zo kan het adaptieve leermiddel als (mede)actor bijvoorbeeld tijdens de klassikale instructie een rol spelen als leerlingen minder instructie nodig hebben en aan adaptieve opgaven werken. Ook ondersteunt het adaptieve leermiddel de leraar met informatie uit het dashboard. Op basis daarvan kan de leraar feedback geven aan leerlingen tijdens de verwerking van zowel niet-adaptieve als adaptieve opgaven. Het adaptieve leermiddel kan de leraar dus ondersteunen om de afstemming op verschillen tussen leerlingen sneller, gevarieerder en makkelijker vorm te geven. Daarbij is het ook hierbij van belang dat de leraar de regie houdt, zelf bepaalt welke aanpassingen zinvol zijn op basis van kennis van hun leerlingen en observaties, en het adaptieve leermiddel vooral blijft zien als hulpmiddel.

Deze inzichten laten zien dat leraren adaptieve leermiddelen op verschillende manieren inzetten bij het adaptief lesgeven en hoe dit bijdraagt aan het tegemoet komen aan verschillen tussen leerlingen. Dit inzicht draagt bij aan de discussie over de implementatie van adaptieve leermiddelen in het onderwijs waar volgens de Onderwijsraad behoefte aan is (Onderwijsraad, 2022). Ook kunnen deze resultaten als handvat gebruikt worden bij de ondersteuning van leraren.

### 4.3 Limitaties

Hoewel we inzicht hebben verkregen in adaptief lesgeven met en zonder gebruik van een adaptief leermiddel is het onderzoek beperkt generaliseerbaar, omdat we data hebben verzameld bij een specifieke onderzoeksgroep: een kleine, niet representatieve groep gemotiveerde leraren. Ook zijn alleen rekenlessen met gebruik van een specifiek adaptief leermiddel gebruikt. Mogelijk zijn de resultaten hierdoor te specifiek om generaliseerbare uitspraken te kunnen doen.

Verder hebben we in dit onderzoek elementen van adaptief onderwijs uitsluitend gecodeerd, op basis van wat de leraar de meest pregnante reden vond tijdens het interview. Desondanks noemde de leraar in het interview vaak meerdere elementen. Als de leraar bijvoorbeeld een leerling eerder zelfstandig liet werken, gaf de leraar vaak aan dat te doen zowel vanwege een aanpassing op basis van cognitieve verschillen als op basis van gedrag (*'Die leerling liet ik heel kort meedoen met de instructie, die loopt al heel ver voor. Ik zag: hij wordt onrustig, wil aan het werk gaan, hij moet gewoon beginnen.'*). Het is achteraf de vraag of het wel de beste manier was om uitsluitend de meest pregnante reden te coderen. Een meervoudige codering zou wellicht meer recht hebben gedaan aan de complexiteit van afstemmen op verschillen tussen leerlingen.

### 4.4 Implicaties voor vervolgonderzoek en praktijk

#### Vervolgonderzoek

De resultaten van deze studie roepen allerlei vragen op voor vervolgonderzoek. Een belangrijke bijdrage van dit onderzoek is het gedetailleerd in kaart brengen van *geobserveerde* adaptieve handelingen tijdens de les. Tot nu toe is nog weinig onderzoek naar adaptief onderwijs op deze manier gedaan, zeker niet met de inzet van adaptieve leermiddelen. Er zijn daarbij slechts enkele overwegingen van leraren toegevoegd als voorbeeld. Het zou daarom relevant zijn om daar verder onderzoek naar te doen, en daarin naast de aard van *geobserveerde* aanpassingen ook de overwegingen van leraren systematisch te bevragen. Daarmee zouden we nog meer zicht kunnen krijgen op *hoe* leraren adaptieve leermiddelen inzetten en welke keuzes ze daarbij maken, wat bij kan dragen aan de eerder genoemde discussie (Onderwijsraad, 2022).

Tevens is vervolgonderzoek naar de ontwikkeling van adaptief lesgeven met inzet van adaptieve leermiddelen gewenst. Tijdens de interviews gaven enkele leraren aan dat zij in volgende lessen hun adaptieve handelingen op een andere manier zouden vormgeven. Longitudinaal onderzoek kan meer inzicht geven welke overwegingen leraren hebben bij hun onderwijs en hoe dit bijdraagt aan de ontwikkeling van adaptiever onderwijs.

In dit onderzoek is steeds gesproken van adaptieve handelingen vanuit het

perspectief van de leraar. Daarmee is geen zicht gekregen op de mate van gerealiseerde adaptiviteit. Onderzoek bij leerlingen zou interessant zijn om de mate van gerealiseerde adaptiviteit te kunnen vaststellen (Jager, Denessen, Cillessen, & Meijer, 2022). Daarbij zou het accent kunnen liggen op de relatie van typen adaptiviteit met de cognitieve en sociaal-emotionele ontwikkeling van leerlingen. In hoeverre versterkt een bepaald type adaptiviteit niet alleen de leerprestaties van leerlingen, maar ook hun motivatie en welbevinden?

### *Implicaties voor praktijk*

Aangezien steeds meer basisscholen dagelijks werken met adaptieve leermiddelen kunnen de resultaten van dit onderzoek voor lerarenopleidingen aanleiding zijn om kritisch na te gaan in hoeverre het noodzakelijk is om studenten toe te rusten om adaptief onderwijs met inzet van adaptieve leermiddelen te kunnen geven, en in hoeverre ze dit al doen. Dat roept ook de vraag op of en in hoeverre dit gevraagd kan worden van 'startbekwame' leraren.

Voor leraren en schoolteams kunnen de resultaten van dit onderzoek aanleiding zijn om vaker bij elkaar in de les te gaan kijken en met elkaar in gesprek te gaan over vragen als:

- Wat verstaan wij onder adaptief onderwijs met inzet van adaptieve leermiddelen?
- Hoe zet je adaptieve leermiddelen in? Wat doe je zelf en waar kan het adaptieve leermiddel ondersteunend zijn?
- Op welk moment neem je beslissingen en welke informatie van adaptieve leermiddelen gebruik je?

23

#### **PEDAGOGISCHE STUDIËN**

[https://doi.](https://doi.org/10.59302/ps.v100i1.13989)

[org/10.59302/](https://doi.org/10.59302/ps.v100i1.13989)

[ps.v100i1.13989](https://doi.org/10.59302/ps.v100i1.13989)

Het in de vingers krijgen van adaptief lesgeven met gebruik van adaptieve leermiddelen is niet eenvoudig en vraagt om een zorgvuldige implementatie en leren van elkaars ervaringen en expertise (Molenaar et al., 2017). Sommige leraren gaven in hun overwegingen heel concreet aan wat ze deden en dat ze hun instructie anders hadden kunnen geven, op basis van wat ze tijdens de les gezien hadden. De reflectie die hieruit spreekt, zou een rol kunnen spelen bij het in de vingers krijgen hiervan. In schoolteams wordt hiervoor vaak niet voldoende tijd en ruimte gereserveerd (Inspectie van het Onderwijs, 2021).

Uit de interviews komt naar voren dat leraren verschillen in de manier waarop zij adaptief lesgeven. Door te leren van elkaars ervaringen en expertise kunnen leraren gezamenlijk op zoek naar antwoorden op hun vragen. In het verlengde daarvan kunnen ze als team een gezamenlijke visie, werkwijze en verantwoordelijkheid ontwikkelen. De schoolleider speelt een belangrijke rol in het faciliteren van intervisie, coaching en scholing voor de benodigde professionele ontwikkeling van leraren. Het planmatig en systematisch stimuleren van professionalisering van leraren is van belang om leraren steeds meer te bekwalen in een complexe vaardigheid als adaptief lesgeven met gebruik van

[Wat leraren doen: de inzet van adaptieve leermiddelen in het basisonderwijs](#)

C. C. Cijvat, E. Denessen, P. J. C. Slegers, J. van der Graaf, en I. Molenaar

adaptieve leermiddelen. Of zoals Fisher, Frey en Hattie zeggen: “Every student deserves a great teacher, not by chance, but by design” (Fisher, Frey, & Hattie, 2016, blz 5).

### **Korte Verklaring over de Data en Analyses**

Meer gedetailleerde informatie over de coderingen is te vinden in de Appendix

### **Noten**

- 1 Een beperkt aantal opgaven selecteren die gemaakt moeten worden, meestal de moeilijkste
- 2 Extra uitdagende rekenopgaven voor sterke rekenaars

### **Literatuur**

- Aleven, V., McLaughlin, E. A., Glenn, R. A., & Koedinger, K. R. (2016). Instruction based on adaptive learning technologies. In R. E. Mayer & P. Alexander (Eds.), *Handbook of research on learning and instruction* (2nd ed., pp. 522-560). New York: Routledge.
- Baker, R. (2016). Stupid Tutoring Systems, Intelligent Humans. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 600-614. <http://dx.doi.org/10.1007/s40593-016-0105-0>.
- 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.
- Blok, H. (2004). Adaptief onderwijs: Betekenis en effectiviteit. *Pedagogische Studiën*, 81(1), 5-27.
- Celeux, G., & Soromenho, G. (1996). An entropy criterion for assessing the number of clusters in a mixture model. *Journal of Classification*, 13, 195–212. doi:10.1007/BF01246098
- Civtillo, S., Denessen, E., & Molenaar, I. (2016). How to see the classroom through the eyes of a teacher: Consistency between perceptions on diversity and differentiation practices. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 16, 587-591.
- Connor, C. M., Mazzocco, M. M., Kurz, T., Crowe, E. C., Tighe, E. L., Wood, T. S., & Morrison, F. J. (2018). Using assessment to individualize early mathematics instruction. *Journal of school psychology*, 66, 97-113.
- Corno, L. (2008). On Teaching Adaptively. *Educational Psychologist* 43(3), 161–173 DOI: 10.1080/00461520802178466
- Deunk, M., Doolaard, S., Smale-Jacobse, A., & Bosker, R. J. (2015). *Differentiation within and across classrooms: A systematic review of studies into the cognitive effects of differentiation practices*. Groningen Rijksuniversiteit: GION onderwijs/onderzoek.
- 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.

- de Vreugd, L., Jansen, R., van Leeuwen, A., Pouwels, A., & van der Schaaf, M. (2022). Tutors' deliberations for implementing a Learning Analytics Dashboard in the Educational Context. *Companion Proceedings of the 12th*, 7.
- Faber, J. M., & Visscher, A. J. (2016). *De effecten van Snappet. Effecten van een adaptief onderwijsplatform op leerresultaten en motivatie van leerlingen*. Enschede: Universiteit Twente.
- 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 Educ.*, vol. 106, pp. 83–96 doi: 10.1016/j.compedu.2016.12.001.
- Fisher, D., Frey, N., & Hattie, J. (2016). *Visible learning for literacy, grades K-12: Implementing the practices that work best to accelerate student learning*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Hamlet, C. L., Powell, S. R., Capizzi, A. M., & Seethaler, P. M. (2006). The effects of computer-assisted instruction on number combination skill in at-risk first graders. *Journal of learning disabilities*, 39(5), 467-475.
- Heffernan, N. T., & Koedinger, K. R. (2002). An intelligent tutoring system incorporating a model of an experienced human tutor. In *International Conference on Intelligent Tutoring Systems (pp. 596-608)*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Heijsters, L., & Ploeg, S. van der (2020). *Digitale leermiddelen en gelijke kansen*. Den Haag: Nationaal Regieorgaan Onderwijsresearch en de Kennisrotonde voor het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.
- Holstein, K., McLaren, B. M., & Alevan, V. (2017). Intelligent tutors as teachers' aides: exploring teacher needs for real-time analytics in blended classrooms. In *Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference (pp. 257-266)*. ACM.
- Houtveen, A. A. M., & Reezigt, G. J. (2000). *Succesvol adaptief onderwijs: handreikingen voor de praktijk*. Alphen aan den Rijn: Samsom.
- Inspectie van het Onderwijs (2021). *Peil. Rekenen-Wiskunde einde (speciaal) basisonderwijs 2018-2019*. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs
- Jager, L., Denessen, E., Cillessen, A., & Meijer, P. C. (2022). Capturing instructional differentiation in educational research: investigating opportunities and challenges. *Educational Research*, 64(2), 224-241.
- Keuning, T., van Geel, M., Frèrejean, J., van Merriënboer, J., Dolmans, D., & Visscher, A. J. (2017). Differentiëren bij rekenen: een cognitieve taakanalyse van het denken en handelen van basisschoolleraars. *Pedagogische Studiën*, 94(3), 160-181.
- Keuning, T., & van Geel, M. (2021). Differentiated Teaching With Adaptive Learning Systems and Teacher Dashboards: The Teacher Still Matters Most. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 14(2), 201-210.
- Knoop-van Campen, C., & Molenaar, I. (2020). How Teachers Integrate Dashboards into Their Feedback Practices. *Frontline Learning Research*, 8(4), 37-51.
- Koedinger, K. R., McLaughlin, E. A., & Heffernan, N. T. (2010). A quasi-experimental evaluation of an on-line formative assessment and tutoring system. *Journal of Educational*

*Computing Research*, 43(4), 489-510.

- Linzer, D., & Lewis, J. B. (2014). *Package 'poLCA'*: Opgehaald op 25 oktober 2021, van <https://cran.r-project.org/web/packages/poLCA/poLCA.pdf>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Molenaar, I. (2021). Personalisation of learning: Towards hybrid human-AI learning technologies. *OECD Digital Education Outlook 2021 Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*, 57-78.
- Molenaar, I., Bakker, M., Knoop-van Campen, C. A.N., & Hasselman, F. (2017). *Rapportage Doorbraakproject Onderwijsvernieuwing met een adaptieve leermedium: Richting gepersonaliseerd leren*. Nijmegen: Radboud Universiteit.
- Molenaar, I., & Knoop-van Campen, C. (2017). Teacher dashboards in practice: Usage and impact. In *European Conference on Technology Enhanced Learning (pp. 125-138)*. Springer, Cham.
- Molenaar, I., Van Campen, C., & Van Gorp, K. (2015). *Onderzoek naar Snappet; gebruik en effectiviteit*. Nijmegen: Radboud Universiteit.
- Noddings, N. (2005) Identifying and responding to needs in education, *Cambridge Journal of Education*, 35:2, 147-159, DOI:10.1080/03057640500146757
- Onderwijsraad (2022). *Inzet van intelligente technologie*. Den Haag
- Prast, E. J. (2018). *Differentiation in primary mathematics education*. Dissertatie. Utrecht, The Netherlands: University of Utrecht.
- Slavin, R. E. (1987). Ability grouping and student achievement in elementary schools: A best-evidence synthesis. *Review of Educational Research*, 57(3), 293-336.
- 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, 2366.
- Smets, W., & Struyven, K. (2018). Realist review of literature on catering for different instructional needs with preteaching and extended instruction. *Education sciences*, 8(3), 113.
- Tetzlaff, L., Schmiedek, F., & Brod, G. (2021). Developing personalized education: A dynamic framework. *Educational Psychology Review*, 33(3), 863-882.
- Tomlinson, C. A., Brighton, C., Hertberg, H., Callahan, C. M., Moon, T. R., Brimijoin, K., Conover, L.A., & Reynolds, T. (2003). Differentiating instruction in response to student readiness, interest, and learning profile in academically diverse classrooms: A review of literature. *Journal for the Education of the Gifted*, 27(2-3), 119-145.
- Tomlinson, C. A., & Moon, T. R. (2013). *Assessment and Student Success in a Differentiated Classroom*. Alexandria: ASCD.
- Torgesen, J. K., Wagner, R. K., Rashotte, C. A., Herron, J., & Lindamood, P. (2010). Computer-assisted instruction to prevent early reading difficulties in students at risk for dyslexia: Outcomes from two instructional approaches. *Annals of dyslexia*, 60(1), 40-56.
- Vaughn, M., Parsons, S. A., Burrowbridge, S. C., Weesner, J., & Taylor, L. (2016). In Their Own

Words: Teachers' Reflections on Adaptability. *Theory Into Practice*, 55(3), 259-266.

Xhakaj, F., Aleven, V., & McLaren, B. M. (2017). Effects of a Teacher Dashboard for an Intelligent Tutoring System on Teacher Knowledge, Lesson Planning, Lessons and Student Learning. In *European Conference on Technology Enhanced Learning* (pp. 315-329). Springer, Cham.

## Auteurs

**Ina Cijvat** is onderzoeker/programmacoördinator Toerusting van professionals bij het Centre of Expertise Urban Education (Hogeschool van Amsterdam). Zij doet als promovendus (Radboud Universiteit Nijmegen) onderzoek naar zelf-regulerend lesgeven en sociale regulatie van leraren bij de ontwikkeling van adaptief lesgeven in het basisonderwijs. **Eddie Denessen** is bijzonder hoogleraar Sociaal-culturele achtergronden en differentiatie in het onderwijs bij het Instituut Pedagogische Wetenschappen van de Universiteit Leiden (Sardesleerstoel), en universitair hoofddocent Onderwijswetenschappen van de Radboud Universiteit Nijmegen. **Peter Slegers** is partner bij BMC Advies. **Joep van der Graaf** doet als universitair docent (Radboud Universiteit Nijmegen) onderzoek naar individuele verschillen in leren en ontwikkeling. **Inge Molenaar** is directeur van het National Onderwijs Lab AI en universitair hoofddocent Onderwijswetenschappen aan de Radboud Universiteit Nijmegen.

27

PEDAGOGISCHE  
STUDIËN

<https://doi.org/10.59302/ps.v100i1.13989>

Correspondentieadres: Ina Cijvat Heemskerklaan 27, 1412 CG Naarden, [ina.cijvat@ru.nl](mailto:ina.cijvat@ru.nl)

## Abstract

### What teachers do: adaptive teaching using Adaptive Learning Technologies (ALTs) in primary education

Teachers are expected to provide adaptive teaching to support and provide challenges for all students. Increasingly teachers are using Adaptive Learning Technologies (ALTs) to support their adaptive teaching. The goal of this study is to examine how teachers combine adaptive teaching and ALTs during their lessons. Using lesson observations, semi-structured interviews and questionnaires of 12 teachers, 108 adaptive actions, in which teacher were adjusting their teaching to one or multiple students with or without the ALT, were coded. The results showed that ALTs were used in 62% of the adaptive actions, whereas as in 38% of the actions the ALT was not used. The most important trigger of adaptive actions were differences in cognitive abilities of students. Latent Class Analysis revealed three types of adaptive actions used by teachers: 1. Flexible

[Wat leraren doen: de inzet van adaptieve leermiddelen in het basisonderwijs](#)

C. C. Cijvat, E. Denessen, P. J. C. Slegers, J. van der Graaf, en I. Molenaar

adjustments to the instruction decided on data from the ALT; 2. Mostly flexible adjustments to the instruction without consulting data in the ALT; 3. Mostly pre-set plans to adjust non adaptive problems for particular students in the ALT. The results contribute to increasing insights in adaptive teaching using ALTs and provide a first basis to develop evidenced informed support for teachers to reflect on their adaptive teaching practices and use of ALTs therein.

**Keywords** adaptive teaching; adaptive learning technology; Latent Class Analysis; primary education; mathematics

## Appendix

**Tabel 2 Uitgebreid**

Alle coderingen op basis van elementen van adaptief onderwijs en gebruik adaptief leermiddel (AL), met daarbij een voorbeeld van alle beschrijvende zinnen (van observatie, vragenlijst en interview) behorend bij één adaptieve handeling

<b>Observatie</b> beschrijvende zinnen	<b>Vragenlijst</b> beschrijvende zinnen	<b>Interview</b> beschrijvende zinnen	<b>Codering:</b> Elementen van adaptief onderwijs <i>1. waarop afgestemd</i> <i>2. wat afgestemd</i> <i>3. wanneer afgestemd</i>  Gebruik adaptief leermiddel
de leraar laat de leerlingen zelf de keuze of ze verlengde instructie of zelfstandig aan het werk willen: alle leerlingen gaan zelfstandig aan het werk.	de leraar plant dat leerlingen zelf de keuze krijgen of ze verlengde instructie of zelfstandig aan het werk willen.	de leraar zegt dat ze soms de leerlingen laat kiezen of ze verlengde instructie willen.	metacognitief instructie flexibel  nee
de leraar herhaalt een onderliggende vaardigheid en stelt vragen aan leerlingen m.b.v. klassikaal rekenrek/ getallenlijn op bord.	de leraar plant een korte klassikale herhaling van de leerdoelen m.b.v. wisbordjes met alle leerlingen.  de leraar plant om hierbij opgaven van verschillende niveaus te gebruiken.	de leraar zegt dat ze altijd alle leerlingen mee laat doen aan de start van de les zodat ze betrokken blijven bij de groep.	sociaal inhoud pre set  nee
de leraar loopt een ronde, eerst langs alle leerlingen, daarna langs een aantal leerlingen.	de leraar plant om extra aandacht te geven aan leerlingen die dat nodig hebben.	de leraar zegt dat ze vaak even bij een leerling gaat zitten die dyslectisch is, en gedragsproblemen heeft om die op weg te helpen (bijv uitrekschrift pakken).	gedrag instructie pre set  nee

de leraar laat een deel van de leerlingen hun wisbordje pakken, terwijl een ander deel zelfstandig werkt.	de leraar plant om een deel van de leerlingen een tafelsom te laten maken bij een tekening op hun wisbordje, zodat de leraar weet welke leerlingen hier nog moeite mee hebben als extra check.	de leraar zegt dat het doel van de instructie was om nog één keer te checken of ze het allemaal begrepen.	cognitief instructie pre set  nee
de leraar noemt het doel van de les en laat deze leerlingen een opgave zelfstandig maken. de leraar vraagt een leerling het antwoord en bespreekt de opgave klassikaal. Idem met een 2 <sup>e</sup> en 3 <sup>e</sup> opgave.	de leraar plant om met één extra voorbeeld van de opdrachten een korte instructie te geven, zodat een groot gedeelte van de leerlingen snel zelfstandig aan het werk kan.	de leraar zegt dat het basisniveau van de groep vrij hoog is, zodat ze weinig extra instructie hoeft te geven.	
de leraar geeft individuele hoogpresterende leerlingen instructie en feedback o.b.v. vragen van leerlingen.	de leraar plant dat ze het stoplicht op rood zet, zodat zij de hoogpresterende leerlingen eventueel kan begeleiden bij het werk.	de leraar zegt dat de hoogpresterende leerlingen uitdaging (Kien) nodig hebben maar ook de reguliere opdrachten goed moeten doen.	cognitief instructie flexibel  nee
de leraar geeft een hoogpresterende leerling een moeilijker opgave tijdens instructie.	de leraar plant om de inhoud indien nodig aan te passen aan wat de leerlingen nodig hebben (op basis van observatie).	de leraar zegt dat ze soms hoogpresterende leerlingen uitdaging biedt tijdens de instructie met een moeilijker opgave.	cognitief inhoud flexibel  nee
de leraar vraagt de leerlingen op hun rekenplek te gaan zitten (niveaugroep).  de leraar laat een individuele leerling zelfstandig starten met zijn werk in het AL.	de leraar plant om een hoofddoel te stellen voor de hele groep en een ander doel voor een individuele leerling.  de leraar plant om alle leerlingen op hun rekenplek (niveau-groep) te laten zitten.	de leraar zegt dat zij in de bovenbouw werken met verschillende doelen voor verschillende groepen leerlingen, afhankelijk van de moeilijkheidsgraad van het doel.  de leraar zegt dat één leerling een OPP heeft met een eigen leerlijn en eigen doelen.	cognitief doel pre set  ja leerlingen

de leraar vertelt dat de leerlingen ingedeeld zijn in een groep en laat de (vaste) indeling zien.	de leraar plant om voor alle leerlingen aan te geven in welke groep ze bij deze les zitten, en welke opdrachten ze moeten maken.	de leraar zegt dat hij de leerstof voor de hoogpresterende leerlingen gecompact heeft, en dat zij al snel met ander werk (Kien) aan de slag konden.	cognitief inhoud pre-set  ja leerlingen
de leraar laat per groep zien wat de leerlingen moeten maken van de les.			
de leraar maakt een ronde door de klas terwijl de leerlingen werken aan adaptieve opdrachten en geeft leerlingen extra instructie en feedback op hun werkhouding o.b.v. vingers en observaties.		de leraar zegt dat hij graag wil dat leerlingen zelf aangeven als ze iets moeilijk vinden of als het teveel is maar dat hij uiteindelijk de keuze maakt.	metacognitief doel flexibel  ja leerlingen
de leraar zegt dat de leerlingen als ze klaar zijn verder werken aan hun eigen adaptieve doelen in het AL.		de leraar zegt dat de leerlingen geen instructie bij de adaptieve opgaven en adaptieve doelen in het AL krijgen omdat die zich aanpassen aan het niveau van de leerling.	cognitief instructie pre set  ja leerlingen
de leraar laat een hoogpresterende leerling halverwege de instructie starten met zelfstandig werken in het AL.	de leraar plant om de begeleide inoefening indien nodig aan te passen aan wat de leerlingen nodig hebben (op basis van observatie).	de leraar zegt dat ze soms een hoogpresterende leerling halverwege laat starten met zelfstandig werken in het AL, nu omdat ze zag dat deze leerling onrustig werd, en dat ze door hem een beurt te geven gecontroleerd heeft dat hij het begreep.	gedrag instructie flexibel  ja leerlingen
de leraar geeft extra instructie aan 4 leerlingen: een leerling mag na 3 opgaven zelfstandig verder werken, een leerling na 7 opgaven, twee leerlingen na 8 opgaven.	de leraar plant extra instructie van het leerdoel voor enkele leerlingen.	de leraar zegt dat ze een vaste groep leerlingen heeft waar ze extra instructie aan geeft.  de leraar zegt dat een leerling zelfstandig verder mag werken als ze gezien heeft dat ze het begrijpt.	cognitief instructie flexibel  ja leerlingen

de leraar bekijkt de data in het AL, maakt een ronde door de klas en geeft een aantal leerlingen een andere opdracht.	de leraar plant om tijdens de les het dashboard met data in het AL steeds te bekijken.	de leraar zegt dat hij tijdens de les een opdracht laat vervallen of naar een andere dag verschuift als hij ziet dat die moeilijk is.	cognitief inhoud flexibel ja leraar
de leraar zegt dat de leerlingen 5 minuten zelfstandig gaan werken aan een som.  de leraar bekijkt data in het AL.  de leraar vraagt 4 leerlingen bij de instructietafel te komen, zonder tablet, met wisbordje.  de leraar geeft deze leerlingen feedback op de resultaten en extra instructie.	de leraar plant om alle leerlingen 5 minuten zelfstandig te laten werken aan het lesdoel als controle.  de leraar plant om daarna eventueel verlengde instructie te geven als dat nodig is.  de leraar plant om te kijken of ze dit individueel of met meerdere leerlingen tegelijk wil doen.	de leraar zegt dat ze de leerlingen 5 minuten zelfstandig laat werken zodat ze in de data in het AL kan zien wie het begrijpt en wie niet, en dat ze op basis daarvan de leerlingen uitkiest voor de verlengde instructie.	cognitief instructie flexibel ja leraar
de leraar zegt dat alle leerlingen de startopgave gaan maken.  de leraar zegt dat de leerlingen die altijd zelf door mogen werken daarna zelfstandig verder kunnen werken.		de leraar zegt dat ze veel hoogpresterende leerlingen heeft. De leraar zegt dat ze deze leerlingen regelmatig direct aan het werk zet zonder instructie.  de leraar zegt dat ze dan soms op basis van data in het AL alsnog instructie geeft.	cognitief instructie pre set ja leraar

de leraar bekijkt data in het AL.		de leraar zegt dat hij tijdens de les altijd de data in het AL bekijkt om te zien hoe de leerlingen werken.	metacognitief instructie flexibel  ja leraar
de leraar vraagt een aantal leerlingen bij het bureau te komen, laat de leerlingen hun data zien en geeft feedback op hun werkhouding.		de leraar zegt dat de directe feedback van het AL voor hem en de leerlingen waardevol is maar ook snel werken in de hand kan werken.	
de leraar maakt een ronde en geeft individuele leerlingen feedback, o.a. op hun werkhouding.		de leraar zegt dat hij op basis van de data een aantal leerlingen heeft aangesproken op hun werkhouding (te snel werken, veel fouten).	
alle leerlingen werken zelfstandig aan adaptieve opgaven.	de leraar plant dat alle leerlingen zelfstandig werken in adaptief leermiddel.	de leraar zegt dat ze eventueel een extra les geeft als de groep goed aan het werk is.	cognitief doel flexibel  ja, leraar en leerlingen
de leraar kijkt in dashboard welke leerlingen op een ander doel instructie nodig hebben.		de leraar zegt dat ze de extra les geeft aan leerlingen die niet hoog scoren op dit toetsdoel maar dat ze ook zelf leerlingen kiest waarvoor ze extra oefening zinvol vindt.	
de leraar geeft een aantal leerlingen een extra instructie bij een ander doel en laat leerlingen adaptieve opgaven maken.			
alle leerlingen werken zelfstandig aan adaptieve opgaven.	de leraar plant om rondes te lopen en individuele leerlingen indien nodig te helpen.	de leraar zegt dat ze een vaste ronde langs alle leerlingen loopt zodat alle leerlingen weten wanneer ze aan de beurt zijn.	cognitief instructie flexibel  ja, leraar en leerlingen
de leraar bekijkt de data van leerlingen in het AL.		de leraar zegt dat ze tijdens de ronde een aantal vaste leerlingen langs gaat, en daarna reageert als ze iets opvallends ziet of als ze naar data van het AL kijkt.	

<p>de leraar deelt per tweetal een wisbordje uit.</p> <p>enkele leerlingen werken zelfstandig verder.</p> <p>de leraar geeft de opdracht en laat leerlingen daarna met het wisbordje rondlopen en aan andere leerlingen vragen stellen.</p>	<p>de leraar plant dat zij tijdens de les een passende controleopdracht (oefening of spel) bedenkt.</p>	<p>de leraar zegt dat ze tijdens de les zag dat de resultaten op het doel goed waren en daarom een toepassingsopdracht als afsluiting heeft gegeven i.p.v. een controleopdracht.</p>	<p>cognitief inhoud flexibel</p> <p>ja, leraar en leerlingen</p>
<p>de leraar bespreekt de data uit het AL en zegt tegen alle leerlingen dat ze extra adaptieve opdrachten op het doel moeten maken om voldoende data te krijgen.</p> <p>de leraar zegt tegen een leerling dat ze niet helpt bij adaptieve opdrachten op het doel omdat ze wil weten wat de leerling zelfstandig goed kan maken.</p>	<p>de leraar plant dat zij eventueel ook tussendoor een terugkoppeling geeft als haar zaken opvallen in het dashboard van het AL tijdens het verwerken.</p> <p>de leraar plant dat alle leerlingen gaan werken aan adaptieve opdrachten in het AL.</p> <p>de leraar plant dat zij een terugkoppeling geeft aan de hand van het dashboard van het AL.</p>	<p>de leraar zegt dat ze de indeling van de instructiegroepen alleen baseert op data in het AL en niet op aparte toetsen omdat de leerlingen met het AL elke dag getoetst worden en andere toetsen te algemeen zijn.</p>	<p>cognitief instructie pre set</p> <p>ja, leraar en leerlingen</p>
<p>de leraar bespreekt een adaptieve opgave, vraagt leerlingen kort hoe de som aan te pakken, en laat daarna alle leerlingen zelfstandig werken aan de opgave.</p> <p>de leraar maakt een ronde langs enkele leerlingen en geeft individueel instructie en feedback obv data in het AL.</p>	<p>de leraar plant om een korte instructie te geven en daarna alle leerlingen te laten starten met een adaptieve opgave.</p>	<p>de leraar zegt dat ze tijdens het werken aan de adaptieve opgave even individuele hulp gaf omdat die leerling heel veel sturing nodig heeft om op te kunnen starten, en ze met deze leerling tijdens de les regelmatig even contact heeft om de leerling door te laten werken.</p>	<p>metacognitief instructie flexibel</p> <p>ja, leraar en leerlingen</p>

*Noot.* AL = adaptief leermiddel