



Differentiatie in de klas: wat werkt?



Inhoud

	Inleiding	4
1	Wat is differentiatie?	5
2	Extra tijd en begeleiding	7
2.1	Klassikale instructie gevolgd door instructie naar niveau	7
2.2	Directe instructie	10
2.3	Pre-teaching	11
2.4	Tot slot	12
3	Groepsindeling: homogeen of heterogeen?	13
3.1	Homogeen groeperen	13
3.2	Heterogeen groeperen	14
3.3	Homogeen of heterogeen groeperen bij samenwerkend leren	15
3.4	De gulden middenweg	17
3.5	Veelbelovend alternatief: flexibele groepen	18
3.6	Tot slot	19
4	De rol van ict-leermiddelen	20
4.1	Educatieve software	20
4.2	Nieuwe technologische ontwikkelingen	23
4.3	Tot slot	24
5	Leerstijlen	25
6	Samenvatting	28
	Literatuur	30
	Bijlage - Verantwoording onderzoeksmethode	33

Colofon

Dit is een uitgave van de Kennisrotonde
De Kennisrotonde is het online loket voor beantwoording
van vragen uit het onderwijs met kennis uit onderzoek.

www.kennisrotonde.nl

Het onderzoek is gefinancierd door de Programmaraad Praktijkgericht
Onderzoek van het Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek (NRO).

www.nro.nl

mei, 2019

Auteurs: Anne Luc van der Vegt, Marleen Kieft en Hilde Bekkers, Oberon

Vormgeving: Nieuw-Eken Ontwerp

Beeld: Kris Kobes, Shutterstock



Differentiatie in de klas: wat werkt?

Praktische tips voor differentiatie in de klas, zodat *alle* leerlingen zich optimaal ontwikkelen

EXTRA TIJD EN BEGELEIDING

Besteed meer tijd en begeleiding aan leerlingen die dat nodig hebben. Daarvoor zijn verschillende mogelijkheden.



Directe instructie



- 1 Dagelijkse terugblik
- 2 Presentatie
- 3 (In)oefening van het aangeleerde
- 4 Zelfstandig toepassen van het geleerde
- 5 Periodieke terugblik
- 6 Terugkoppeling (tijdens elke lesfase)

Pre-teaching



Bereid leerlingen die ondersteuning nodig hebben voor op de les. Dit vergroot het zelfvertrouwen.

Mastery learning



Zorg ervoor dat een leerling de stof beheerst, voordat je verder gaat met de daarop volgende stof.

Scaffolding



Bied de leerling ondersteuning net iets boven zijn eigen niveau. Je bouwt als het ware een steiger voor de leerling. Bouw de ondersteuning ook geleidelijk weer af.

INZET VAN ICT

Ict-oefenprogramma's bieden mogelijkheden om te differentiëren. Bij rekenen heeft de inzet van ict het grootste effect op de leerresultaten.



Sturing en gerichte feedback



Gebruik ict in combinatie met sturing en gerichte feedback door de leraar, ook bij gebruik van adaptieve programma's.

Afwisseling



Wissel ict af met het werken op papier.

SAMENSTELLEN VAN GROEPEN

Groepsindeling is een relevant thema bij het bieden van optimale kansen aan alle leerlingen.



Samenwerkend leren



Samenwerkend leren heeft positieve effecten op leerresultaten. Het is bruikbaar bij differentiatie, doordat de sterke leerling de minder sterke leerling helpt.

- Randvoorwaarden:
- Wederzijdse afhankelijkheid
 - Individuele verantwoordelijkheid
 - Bevorderende interactie

Flexibele heterogene groepen



Stel de groepen afwisselend en heterogeen samen:

- Wissel regelmatig van samenstelling
- Beperk de niveauverschillen binnen groepen
- Houd in gedachten dat lager presterende leerlingen meer instructietijd nodig hebben

Inleiding

Wie klassikaal onderwijs geeft en toch rekening wil houden met de verschillen tussen leerlingen, moet differentiëren. Elke school en elke leraar staat voor deze opgave. En al is er in het onderwijs veel ervaring opgedaan met differentiatie, het is nog steeds geen eenvoudige opgave. Scholen maken in hun schoolgids en op hun website duidelijk dat ze het een belangrijk onderwerp vinden. Zomaar een paar quotes: 'Wij besteden veel aandacht aan niveauverschillen tussen leerlingen' en 'De leerkracht heeft een cruciale rol in het leerproces dat een kind doormaakt en weet in te spelen op verschillen tussen leerlingen'. Studenten aan de lerarenopleiding leren 'verschillen niet alleen te waarderen, maar ook te benutten bij het realiseren van onderwijs'.

Recht doen aan verschillen is iets wat veel scholen hoog in het vaandel hebben. Tegelijkertijd is differentiëren een complexe vaardigheid waar veel leraren graag meer over willen weten. Dat blijkt onder andere uit de vragen die leraren stellen over dit onderwerp in de Kennisrotonde. Vaak zijn leraren benieuwd welke manieren van differentiatie nu het meest effectief zijn, zoals blijkt uit vragen in de geest van 'Wat zijn effectieve manieren om bij het vak Engels in de brugklas te differentiëren?' of 'Wat is de beste manier om leerlingen in groepjes in te delen bij taal en rekenen in groep 5'.

Veel onderwijskundigen houden zich bezig met de vraag wat nu daadwerkelijk effectieve manieren van differentiëren zijn. We deden een uitgebreide literatuurstudie naar wetenschappelijke artikelen van onderzoekers die de effecten van allerlei verschillende manieren van differentiëren hebben onderzocht. We hebben gezocht naar zowel Nederlandse studies, vanwege de specifieke kenmerken van ons onderwijsbestel, als internationale studies. In deze overzichtspublicatie doen we verslag van die literatuurstudie, met als centrale vraag: wat werkt er nu echt als een leraar recht wil doen aan de verschillen tussen leerlingen in de klas?



Waar mogelijk en relevant vertalen we de wetenschappelijke bevindingen in praktische aanbevelingen, gemarkeerd met het symbool van een lampje.



Wat is differentiatie?

Elke leraar wil dat alle leerlingen voldoende presteren en de minimumdoelen behalen die in het onderwijs worden gehanteerd. In de praktijk lijken die doelen soms heel ambitieus, want ze zijn niet voor alle leerlingen even makkelijk te bereiken. Binnen één klas kunnen de niveaus van leerlingen behoorlijk uiteenlopen. Om daarmee rekening te houden, moet de leraar differentiëren. Elke leraar loopt dus vroeg of laat aan tegen de vraag hoe om te gaan met de verschillen tussen leerlingen in de klas. Er zijn weliswaar allerlei handreikingen en recepten beschikbaar, maar als leraar moet je toch een goede kok zijn om het goede recept op het goede moment paraat te hebben. Daarom is het voor leraren van belang op de hoogte te zijn van wat er wetenschappelijk is aangetoond over dit thema en dat is dan ook het doel van deze publicatie. Het begrip differentiatie is een enorm breed begrip, dat allerlei onderverdelingen kent. In dit eerste hoofdstuk beschrijven we welke soorten differentiatie er zijn en tot welke deelaspecten van het begrip wij ons beperken in deze publicatie.

Wat is differentiatie?

Als het om differentiatie gaat, is het werk van de Amerikaanse onderwijskundige Carol Ann Tomlinson toonaangevend. Zij geeft de volgende definitie van differentiatie: “Differentiatie is een onderwijsbenadering waarbij leraren proactief aanpassingen doen in de inhoud van het onderwijs, de leermaterialen, de gevraagde leeractiviteiten en de producten van leerlingen om tegemoet te komen aan verschillende leerbehoeften van individuele leerlingen of van kleine groepen leerlingen, om daarmee de leermogelijkheden van alle leerlingen in de klas te vergroten.”¹

Interne en externe differentiatie

Een schoolgaande leerling krijgt op twee manieren te maken met differentiatie: in het klein en in het groot. Differentiatie in het klein heet *interne differentiatie*, oftewel: differentiatie binnen de klas (ook wel: binnenklasdifferentiatie). Het gaat hierbij om de manier waarop leraren omgaan met verschillen tussen leerlingen in dezelfde klas. Zoals het werken met niveaugroepen, het variëren in tijd die leerlingen krijgen om een opdracht te maken of het organiseren van groepswerk.²

Differentiatie in het groot heet *externe differentiatie*. Deze vorm van differentiatie verwijst naar het onderbrengen van leerlingen in verschillende scholen of groepen. Denk bijvoorbeeld aan categorale vmbo-scholen of gymnasia. Ander voorbeeld: het indelen van klassen op niveau, zoals aparte vmbo-, havo- en vwo- klassen in het voortgezet onderwijs.³

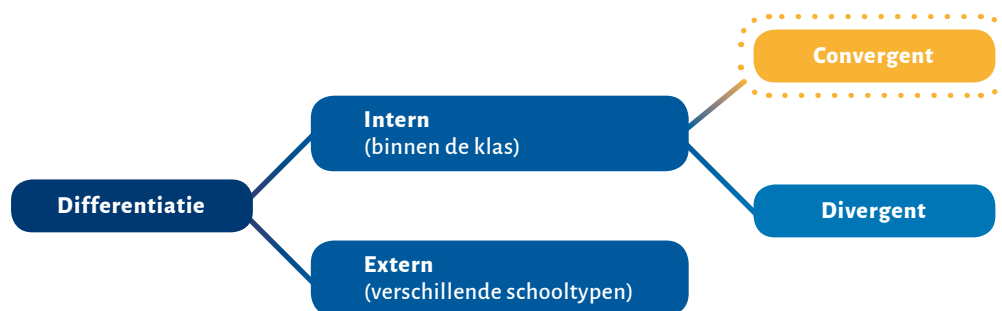
Interne differentiatie: convergent of divergent

Leraren die willen differentiëren kunnen daarmee twee verschillende doelen nastreven.

De leraar die probeert alle leerlingen in de klas de gestelde minimumdoelen te laten behalen, doet aan *convergente differentiatie*. De nadruk ligt dan op het verbeteren van de prestaties van zwakkere leerlingen, zodat ook deze leerlingen de minimumdoelen kunnen behalen.⁴

De tegenhanger van convergente differentiatie is *divergente differentiatie*. Bij divergente differentiatie bieden leraren de leerlingen bijvoorbeeld verschillende leerinhoud aan of werken leerlingen toe naar verschillende eindproducten. Kortom: de leerdoelen zijn dan niet voor alle leerlingen dezelfde.⁵

In deze overzichtspublicatie concentreren we ons op *interne convergente differentiatie* (zie het schema hieronder). Dat doen we omdat hierover veel vragen worden gesteld vanuit de onderwijspraktijk en vanwege de relatie met andere actuele thema's, zoals gelijkekansenbeleid en passend onderwijs.



In deze overzichtspublicatie bespreken we dus differentiatie in een klassikale setting. Voor convergente differentiatie binnen de klas bestaan verschillende methoden. Er kan gedifferentieerd worden met behulp van:

- extra tijd en begeleiding
- werkvormen, met homogene of heterogene groepen
- leermiddelen, zoals de inzet van ict
- inspelen op leerstijlen van leerlingen

In de volgende hoofdstukken passeren deze methoden een voor een de revue. We sluiten af met een samenvatting, waarin de belangrijkste conclusies staan genoemd.

¹ Vertaling: Denessen, 2017

² Denessen, 2017

³ Dit type differentiatie vindt niet iedereen wenselijk. Zie bijvoorbeeld het advies van de Onderwijsraad "Doorgeschoten differentiatie in het onderwijsstelsel", 2019.

⁴ Blok (2004) en Bosker, 2005

⁵ Blok (2004) en Bosker, 2005



Extra tijd en begeleiding

Een van de beste recepten om te differentiëren is: meer tijd uittrekken voor de leerlingen die moeite hebben om de minimumdoelen te behalen. Een grote overzichtsstudie laat zien dat er een samenhang is tussen instructietijd en leerlingresultaten: hoe langer de instructietijd, hoe beter de resultaten.⁶ Een effectief recept dus, maar de uitvoering is nog niet zo makkelijk. Uit onderzoek blijkt namelijk dat het niet om een *beetje* extra tijd gaat, maar meer dan het dubbele van de instructietijd die gemiddeld aan een onderwerp wordt besteed. De tien procent van de leerlingen met de laagste prestaties heeft 2,5 tot 6 keer zo veel tijd nodig om iets te leren als de tien procent met de beste prestaties.⁷

Aan elke leerling voldoende tijd besteden vraagt om organisatorisch talent van de leraar. In dit hoofdstuk bespreken we verschillende mogelijkheden. Eerst gaan we in op vormen van extra instructie en oefening die worden aangeboden aan leerlingen die de stof nog onvoldoende beheersen (2.1 en 2.2). Vervolgens bespreken we pre-teaching: extra instructie vóór het klassikaal behandelen van de stof (2.3).

2.1 Klassikale instructie gevolgd door instructie naar niveau

Een manier om te differentiëren is het bieden van extra instructie aan de leerlingen die dat nodig hebben. Na de klassikale instructie geeft de leerkracht extra instructie of oefeningen aan deze leerlingen. De andere leerlingen werken intussen zelfstandig. Deze werkwijze maakt deel uit van verschillende modellen voor instructie en differentiatie. We bespreken *mastery learning* en het *Directe Instructie-model*.

Mastery learning en het BHV-model

Al in de jaren zestig van de vorige eeuw ontwikkelde Benjamin Bloom *mastery learning*. De essentie is dat de leraar na het aanbieden en oefenen van de lesstof eerst toetst of de leerlingen deze goed beheersen en pas daarna nieuwe stof aanbiedt die daarop aansluit. Het is niet noodzakelijk dat de *hele klas* de stof beheerst, voordat de volgende stap wordt gezet. Leerlingen die de stof nog niet beheersen, krijgen extra instructie of oefeningen. Differentiatie maakt dus deel uit van mastery learning. Andere leerlingen kunnen verder met andere stof, of krijgen verdiepende opdrachten over dezelfde stof. Doorgaans wordt voor de laatste mogelijkheid gekozen, zodat er klassikale instructiemomenten mogelijk blijven. Dat is een groot voordeel met het oog op de efficiëntie van het onderwijs. Als elke leerling volledig in zijn eigen tempo de stof doorloopt, is klassikale instructie niet meer zinvol.

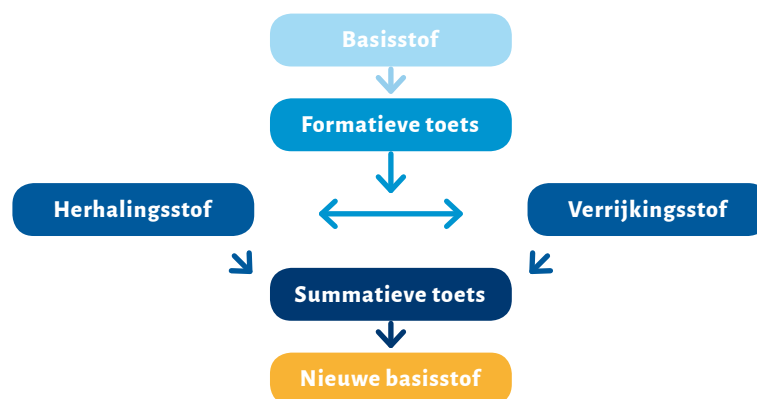
Werkt mastery learning? Ja, het blijkt een effectieve manier om te differentiëren. Benjamin Bloom (1968) heeft in experimenten aangetoond dat de effecten op leerprestaties aanzienlijk zijn.

In Nederland is deze werkwijze bekend als het *BHV-model*. Deze afkorting staat voor Basisstof, Herhalingsstof en Verrijkingstof. De leraar bepaalt vooraf welke kennis en vaardigheden alle leerlingen moeten beheersen nadat bepaalde stof aan bod is gekomen. Deze stof wordt de *basisstof* genoemd. Na het behandelen van deze basisstof krijgen de leerlingen een formatieve toets, waarin getoetst wordt of ze de basisstof voldoende beheersen.

Leerlingen die de basisstof nog onvoldoende beheersen krijgen *herhalingsstof* aangeboden. Hierbij wordt de basisstof op een andere manier aan de leerling aangeboden zodat deze de kans krijgt om de gewenste kennis en vaardigheden onder de knie te krijgen. Daarnaast moet de herhalingsstof voldoende afwisselend zijn en de leerling een positieve ervaring bieden. Leerlingen die de basisstof al voldoende beheersen, krijgen *verrijkingstof* aangeboden, waarmee zij dieper op de stof ingaan en tot een diepere verwerking komen.

Het BHV-model differentieert dus niet alleen in de hoeveelheid tijd die leerlingen krijgen om de doelen te behalen, maar ook in de leerstof. Dit is een combinatie die het onderwijs uitdagend maakt voor *alle* leerlingen. Het past in de eerste plaats bij convergente differentiatie: het streven om alle leerlingen minimumdoelen te laten behalen. Maar voor de leerlingen die minder tijd nodig hebben, is er extra uitdaging op hun niveau. Daardoor werkt dit model motiverend voor leerlingen van verschillende niveaus. Ter afsluiting van elk onderdeel van het curriculum vindt een summatieve toets plaats die de basisstof opnieuw toetst.

Figuur 2.1: Differentiëren met het BHV-model



Het BHV-model wordt veel gehanteerd en wordt gebruikt bij de opzet van veel lesmethoden. Hoewel er in Nederland niet veel onderzoek is verricht naar het BHV-model, kunnen we op basis van de theorie en het onderzoek naar mastery learning beargumenteren dat het positieve effecten heeft op de motivatie en de prestaties van leerlingen. Niet alleen van de moeilijk lerende leerlingen, maar ook van de sterke leerlingen. Verder vergroot het BHV-model de tijd om de minimumdoelen te behalen voor de leerlingen die dat nodig hebben. Op basis van onderzoek weten we dat dit een effectieve strategie is.

Scaffolding

Een belangrijke vraag is natuurlijk: hoe ondersteun je als leraar zo goed mogelijk de leerlingen die wat extra's nodig hebben? Opdrachten op maat aanbieden, is een eerste stap. Veel leerlingen zullen begeleiding nodig hebben bij het uitvoeren van die opdrachten. De methode van *scaffolding* is hierbij effectief, zie het kader hieronder.

Scaffolding: telkens een trapje hoger

Kinderen en jongeren zijn in staat om in korte tijd veel te leren, maar kunnen daarbij ondersteuning goed gebruiken. Dat is het uitgangspunt van *scaffolding* – een steiger bouwen voor de leerling. Het idee van scaffolding sluit aan bij de inzichten van de Russische psycholoog Vygotsky. In het onderwijs richten we ons op de ‘zone van naaste ontwikkeling’. Daarin bevinden zich nieuwe kennis en vaardigheden die aansluiten op wat een kind al beheerst. Om binnen die zone iets nieuws te leren hebben kinderen hulp nodig, van volwassenen of leeftijdsgenoten. Scaffolding is een methodiek die daarvoor is bedoeld. Je biedt ondersteuning op een niveau dat één trapje hoger ligt dan het niveau van de leerling. Je bouwt bij wijze van spreken een steiger, waarop je de leerling stap voor stap omhoog helpt te klimmen. Om te bepalen hoe de leerling het beste de steiger kan beklimmen, stel je eerst een diagnose. Welk probleem heeft de leerling? Vervolgens kies je ‘scaffolding tools’, waarmee de leerling het beste is geholpen. Voorbeelden van scaffolding tools zijn: gerichte vragen aan de leerling, antwoorden die al deels door de leraar zijn ingevuld, grafische voorstellingen. Na het bieden van hulp controleer je of de leerling de nieuwe stof beheerst. Zo ja, dan kan de steiger worden afgebouwd, de ondersteuning is niet meer nodig en de leerling kan het zelf.

Meer informatie over scaffolding is bijvoorbeeld te vinden op de website van Leraar24, waar een stappenplan staat: <https://www.leraar24.nl/scaffolding/>

Ook in het boek ‘Op de schouders van reuzen’ (Kirschner, Claessens en Raaijmakers, 2018) is een hoofdstuk over scaffolding opgenomen.



Mastery learning en scaffolding: stap voor stap naar betere resultaten

Zorg dat alle leerlingen eerst de stof beheersen en ga daarna pas verder met nieuwe lesstof. Het klinkt logisch, maar in de praktijk toch een lastige opgave. Mastery learning biedt de zwakkere leerlingen extra tijd en is daarom effectief bij convergente differentiatie. De rol van de leraar is om de leerlingen stap voor stap te laten werken en hen bij elke stap te ondersteunen, door middel van *scaffolding*.

2.2 Directe instructie

In januari 2019 kreeg onderzoeker Paul Kirschner de Fons van Wieringenprijs voor het beste onderwijsblog voor zijn blogtekst 'Iedereen haat directe instructie (maar het werkt!)'.⁸ Deze titel spreekt al boekdelen: directe instructie is een van de meest effectieve vormen van instructie, hoewel het niet zo'n goed imago heeft.⁹ Waarom geen goed imago? Misschien omdat het een 'recept' is, een keurslijf dat de creativiteit van leraar en leerling niet stimuleert. Het traditionele DI-model bestaat uit zes stappen:

1. Dagelijkse terugblik
2. Presentatie
3. (In)oefening van het aangeleerde
4. Zelfstandig toepassen van het geleerde
5. Periodieke terugblik
6. Terugkoppeling (tijdens elke lesfase)

Vele studies tonen aan dat directe instructie goed werkt, zowel in het primair als in het voortgezet onderwijs. Stockard en collega's¹⁰ bestudeerden meer dan 400 wetenschappelijke publicaties uitgevoerd tussen 1966 en 2016. Directe instructie heeft een positief effect op onder andere taal, lezen, rekenen/wiskunde, spelling en nog een heel aantal andere vakken. Ook John Hattie concludeert in zijn overzichtsstudie *Visible Learning* (2009) dat directe instructie een positieve invloed heeft op cognitieve prestaties van leerlingen in het primair onderwijs en het voortgezet onderwijs. Deze manier van instructie geven, heeft een sterk positief effect op de leerprestaties van leerlingen in verschillende vakgebieden.¹¹

Ook in het kader van convergente differentiatie is directe instructie een effectieve werkwijze. Alle leerlingen hebben er profijt van, maar vooral leerlingen met leerachterstanden.¹² Bij de toepassing van directe instructie kunnen leraren differentiëren naar niveau. Dat begint al bij de eerste fasen, de dagelijkse terugblik en de presentatie. De leraar kan deze aanpassen aan het niveau van de leerlingen. Vervolgens kan hij bij de (in)oefening extra aandacht geven aan de zwakkere leerlingen. In deze fase kunnen de leerlingen individueel opdrachten uitvoeren of samenwerken. Dit geldt ook voor de volgende fase: het geleerde zelfstandig toepassen. De periodieke terugblik aan het einde van de les is voor alle leerlingen hetzelfde. Bij directe instructie zijn er dus zowel klassikale activiteiten en activiteiten in subgroepen. Dit betekent dat *alle* leerlingen instructie krijgen. Het idee dat er 'instructieonafhankelijke' leerlingen zijn die zichzelf volledig kunnen redden, past niet bij directe instructie en doet deze leerlingen te kort.



Directe instructie? Effectief voor sterke en zwakkere leerlingen

Directe instructie zou tot het basisrepertoire van alle leraren moeten horen. Het is een effectieve manier om te differentiëren in instructietijd, zodat zowel sterke als zwakkere leerlingen de minimumdoelen kunnen halen.

IGDI: directe instructie inclusief differentiatie

De afgelopen jaren zijn er verschillende varianten van het directe-instructiemodel ontwikkeld, zoals Activerende Directe Instructie (ADI) en Expliciete Directe Instructie (EDI). Een van de varianten legt extra nadruk op differentiëren: het IGDI-model (interactief gedifferentieerd direct instructiemodel).¹³

De fasen van het IGDI-model (interactieve gedifferentieerde directe instructie) zijn:

- Voorbereiding
- Terugblik
- Instructie
- Begeleide inoefening
- Zelfstandige verwerking/ verlengde instructie
- Afsluiting
- Terugkoppeling (in elke fase)

Kenmerkend voor het IGDI-model is dat er differentiatie plaatsvindt in de fase van de zelfstandige verwerking. In die fase geeft de leraar *verlengde instructie* aan de leerlingen die de lesstof nog niet voldoende beheersen na de basisinstructie. De verlengde instructie bestaat uit een herhaalde uitleg, extra oefenen of oefenen voor de volgende les. De leraar geeft verlengde instructie aan een aparte instructietafel, waaraan zo'n twee tot zes leerlingen zitten. Met deze verlengde instructie heeft het IGDI-model een convergerend doel, want door de extra instructietijd kunnen meer zwakkere leerlingen de minimumdoelen behalen.

Het IGDI-model is in Nederlandse context ontwikkeld en er zijn in Nederland ook enkele onderzoeken uitgevoerd naar de effectiviteit ervan. Maar deze studies hebben niet eenduidig kunnen aantonen dat met het IGDI-model inderdaad de doelen van convergente differentiatie worden bereikt.¹⁴ Het staat echter buiten kijf dat het bewijs voor de positieve effecten van directe instructie in het algemeen sterk is.

2.3 Pre-teaching

Een alternatief voor verlengde instructie als ondersteuning is het toepassen van 'pre-teaching'. Daarmee worden leerlingen voorbereid op de gezamenlijke instructie, zodat ze die zo goed mogelijk kunnen volgen. Het doel van pre-teaching is om kennis te activeren die leerlingen nodig hebben voor het volgen van de gezamenlijke instructie. Kennis activeren maakt ook deel uit van het directe-instructiemodel, maar daar gebeurt het voor alle leerlingen samen, direct voorafgaand aan de instructie of presentatie.

Voor leerlingen met leerachterstand is er meer nodig. Pre-teaching is een vorm van differentiatie waarbij deze leerlingen worden voorbereid op de gezamenlijke instructie. Vooral bij het leren van complexe kennis of vaardigheden wordt pre-teaching toegepast. Leerlingen leren de verschillende 'bouwstenen' van de stof, die tijdens de gezamenlijke instructie met elkaar in verband worden gebracht. Hierdoor kan het tempo van de les verhoogd worden en hebben de leerlingen meer kans op succeservaringen.

Pre-teaching is een effectieve vorm van differentiatie. Uit onderzoek blijkt dat zowel pre-teaching als re-teaching (extra instructie achteraf, zoals onder meer in het directe-instructiemodel) effectief zijn voor het vergroten van leeropbrengsten. Dit is onderzocht bij rekenen/wiskundeonderwijs in het primair onderwijs. Pre-teaching had daar een gunstige uitwerking op het zelfvertrouwen van leerlingen.¹⁵ Uit andere onderzoeken weten we dat zelfvertrouwen positief samenhangt met leerprestaties.¹⁶ Het rechtstreekse effect van pre-teaching op leerprestaties is niet op grote schaal onderzocht. Experimenteel onderzoek wijst erop dat de effecten positief zijn.¹⁷



Pre-teaching is goed voor het zelfvertrouwen en de prestaties

Als leerlingen een leerachterstand hebben, waardoor ze niet over de benodigde voorkennis beschikken om de gezamenlijke instructie te volgen, dan helpt pre-teaching. Of leerlingen pre-teaching nodig hebben, kun je als leraar vaststellen door in grote lijnen de stof met hen door te nemen of met een diagnostische toets. Op die bevindingen stem je de inhoud van de pre-teaching af.

2.4 Tot slot

Sommige leerlingen hebben meer tijd nodig dan anderen. Dat simpele gegeven is nog niet zo simpel in praktijk te brengen. Je wilt als leraar niet de ene leerling tekortdoen doordat de andere heel veel tijd vraagt. Mastery learning, directe instructie en pre-teaching zijn manieren om het onderwijs zo te organiseren dat sommige leerlingen meer tijd en aandacht krijgen, zonder dat het onderwijs volledig geïndividualiseerd wordt. Tot op zekere hoogte werk je nog steeds klassikaal. Dat is efficiënt en de klas blijft een groep in plaats van een losse verzameling individuen.

6 Scheerens & Bosker, 1997

7 Ward, 1987

8 <https://onderzoekonderwijs.net/2018/02/23/iedereen-haat-directe-instructie-terwijl-het-werkt/>

9 <https://www.nro.nl/kennisrotondevragenopenerij/directe-instructie/>

10 Stockard, J., Wood, T.W., Coughlin C. e.a., 2018

11 Veenman, Denessen, Van den Oord & Naafs, 2003; Hänze & Berger, 2007; Hughes e.a., 2017

12 Hughes e.a., 2017

13 Houtveen, Koekebacker, Mijs, & Vernooy, 2005

14 <https://www.nro.nl/kennisrotondevragenopenerij/directe-instructie/>

15 Lalley & Miller, 2006

16 Guay, Ratelle, Roy & Litalien, 2010

17 De tekst over pre-teaching is grotendeels overgenomen van een antwoord van de Kennisrotonde: *Wat zijn de effecten van minder centrale vakleertijd in combinatie met een gedifferentieerd aanbod van ondersteuning en verdieping op de leerprestaties en de motivatie van leerlingen?*
<https://www.nro.nl/wp-content/uploads/2017/12/306-antwoord-leertijd-vo.pdf>



Groepsindeling: homogeen of heterogeen?

Een belangrijke vraag die zich aandient als leraren rekening willen houden met verschillen tussen leerlingen, is hoe ze hun onderwijs het beste kunnen afstemmen op de verschillen tussen leerlingen. Is het beter om instructie en opdrachten aan te passen aan een groepje leerlingen met hetzelfde niveau? Of is het juist beter om leerlingen bij elkaar te zetten die op verschillend niveau presteren? Met andere woorden, wat werkt beter: homogeen of heterogeen groeperen?

Homogeen groeperen = het maken van niveaugroepen, dus leerlingen van soortgelijk prestatieniveau bij elkaar in een groep plaatsen

Heterogeen groeperen = leerlingen van verschillende prestatieniveaus bij elkaar in een groep zetten

Om maar meteen met de deur in huis te vallen: beide vormen van differentiatie hebben zowel voordelen als nadelen. We bespreken deze voor- en nadelen eerst voor homogene groepen (3.1) en daarna voor heterogene groepen (3.2). Ook bij samenwerkend leren doet de groepsindeling ertoe (3.3). De vraag naar de meest efficiënte groepsindeling kent dus een genuanceerd antwoord. Ten slotte maken we de balans op en schetsen we de gulden middenweg van het groeperen in de klas (3.4).

3.1 Homogeen groeperen

Een voordeel van homogeen groeperen is dat een leraar in het klaslokaal maatwerk kan bieden voor meerdere leerlingen tegelijk.¹⁸ Een leraar kan bijvoorbeeld in een rekenles het ene groepje leerlingen wat extra uitleg geven en het andere groepje juist wat extra sommen laten maken. Een leraar doet dan – vergeleken met een traditionele klassikale les – al een stuk meer recht aan verschillen tussen leerlingen in de klas. Bij kleuters werkt homogeen groeperen goed voor kinderen van alle prestatieniveaus.¹⁹

Maar met name in de hogere groepen van het primair onderwijs heeft homogeen groeperen ook nadelen: het blijkt wel goed te zijn voor bovengemiddeld presterende leerlingen, maar niet zo goed te zijn voor leerlingen die onder het gemiddelde presteren.²⁰ Anders gezegd: de goede leerlingen gaan beter presteren, terwijl de zwakkere leerlingen nog minder goed gaan presteren. Daarmee maakt het werken in homogene groepen de verschillen tussen leerlingen juist groter in plaats van kleiner.²¹ Dat is in het licht van het streven naar

kansengelijkheid in het onderwijs natuurlijk niet gewenst. Homogeen groeperen helpt dus niet bij convergente differentiatie. Een belangrijke bevinding, waar in de onderwijspraktijk nog niet voldoende mee wordt gedaan. Op heel veel basisscholen wordt leesonderwijs voornamelijk in niveaugroepen gegeven. Dat is dus niet effectief, zeker niet voor de zwakkere lezers.

Hoe komt het dat zwakkere basisschoolleerlingen erop achteruitgaan als ze werken in een groepje leerlingen van hetzelfde niveau? De onderzoekers Eddie Denessen (2017) en Kees Vernooy (2009) geven daarvoor verschillende verklaringen:

- Homogene groepen kunnen stigmatiserende effecten hebben. Een leerling in een homogene groep met lager dan gemiddeld presterende leerlingen kan namelijk een zogeheten ‘fixed mindset’ ontwikkelen. Dit betekent dat de leerling ervan overtuigd raakt dat hij inderdaad een zwakke leerling is en hierop zijn beeld van zijn toekomstige mogelijkheden aanpast.²²
- Leerlingen in homogene, lager presterende groepen zijn minder gemotiveerd, hebben een lager zelfbeeld en minder zelfvertrouwen.
- Lagere verwachtingen van homogene, lager presterende groepen zorgen ervoor dat leraren over het algemeen lagere doelen stellen voor deze groepen.
- Leerlingen in homogene, lager presterende groepen krijgen minder uitdagend onderwijs. Er wordt in deze groepen meer tijd besteed aan gerichte instructie en het oefenen van toetsen, terwijl leerlingen in hoger presterende groepen meer aangesproken worden op hogere denkvaardigheden en zelfregulering.
- Een leraar kan té hoge verwachtingen hebben van een homogene groep met sterke leerlingen, en té lage verwachtingen van een homogene groep met zwakkere leerlingen. Het gevolg is dat het lesaanbod niet aansluit bij de leerbehoeften van de leerlingen.²³

3.2 Heterogeen groeperen

Is het indelen in heterogene groepjes dan een beter alternatief? Inderdaad, diverse onderzoeken laten zien dat juist laag presterende leerlingen in heterogene groepjes betere leerresultaten behalen dan in homogene groepjes.²⁴ Andere onderzoeken vinden zelfs dat heterogene groepen de beste leermogelijkheden bieden voor laag- én gemiddeld presterende basisschoolleerlingen.²⁵

Deskundigen geven verschillende verklaringen voor dit verschijnsel:

- Leerlingen die gemiddeld of laag presteren kunnen leren van de antwoorden en uitleg van hoog presterende leerlingen.²⁶
- In heterogene groepen zijn er gezamenlijke leerdoelen voor leerlingen met verschillende prestatieniveaus, waardoor de zwakkere leerlingen minder worden blootgesteld aan de lage verwachtingen van de leraar. Dit kan hun motivatie verhogen.²⁷
- In heterogene groepen kan ‘peer tutoring’ toegepast worden, waarbij de sterkere leerlingen de rol van ‘tutor’ op zich nemen en de minder sterke leerlingen de rol van ‘tutee’. Als dit goed wordt ingezet, kunnen de leerlingen in beide rollen profiteren van de les.²⁸ Volgens John Hattie’s review heeft peer tutoring een tamelijk sterke positieve invloed op leerprestaties.²⁹

Dat er niet wordt gedifferentieerd naar doelen, maar naar werkwijze, past bij convergent differentiëren. De weg naar het behalen van de doelen verschilt, doordat leerlingen verschillende rollen hebben binnen de groep.

Heterogeen groeperen heeft ook beperkingen. Bij heterogeen groeperen krijgen alle leerlingen in principe evenveel onderwijstijd, zowel de sterkere als de zwakkere leerlingen. Dat is niet in het belang van de laatste groep, want we weten uit onderzoek dat deze baat heeft bij extra instructie- en verwerkingstijd (zie hoofdstuk 2, over extra tijd en begeleiding).³⁰ Als we verschillen tussen lager en hoger presterende leerlingen willen verkleinen, is heterogeen groeperen met gelijke onderwijstijd dus niet effectief. De zwakke leerlingen hebben er tenslotte baat bij als de leraar relatief veel tijd aan hen besteedt.



Groepsindeling: liever niet te homogeen

Homogeen en heterogeen groeperen hebben beide voor- en nadelen. Homogene groepjes zijn wél goed voor leerlingen met een hoog prestatieniveau, maar niet voor de zwakkere leerlingen. Zij profiteren meer van heterogene groepjes, doordat ze zich kunnen optrekken aan de sterkere leerlingen. Als gewerkt wordt met 'peer tutoring', profiteren álle leerlingen van een heterogene groep. Een beperking van heterogeen groeperen is dat zwakkere leerlingen niet extra tijd krijgen. Dat moet je apart organiseren.

Samenvattend kunnen we stellen dat zowel homogeen als heterogeen groeperen voordelen *en* beperkingen hebben. Op basis van onderzoek kunnen we niet met stelligheid beweren dat met de ene groeperingsvorm betere resultaten worden geboekt dan met de andere.

3.3 Homogeen of heterogeen groeperen bij samenwerkend leren

Samenwerkend leren is een veel voorkomende onderwijsaanpak in alle onderwijssectoren. Bij samenwerkend leren werken leerlingen in kleine groepen aan een gestructureerde leertaak. Zo'n leertaak moet aan drie voorwaarden voldoen. Er moet sprake zijn van:

1. Wederzijdse afhankelijkheid

De leerlingen in een groepje hebben elkaar nodig, ze moeten de taak alleen kunnen voltooien als iedereen meewerkt.

2. Individuele verantwoordelijkheid

De prestaties van individuele leerlingen moeten afzonderlijk beoordeeld worden, naast de beoordeling van het resultaat van de groep.

3. Bevorderende interactie

De leerlingen wisselen ideeën en kennis uit om de doelen te kunnen bereiken.³¹

John Hattie (2009) geeft in zijn beroemde studie *Visible Learning* een overzicht van de effecten van meer dan 800 onderwijskundige onderzoeken. Uit deze overzichtsstudie blijkt dat samenwerkend leren een positief effect heeft op leerresultaten. De Belgische onderzoeker Eva Kyndt publiceerde samen met collega's uit Antwerpen en Leuven ook een overzichtsstudie (2013) naar de effecten van samenwerkend leren. Zij bevestigen het effect van samenwerkend leren op leerresultaten van leerlingen en zien daarnaast ook een klein positief effect op houding. Zij vinden relatief positievere effecten van samenwerkend leren bij rekenen/wiskunde en de zaakvakken, en minder bij de talen. Bovendien vinden ze grotere positieve effecten in studies met leerlingen in de leeftijdscategorie van zes tot twaalf jaar en in de groep studenten van achttien jaar en ouder (in vergelijking met studies rond leerlingen van twaalf tot achttien jaar).

Samenwerkend leren stimuleert ook de cognitieve ontwikkeling. Doordat de sterke leerling de minder sterke leerling kan helpen en *scaffolden* (begeleiding aanpassen aan het niveau van de leerling en deze geleidelijk afbouwen), kan de minder sterke leerling taken voltooien die hij of zij niet zonder hulp had kunnen maken.³² Zie paragraaf 2.1 voor een uitvoeriger beschrijving van scaffolding.



Samenwerkend leren: leerlingen leren van elkaar

Samenwerkend leren heeft aantoonbaar positieve effecten op de leerresultaten van leerlingen. Het past bij convergente differentiatie, doordat de sterke leerling de minder sterke leerling helpt. Bedenk dat leertaken in het kader van samenwerkend leren moeten voldoen aan drie voorwaarden: wederzijdse afhankelijkheid, individuele verantwoordelijkheid en bevorderende interactie.

Groepssamenstelling: homogeen of heterogeen?

Ook bij samenwerkend leren doet de samenstelling van een groep leerlingen ertoe. Er is vooral veel onderzoek gedaan naar de verschillen tussen hoger- en lager presterende leerlingen. Uit verschillende overzichtsstudies blijkt dat samenwerkend leren in heterogene groepen met name effectief is voor leerlingen met een lager prestatieniveau en minder oplevert voor hoger presterende leerlingen.³³ Daarmee is samenwerkend leren dus een effectieve werkwijze als gestreefd wordt naar convergente differentiatie.

Een mogelijke verklaring daarvoor is de zone van naaste ontwikkeling.³⁴ Een sterke leerling kan een minder sterke leerling helpen, waardoor een minder sterke leerling taken kan maken, die hij zonder hulp niet had kunnen voltooien. Met andere woorden: laag presterende leerlingen kunnen zich in zo'n heterogene groep optrekken aan de hoog presterende leerlingen in het groepje.

Andere studies laten zien dat heterogeen groeperen bij samenwerkend leren ook voor leerlingen met een hoger prestatieniveau tot positieve effecten leidt. Want als een sterke leerling iets moet uitleggen aan een zwakkere leerling, leidt dat voor beiden tot beter begrip. Immers, als je iets goed kunt uitleggen aan een ander, moet je het zelf ook heel goed begrijpen.³⁵ Heterogeen groeperen bij samenwerkend leren kan daarnaast ook een positief effect hebben op sociale vaardigheden van begaafde leerlingen.³⁶

Op de motivatie van leerlingen kan heterogeen groeperen wisselende effecten hebben. De ongelijkheid in een heterogene groep kan leerlingen met een lager prestatieniveau motiveren, omdat ze zich aan de leerlingen met een hoger niveau kunnen optrekken. Tegelijkertijd kan het voor leerlingen met een hoger prestatieniveau demotiverend zijn om in een groepje steeds alles te moeten uitleggen en zelf minder uitgedaagd te worden.³⁷



Groepjes samenstellen voor samenwerkend leren: een genuanceerde kwestie

Let bij samenwerkend leren ook op de groepssamenstelling. Voor minder sterke leerlingen is een heterogene groep gunstig; zij kunnen zich dan optrekken aan de hoog presterende kinderen. Voor sterke leerlingen hebben heterogene groepjes voor- en nadelen. Het kan goed werken voor sociale vaardigheden en goed begrip van de lesstof, maar het kan ook demotiverend werken om zelf minder uitgedaagd te worden.

3.4 De gulden middenweg

Al met al zijn er heel wat onderzoeken die erop wijzen dat differentiatie het best in heterogeen samengestelde groepjes kan plaatsvinden. Maar de groepen moeten niet al té heterogeen zijn, melden meerdere onderzoekers.³⁸

Beperk de niveauverschillen binnen heterogene groepen

Bij te grote niveauverschillen kunnen leerlingen met een hoog prestatieniveau namelijk het gevoel krijgen dat zij voornamelijk het werk doen en lager presterende leerlingen hiervan 'profiteren'. Dat kan leiden tot een afname van de motivatie bij de hoog presterende leerlingen en bovendien tot negatieve interactiepatronen. Bij te grote verschillen kunnen dus machts- en statusverschillen ontstaan, die constructieve interactie bemoeilijken en motivatie kunnen schaden.³⁹ Als de niveauverschillen relatief klein zijn, kan de communicatie tussen leerlingen constructief blijven én kan er zinvolle onderlinge discussie ontstaan.⁴⁰

Cognitieve belastingstheorie

Een andere verklaring voor de constatering dat niveauverschillen niet al te groot mogen zijn, is te vinden in de cognitieve belastingstheorie (CBT) van John Sweller (1988). Deze theorie benadrukt dat de belasting van het werkgeheugen van leerlingen niet te groot mag worden om succesvol te kunnen leren. Leraren moeten er idealiter dus voor zorgen dat het werkgeheugen van leerlingen zo veel mogelijk benut wordt voor het leren zelf en zo min mogelijk door de zaken daaromheen.

Samenwerkend leren kan geschikt zijn om in te zetten bij complexe taken. Dergelijke taken kunnen namelijk voor individuele leerlingen te ingewikkeld zijn, omdat het werkgeheugen maar een beperkt aantal elementen tegelijkertijd kan verwerken. Een complexe taak kan dan zorgen voor *cognitieve overload*. In het geval van cognitieve overload kunnen leerlingen niet meer goed leren. Ze hebben dan namelijk geen ruimte meer in het geheugen om schema's te maken en aanpassingen te doen in het langetermijngeheugen. Het voordeel

van samenwerkend leren is dat de informatie-elementen verdeeld worden over de verschillende groepsleden, waardoor het werkgeheugen niet te zwaar belast wordt.⁴¹

Maar het communiceren over verschillende onderdelen van de taak (de coördinatie) is ook een cognitieve belasting voor de groepsleden bij samenwerkend leren.⁴² De samenstelling van de groep heeft invloed op de hoeveelheid afstemming en coördinatie die nodig is. Hoe heterogener een groep, hoe lastiger het is om alles goed op elkaar af te stemmen en hoe hoger dus de extra cognitieve belasting. Kortom: niveauverschillen mogen niet te groot zijn.

Groeperen in primair onderwijs en voortgezet onderwijs

In het voortgezet onderwijs is in veel gevallen het niveau binnen een klas al redelijk homogeen door de verschillende onderwijstypes vmbo, havo of vwo. Daar levert heterogeen groeperen binnen de klas dus relatief kleine niveauverschillen op.⁴³ Waar gewerkt wordt met brede brugklassen, waarin verschillende niveaus samen les krijgen, zijn deze verschillen groter.

Op de basisschool zitten alle niveaus bij elkaar en zijn de onderlinge verschillen tussen de kinderen doorgaans het grootst. Daar is het dus extra belangrijk dat leraren erop letten dat de niveauverschillen binnen een heterogene groep niet te groot zijn.



Heterogeen is goed, maar houd de verschillen beperkt

Met name op scholen met grote verschillen tussen leerlingen is het verstandig als leraren bij samenwerkend leren de leerlingen indelen in groepjes waarbij de onderlinge niveauverschillen niet al te groot zijn. Dit geldt vooral op de basisschool, waar leerlingen van allerlei niveaus bij elkaar zitten. Grote verschillen bemoeilijken de interactie tussen leerlingen, waardoor er veel aandacht uitgaat naar afstemming en coördinatie.

3.5 Veelbelovend alternatief: flexibele groepen

Zoals blijkt uit het bovenstaande is alleen homogeen of alleen heterogeen groeperen niet ideaal. Homogeen groeperen lijkt voor lager presterende leerlingen nadeliger te werken dan heterogeen groeperen, maar ook aan het heterogeen groeperen kleven nadelen. Waar ligt de oplossing? Een veel genoemde oplossing is het werken met flexibele groepen. Verschillende onderzoekers noemen het werken in flexibele, tijdelijke groepen als een veelbelovende manier van groeperen. Dat betekent dus dat leerlingen werken in groepjes die steeds veranderen van samenstelling.⁴⁴ Een belangrijk criterium voor de groepsindeling blijft het niveau van de leerlingen, maar de precieze indeling varieert. Bij de ene les wordt een leerling ingedeeld bij groepsleden die iets beter presteren, bij de andere les bij groepsleden van een iets lager niveau. Dit brengt met zich mee dat ook de rollen van de leerlingen binnen de groep variëren.

Een andere reden voor flexibele groepering is dat leerlingen een hoog niveau hebben bij het ene vak en iets minder bij het andere. Idealiter houden leraren de ontwikkeling van de leerlingen in de gaten en passen ze daar steeds de samenstelling van leerlinggroepjes op aan.

Cruciaal is dus het tijdelijke karakter van de groepen.⁴⁵ Het werken in flexibele groepen heeft een aantoonbaar positief effect op de leerresultaten⁴⁶ en op de betrokkenheid van leerlingen.⁴⁷



De beste keus: steeds wisselende groepjes

Voor de leerlingen is het het beste om ze steeds in wisselende groepjes in te delen. Voor verschillende vakken of leergebieden kun je de indeling bepalen aan de hand van de prestatieniveaus. Afwisseling in groepsindeling is goed voor de leerresultaten en voor de betrokkenheid van leerlingen.

3.6 Tot slot

Wat is de ideale groepeeringsvorm voor convergente differentiatie? We hebben gezien dat er geen eenvoudig antwoord op deze vraag is. Homogene en heterogene groepen hebben allebei voor- en nadelen. Homogene groepen maken het mogelijk te differentiëren naar tijd; de leraar kan extra tijd steken in de begeleiding van minder sterke leerlingen. In heterogene groepen leren leerlingen van elkaar, vooral als gewerkt volgens de principes van samenwerkend leren.

Conclusie: er is niet één recept dat onder alle omstandigheden het beste resultaat oplevert. Permanente groepen zijn daarom geen aanrader. Het advies luidt: denk goed na met welk doel je groepswork wilt inzetten. Is het om extra oefentijd te creëren, om samenwerking te stimuleren, om achterstanden weg te werken? Kies daarbij een groepeeringsvorm en maak bij een volgende gelegenheid weer een andere keuze. Streven naar flexibiliteit is verstandiger dan de zoektocht naar één ideale groepeeringsvorm.

18 Tieso, 2005

19 Steenbergen-Hu e.a., 2016; Deunk e.a., 2015

20 De Kraay, 2016; Denessen, 2017; Deunk e.a., 2015; Deunk, Smale-Jacobse, de Boer, Doolaard, & Bosker, 2018; Vernooy, 2009

21 Denessen, 2017

22 Dweck, C., 2006

23 ook Deunk e.a., 2015

24 Guldemon, 1994; Saleh, Lazonder, & De Jong, 2005; Terwel, 1997

25 Gamoran, 1992; Houtveen & Van de Grift, 2001; Slavin, 1987

26 Whitburn, 2001

27 Idem

28 King, Staffieri & Adelgais, 1998; Lou e.a., 1996

29 <http://www.evidencebasedteaching.org.au/hatties-2017-updated-list/>

30 Bosker, 2005

31 Johnson & Johnson, 2009

32 <https://www.nro.nl/kennisrotondevragenopeenrij/heterogene-groepen/>

33 Lou e.a., 1996; Saleh, Lazonder, & De Jong, 2005; Hecox, 2010; Neber, Finsterwald, & Urban, 2001; Patrick, Bangel, Jeon & Townsend, 2005

34 Vygotsky, 1978

35 Patrick e.a., 2005

36 Hecox, 2010; Neber e.a., 2001

37 Issroff & Del Soldato, 1996

38 Dilllenbourg e.a., 1996; Neber e.a., 2001; Schmitz & Winskel, 2008

39 Schmitz & Winkel, 2008

40 Dilllenbourg e.a., 1996; Neber e.a., 2001

41 Johnson, Johnson, & Stanne, 1989

42 Kirschner, Sweller & Clark, 2006

43 Walker, Shore & French, 2011

44 Kulik & Kulik, 1992; Prast e.a., 2015; Slavin, 1987; Tieso, 2003; Tomlinson e.a., 2003

45 Denessen, 2017; De Kraay, 2016; Slavin, 1987; Tieso, 2003; Vernooy, 2009

46 Kulik & Kulik, 1992; Tieso, 2003

47 De Kraay, 2016



De rol van ict-leermiddelen

In de vorige hoofdstukken hebben we het gehad over differentiatie door middel van extra tijd en begeleiding (hoofdstuk 2) en door middel van groeperingsvormen (hoofdstuk 3). In dit hoofdstuk gaat het over de leermiddelen die we inzetten. Daarbij focussen we op de inzet van ict in het onderwijs. Ict-leermiddelen bieden nieuwe mogelijkheden voor differentiatie, vooral met educatieve software. Onderzoek laat echter zien dat ict niet per se helpt bij *convergente* differentiatie en dat de rol van de leraar bij alle innovaties onverminderd belangrijk blijft (4.1). Ook staan we even stil bij de meest recente ontwikkelingen: robotica en virtual en augmented reality (4.2).

4.1 Educatieve software

Een overzichtsstudie door Marjolein Deunk en haar collega's (2015) laat zien dat educatieve software op allerlei manieren behulpzaam kan zijn bij onderwijs dat recht doet aan verschillen tussen leerlingen. Ict-programma's kunnen de voortgang van de leerlingen registreren, monitoren, analyseren en erover rapporteren. Leraren kunnen deze gegevens als een soort kompas gebruiken om er hun instructie, verwerkingsopdrachten en feedback op aan te passen.

Een grotere rol krijgen ict-hulpmiddelen als ze zonder tussenkomst van de leraar ingezet worden. Denk aan de oefenprogramma's die aan de hand van de antwoorden van leerlingen bepalen welke leerstof de leerling krijgt aangeboden. Leerlingen kunnen feedback op hun prestaties of aangepaste instructie over de stof krijgen. Of de leerling krijgt toetsvragen die worden aangepast aan zijn niveau. Er is dan sprake van gepersonaliseerd, individueel onderwijs, dat in theorie zeer effectief is. De verklaring daarvoor is eenvoudig: de beschikbare tijd voor instructie en begeleide oefening per leerling is maximaal. Daarbij kan het een voordeel zijn dat ict-programma's geen vooroordeel hebben over leerlingen en iedereen gelijk behandelen.

Maar natuurlijk zijn er ook beperkingen, bijvoorbeeld in de interactie tussen programma en leerling. De hamvraag is voor ons: hoe effectief is ict-software voor convergente differentiatie? Helpt het alle leerlingen de minimumdoelen te halen?

Effectiviteit in primair onderwijs en voortgezet onderwijs

De meeste effecten van ict op leerresultaten zijn tot nu toe gevonden bij rekenen. Onderzoek heeft aangetoond dat adaptieve digitale oefenmethoden voor rekenen een positief effect hebben op de rekenprestaties van leerlingen zowel in het primair als voortgezet onderwijs.⁴⁸ Er is onder andere onderzoek gedaan naar de oefenprogramma's Snappet (zie kader),⁴⁹ Muiswerk⁵⁰ en Rekentuin.⁵¹

Studies in het primair onderwijs laten zien dat adaptieve digitale oefenprogramma's positieve effecten hebben op zowel taal- als rekenprestaties. Deze programma's stellen de voortgang van leerlingen vast en bieden op basis daarvan passende instructie. Het onderwijs wordt zodoende in hoge mate gepersonaliseerd. Elke leerling kan op zijn eigen niveau en in zijn eigen tempo werken.⁵²

Ook studies in het voortgezet onderwijs laten positieve resultaten zien van computerondersteund onderwijs op reken- en wiskundevaardigheden.⁵³ En onderzoek naar het individuele adaptieve oefenprogramma Muiswerk laat zien dat het een gunstig effect heeft op rekenvaardigheden van vmbo-t-, havo- en vwo-leerlingen, zowel voor laag als hoog presterende leerlingen.⁵⁴

Toch is er ook een recente Nederlandse experimentele studie in het voortgezet onderwijs waaruit blijkt dat een adaptieve ict-omgeving niet per se effectiever is dan een statische ict-omgeving, waarbij alle leerlingen dezelfde opdrachten krijgen.⁵⁵



Rekenen heeft baat bij ict-software

Ict-oefenprogramma's die zich automatisch aanpassen aan het niveau van de leerling op de basisschool, kun je effectief inzetten voor de beheersing van rekenvaardigheden. Uit onderzoek blijkt, dat ze met name op dat terrein een gunstig effect hebben. Zwakkere leerlingen kun je zodoende extra oefentijd bieden, om hun prestaties op peil te krijgen.

Ict en convergente differentiatie

Bij al het enthousiasme over digitale leermiddelen moeten we blijven bedenken: helpt het bij convergente differentiatie? Veel ict-leermiddelen zijn goed bruikbaar bij gepersonaliseerd onderwijs, waarbij alle leerlingen in hun eigen tempo werken. Er wordt dan in hoge mate gedifferentieerd, maar dat is niet altijd *convergente* differentiatie. Het kader over Snappet illustreert dit.

Inzet van ict in de praktijk: Snappet

Snappet is oefen- en verwerkingssoftware, gemaakt voor tablets. Leerlingen kunnen met Snappet verwerkingsopdrachten op een tablet maken, in plaats van in een werkboek. Het programma bevat drie kernelementen (Molenaar, van Campen, & van Gorp, 2015):

- *Directe feedback voor leerlingen*: na elke opgave krijgen leerlingen direct feedback of ze de opgave goed of fout gemaakt hebben
- *Adaptieve opdrachten*: naast klassikale opdrachten kunnen leerlingen werken aan adaptieve opdrachten, waarbij het niveau van de opdrachten aangepast wordt aan eerdere prestaties van de leerling

- 
- *Inzicht in voortgang voor leraren en leerlingen:* Snappet maakt voortgang voor leerlingen inzichtelijk doordat ze sterren verdienen als ze vooruitgaan op leerdoelen. Voor leraren wordt de leerlingvoortgang op twee niveaus inzichtelijk gemaakt. Tijdens de les kunnen ze op de 'dashboards' op opdracht-niveau zien welke opdrachten leerlingen goed en fout maken. Daarnaast krijgen leraren inzicht in de verschillende ontwikkelingen van leerlingen op de leerdoelen.

Leerresultaten

Bij rekenen/wiskunde zijn veelbelovende resultaten gevonden met Snappet op de basisschool in groep 5 en 6 (Faber & Visscher, 2016; Molenaar e.a., 2015). In een aantal groepen nemen de leerresultaten bij rekenen/wiskunde meer toe dan in de controlegroep, die regulier onderwijs volgt. Op spelling zijn gemengde resultaten gevonden. Er zijn verschillende patronen te herkennen in de resultaten:

- Hoe meer adaptieve opdrachten leerlingen maken (in plaats van klassikale, statische opdrachten), hoe groter de groei van leerresultaten (Molenaar e.a., 2015).
- Hoe vaker leerlingen oefenen met Snappet, hoe groter de groei op taal- en rekenprestaties (Faber & Visscher, 2016).
- De leerwinst voor rekenen met het programma Snappet is groter, als leraren Snappet gebruiken om op basis van de resultaten te differentiëren in hun onderwijsaanbod (Faber & Visscher, 2016).

Werkzame mechanismen

Er zijn drie werkzame mechanismen van Snappet (Molenaar e.a., 2015):

1. *Effectieve feedback:* het programma maakt gebruik van een feedbacksysteem gebaseerd op 'learning analytics': het systeem meet alle leerlinggegevens, verzamelt en analyseert deze, en rapporteert dit alles als feedback aan de leraar of leerling. Hierdoor kan de leraar beter aansluiten bij verschillen tussen leerlingen.
2. *Meer oefenen helpt:* in vrijwel alle groepen geldt dat hoe vaker leerlingen oefenen met Snappet, hoe meer de taal- en rekenprestaties vooruitgaan.
3. *Zelfstandig doorwerken op hoger niveau:* leerlingen kunnen op hun eigen niveau zelfstandig doorwerken, waardoor het programma tegemoetkomt aan de behoeften van hoog presterende leerlingen.

Bruikbaar voor convergente differentiatie?

Leerlingen met een hoog prestatieniveau behaalden het meeste leerwinst in vergelijking met de reguliere lessen (Faber & Visscher, 2016; Molenaar e.a., 2015). Dit betekent dat Snappet dus een *divergerende* werking had: de kloof tussen laag en hoog presterende leerlingen werd vergroot. Hoewel positieve resultaten zijn gevonden voor alle leerlingen, is het inzetten van Snappet met een convergerend doel van differentiatie dus minder effectief.

Meer informatie is te vinden in de publicatie: Onderzoek naar Snappet; gebruik en effectiviteit van Kennisnet: https://www.kennisnet.nl/fileadmin/kennisnet/leren_ict/leren_op_maat/bijlagen/Onderzoek_naar_Snappet_Radboud_Universiteit.pdf

Begeleiding door leraar blijft noodzakelijk

Natuurlijk is het laatste woord over de effectiviteit van ict in het onderwijs voorlopig niet gezegd. De ontwikkelingen gaan snel en onderzoeksresultaten zijn gauw verouderd. Vaak laten studies wisselende effecten zien, bijvoorbeeld omdat programma's van elkaar verschillen of in verschillende contexten gebruikt worden.^{56,57} Ict is geen wondermiddel en de leraar blijft een zeer belangrijke rol vervullen. Volgens Johan Jeuring (2014) is het vooral van belang dat leraren de volgende twee ondersteuningsprincipes inzetten:

1. klassikaal terugkomen op het zelfstandige werk van de leerlingen (en daarbij gebruikmaken van gegevens uit de ict-applicatie);
2. gebruikmaken van leeromgevingen die taakgerichte feedback geven bij elke stap.

Ook uit het grootschalige praktijkonderzoek 'Omgaan met verschillen met behulp van ict' blijkt dat de meest positieve leeropbrengsten zijn te verwachten bij een digitaal oefenprogramma in combinatie met sturing en feedback van de leraar.⁵⁸



Sturing en begeleiding zijn belangrijk bij de inzet van ict

Het is en blijft belangrijk dat leraren sturing en begeleiding bieden, ook bij ict-oefenprogramma's. Een digitaal oefenprogramma werkt het beste in combinatie met feedback van de leraar.

Overigens laat hetzelfde onderzoek ook zien dat digitale oefenprogramma's een gematigd positieve invloed hebben op de leerprestaties van leerlingen, maar niet op hun motivatie en zelfregulerend leren-vaardigheden. Leerlingen willen het liefst een afwisseling tussen digitaal leermateriaal en leermateriaal op papier.⁵⁹



Leerlingen willen graag afwisseling

Wie leerlingen een plezier wil doen, zoekt naar manieren om werken met ict af te wisselen met werken op papier. Afwisseling is belangrijk voor de motivatie van leerlingen.

4.2 Nieuwe technologische ontwikkelingen

Robots in het onderwijs

De laatste jaren experimenteert het onderwijs steeds meer met robotisering. Kinderen in de basisschoolleeftijd kunnen zelfstandig met een robot werken aan concrete taken, zoals woorden leren, de tafels oefenen of een puzzel oplossen. Leerlingen leren van een robot die voorleest, vertelt, overhoort, uitlegt en met hen oefent.⁶⁰

Sommige aspecten van het werken met digitale software op een tablet of computer gelden ook voor het werken met robots. We weten uit onderzoek dat het personaliseren, in de zin van de stof aanpassen aan het niveau van de kinderen, positieve resultaten oplevert. Bovendien hebben robots oneindig veel geduld en zijn daarmee enorm geschikt voor het eindeloos herhalen van dezelfde taak, bijvoorbeeld de tafels van vermenigvuldiging. De extra toegevoegde waarde van een robot is dat deze ook gedrag kan vertonen dat lijkt op dat van een leraar: de leerling aankijken, gebaren, complimenten geven, of individueel aangepaste reacties. Sommige robots zijn supporters, die dansjes doen of complimentjes geven bij een goed antwoord. Het onderzoek naar de effecten hiervan is vooralsnog kleinschalig en verkennend. Er zijn hoopgevende resultaten, maar het onderzoek toont nog niet eenduidig de meerwaarde voor het leren aan.

Virtual en Augmented Reality (VR en AR)

Wat voor robots in het onderwijs geldt, geldt ook voor Virtual en Augmented Reality (VR en AR). VR biedt nieuwe mogelijkheden om de leeromgeving van een leerling in te richten. Augmented Reality heeft als doel om de werkelijkheid te verrijken of uit te breiden met virtuele elementen. Virtual Reality gaat nog verder, daarmee kun je een totaal virtuele realiteit ervaren. Veel van de onderzoeken naar VR laten hoopgevende resultaten zien. Een aantal studies constateert positieve leereffecten, maar de kwaliteit van deze studies is niet altijd even hoog. En soms blijkt het effect kleiner dan dat van klassikaal onderwijs. Het is hierom nog te vroeg om harde conclusies te trekken over de effectiviteit van VR en AR als leermiddel.⁶¹

4.3 Tot slot

Digitale leermiddelen hebben onmiskenbare voordelen. Leerlingen kunnen er vrijwel onbeperkt mee oefenen. Met name voor rekenen biedt dit mogelijkheden, zoals ook uit onderzoek blijkt. Toch is de digitalisering vooralsnog niet *het* antwoord als het gaat om (convergente) differentiatie. Er zijn zelfs aanwijzingen dat de prestaties van goede en zwakke leerlingen meer uiteen gaan lopen door het gebruik van digitale leermiddelen. De leraar blijft onverminderd belangrijk. De begeleiding en feedback die de leraar geeft, kunnen niet door digitale leermiddelen worden vervangen.

48 Arroyo e.a., 2010; Barrow e.a., 2009; Haelermans & Ghysels, 2013; Van Rijn & Nijboer, 2012
 49 Molenaar, Van Campen & Van Gorp, 2016; Faber & Visscher, 2016
 50 Haelermans & Ghysels, 2013
 51 Meijer & Karssen, 2013
 52 Connor e.a. 2007, 2011a, 2011b
 53 Barrow, Markan, & Rouse, 2009, in Deunk e.a., 2015

54 Haelermans & Ghysels, 2013
 55 Van Klaveren, Vonk & Cornelisz, 2017
 56 Haelermans & Ghysels, 2013
 57 Jeuring, 2014; Van Klaveren, Vonk & Cornelisz, 2017
 58 Kester, Admiraal & Lockhorst, 2018
 59 Kester, Admiraal & Lockhorst, 2018
 60 Konijn & Hoorn, 2017
 61 De Lange & Lodewijk, 2017



Leerstijlen

Leerstijltheorieën gaan ervan uit dat leerlingen een duidelijke voorkeur hebben voor een bepaalde manier van leren. Zo zouden sommige leerlingen informatie beter verwerken als ze die in een plaatje zien, andere leerlingen juist als ze de informatie horen. En zo heb je ook dromers, denkers en doeners – en nog veel meer andere indelingen. Het idee van al die theorieën is dat ieder kind anders leert en dat leraren daar in hun lessen rekening mee moeten houden. In het kader hieronder geven we voorbeelden van verschillende manieren waarop leerstijlen worden onderscheiden.

Leerstijlen in soorten en maten

Over leerstijlen bestaan verschillende theorieën, elk met hun eigen indeling. Vaak hoort er bij een theorie een toets om te bepalen welke leerstijl dominant is. Om een idee te geven, noemen we er drie.

LEERSTIJLEN VAN KOLB

Volgens David Kolb (1984) wordt de leerstijl bepaald door twee dimensies: concreet versus abstract en actief versus reflectief. Als je deze twee dimensies met elkaar combineert, zijn er vier leerstijlen te onderscheiden:

1. Doeners (actief en concreet)
2. Beschouwers (concreet en reflectief)
3. Denkers (reflectief en abstract)
4. Beslissers (abstract en actief)

Het leren is volgens Kolb een cyclisch proces. Leerlingen moeten alle vier de leerstijlen gebruiken. Het is dus niet de bedoeling om leerlingen in 'hokjes' in te delen, ze moeten leren om verschillende leerstijlen toe te passen.

VARK

Leren doe je met je zintuigen. VARK gaat er vanuit dat mensen de zintuigen bij het leren verschillend benutten (Fleming & Mills, 1992). De een leert vooral door wat hij hoort, de ander door wat hij leest.



Er zijn vier typen lerenden:

1. Visueel – de lerende ontleent het liefst informatie aan foto's, illustraties of infographics. Ze worden ook wel 'beelddenkers' genoemd.
2. Auditief – mondelinge instructie, lezingen of podcasts zijn voor auditieve lerenden het meest geschikt.
3. Lezen/schrijven – deze leerlingen hebben een voorkeur voor informatie uit boeken of tijdschriften, op papier of online.
4. Kinesthetisch – ten slotte is zelf actief zijn en ervaringen opdoen een manier om te leren.

MEERVOUDIGE INTELLIGENTIE

De meervoudige intelligentie theorie van Howard Gardner (1983) is een bekende theorie over leerstijlen. Gardner onderscheidt op basis van hersenonderzoek en onderzoek in leersituaties acht vormen van intelligentie, die onderling onafhankelijk zijn:

- Linguïstische intelligentie
 - Logisch/mathematische intelligentie
 - Ruimtelijke intelligentie, muzikale intelligentie
 - Lichamelijke/kinesthetische intelligentie
 - Interpersoonlijke intelligentie
 - Intrapersoonlijke intelligentie
 - Naturalistische intelligentie
- Ieder mens zou een persoonlijk profiel hebben waarin bepaalde intelligenties sterker ontwikkeld zijn dan andere.

Onderzoek naar leerstijlen

Er zijn heel veel onderzoeken gedaan naar leerstijlen: rijp en groen door elkaar. Sommige onderzoekers concluderen inderdaad dat leerstijlen ertoe doen en dat het zinnig is om daar in de klas rekening mee te houden. Maar als je echt kritisch kijkt naar de wetenschappelijke kwaliteit van al die studies, dan ontstaat een ander beeld: het heeft geen zin om leerlingen in te delen naar leerstijl en de lessen daarop aan te passen. Paul Kirschner noemt dit idee zelfs een van de tien hoofdzonden van de didactiek.⁶²

Een van de onderzoekers die zich bezighoudt met de vraag of het zinvol is om onderwijs in te richten op verschillende leerstijlen is de Amerikaanse onderzoeker Pashler.⁶³ Hij beoordeelde samen met zijn collega's de berg aan onderzoeken naar leerstijlen en toetste of ze zijn opgezet volgens degelijke experimentele methoden. Wat is een 'degelijke experimentele methode'? De leerlingen worden eerst in verschillende typen leerders ingedeeld, bijvoorbeeld dromers, denkers en doeners. Vervolgens volgt de helft van de dromers een lessenserie die op hen is afgestemd en de andere helft krijgt lessen die dat niet zijn. Dezelfde werkwijze geldt ook voor de doeners en de denkers. Aan het eind van de lessenserie krijgt iedereen dezelfde toets. Als de eerstgenoemde leerlingen (die een lessenserie hebben gemaakt die bij hen past) significant beter scoren op de toets dan de tweede groep leerlingen, dan is wetenschappelijk aangetoond dat het inderdaad werkt om lesstof aan te passen aan leerstijlen.

Maar wat blijkt? Er zijn maar weinig studies zo opgezet als hierboven beschreven. En de studies die dat wel zo doen, laten wisselende – soms zelfs tegenstrijdige – resultaten zien. Eén ding is duidelijk: leerlingen met een bepaalde leerstijl presteren niet beter met die bijpassende instructiemethode. Inspelen op leerstijlen van leerlingen is – wetenschappelijk gezien – dus zonde van de tijd en de moeite.



Inspelen op leerstijlen van leerlingen zinvol? Dat is een mythe.

Het idee lijkt logisch: ieder leerling heeft een leerstijl waar een leraar rekening mee dient te houden. Maar er is niet of nauwelijks wetenschappelijke onderbouwing voor dit idee; beter niet te veel tijd en energie insteken dus.

Leesvaardigheid in vreemdetalenonderwijs

Tot slot richten we nog even de aandacht op een heel specifiek voorbeeld: leesvaardigheid in een vreemde taal. Ook in die specifieke context laat wetenschappelijk onderzoek geen overtuigend bewijs zien om de lessen aan te passen aan de leerstijlen van leerlingen. Wat wél effectief blijkt te zijn, is het aanleren van leesstrategieën.⁶⁴ Denk aan leesstrategieën als voorkennis activeren, globaal een tekst lezen (*skimmen*) en signaalwoorden herkennen. Docenten in de moderne vreemde talen kunnen dus beter investeren in het toepassen van leesstrategieën dan in leerstijlen.



Het aanleren van leesstrategieën bij moderne vreemde talen is zinvol

Voor het verwerven van leesvaardigheid in de moderne vreemde talen, doen docenten er goed aan hun leerlingen te stimuleren leesstrategieën te gebruiken. Denk aan voorkennis activeren, skimmen en signaalwoorden benutten.

⁶² Zie hoofdstuk 25 van *Op de schouders van reuzen* (2018) Kirschner, Claessens & Raaijmakers.

⁶³ Pashler, McDaniel, Rohrer & Bjork, 2008

⁶⁴ Zie het antwoord in de Kennisronde via www.nro.nl/wp-content/uploads/2016/09/055-Antwoordformulier-leerstijlen-meervoudige-intelligentie-met-opmerkingen.pdf; Bimmel, 2001; Roberts, Torgesen, Boardman & Scammacca, 2008; Spörer & Burnstein, 2009



Samenvatting

In de voorgaande hoofdstukken zijn talloze wetenschappelijke studies naar differentiatie voorbijgekomen. Waar de ene studie laat zien dat differentiatie duidelijke effecten oplevert, laten andere studies gemengde resultaten zien. Wat kunnen leraren hier nu in de praktijk mee? Wat is zinvol om te doen en wat juist niet? Bij wijze van samenvatting geven we een overzicht van de belangrijkste inzichten over differentiatie gebaseerd op de actuele wetenschappelijke literatuur over dit onderwerp.



Differentiëren in onderwijstijd is gebaat bij een stapsgewijze aanpak

Mastery learning en directe instructie zijn effectieve manieren van differentiëren. Het uitgangspunt bij mastery learning is dat alle leerlingen de stof beheersen voordat ze verder gaan met iets anders. Dit kan bijvoorbeeld aan de hand van het BHV-model (basis-, herhalings- en verrijkingsstof), met toepassing van scaffolding. De zes stappen van het Directe-instructiemodel bieden veel mogelijkheden voor leraren om zich aan te passen aan verschillende leerlingniveaus. Vrijwel alle leerlingen hebben hier baat bij, maar vooral de leerlingen met leerachterstanden. Een goede manier dus om verschillen tussen leerlingen te verkleinen en iedereen de einddoelen te laten halen.



Leerlingen met leerachterstanden profiteren van werken in wisselende groepsamenstelling

Over de ideale samenstelling van leerlinggroepjes is de wetenschap het nog niet eens. Homogeen en heterogeen samengestelde groepjes hebben beide hun voor- en nadelen. Een pragmatische oplossing is om vooral veel af te wisselen en leerlingen aan het werk te laten gaan in verschillende groepjes.



Samenwerkend leren is effectief in gematigd heterogene groepjes

Voor leerkrachten die zoeken naar manieren om te differentiëren is samenwerkend leren een aanrader, vooral bij rekenen/wiskunde en zaakvakken. Een heterogene groepsindeling is in het belang van leerlingen die relatief laag presteren, maar het is wel zaak om de niveauverschillen tussen de leerlingen te beperken. Anders moeten de leerlingen te veel aandacht besteden aan het in goede banen leiden van de onderlinge interactie en bestaat er kans op cognitieve overload.



Effectieve inzet van ict-oefenprogramma's kan niet zonder begeleiding door de leraar

Het gebruiken van ict-oefenprogramma's is een goed idee, vooral bij rekenen en wiskunde. Maar zo'n oefenprogramma kan de rol leraar nooit vervangen. Dergelijke programma's hebben de grootste leeropbrengsten als de leraar zich actief bemoeit met waar de leerlingen mee bezig zijn, door sturing en feedback te geven. En ja, dat geldt ook voor de adaptieve programma's die zich automatisch aanpassen aan het niveau van de leerlingen.



Het nut van rekening houden met de leerstijl van leerlingen is nooit aangetoond

Hoewel het intuïtief misschien logisch lijkt rekening te houden met denkers en doeners (of andere leerstijlen), is het wetenschappelijk tot nu toe nog niet eenduidig aangetoond dat dat effectief is. We raden het daarom af om veel tijd en energie in te steken in het maken van lessen en opdrachten die tegemoetkomen aan de leerstijlen van leerlingen.

Literatuur

- Arroyo, I., Woolf, B.P., Royer, J.M., Tai, M., & English, S. (2010). Improving math learning through intelligent tutoring and basic skills training. In V. Alenven, J. Kay, & J. Mostow (Eds.), *Intelligent tutoring systems* (pp. 423–432). Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag.
- Barrow, L. Markman, L. & Rouse, C.E. (2009). Technology's Edge: The Educational Benefits of Computer-Aided Instruction. *American Economic Journal: Economic Policy*, 1(1), 52–74.
- Bimmel, P. (2001). Effects of reading strategy instruction in secondary education: A review of intervention studies. *L1-Educational Studies in Language and Literature*, 1(3), 273–298.
- Blok, H. (2004). *Adaptief onderwijs: Betekenis en effectiviteit. Pedagogische studiën*, 81, 5–27.
- Bloom, B. S. (1968). Learning for mastery. *Evaluation Comment (UCLA-CSIEP)*, 1(2), 1–12.
- Bosker, R.J. (2005). *De grenzen van gedifferentieerd onderwijs (Rede)*. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen.
- Connor, C. M., Morrison, F.J., Fishman, B.J., Schatschneider, C., & Underwood, P. (2007). Algorithm-guided individualized reading instruction. *Science*, 315(5811), 464–465.
- Connor, C. M., Morrison, F.J., Schatschneider, C., Toste, J. R., Lundblom, E., Crowe, E. C., & Fishman, B. (2011a). Effective classroom instruction: Implications of child characteristics by reading instruction interactions on first graders' word reading achievement. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 4(3), 173–207.
- Connor, C. M., Morrison, F.J., Fishman, B., Giuliani, S., Luck, M., Underwood, P.S., Bayraktar, A., Crowe, E. C., & Schatschneider, C. (2011b). Testing the impact of child characteristics x instruction interactions on third graders' reading comprehension by differentiating literacy instruction. *Reading Research Quarterly*, 46(3), 189–221.
- De Kraay, T. (2016). *Differentiation to improve the articulation between levels: In the teaching of English in primary and secondary education in the Netherlands*. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen.
- De Lange, R. & Lodewijk, M. (2017). *Virtual Reality & Augmented Reality in het primair onderwijs; een literatuurstudie en verkennend onderzoek*. NRO Kennisrotonde: Den Haag.
- Denessen, E. (2017). *Verantwoord omgaan met verschillen: sociale-culturele achtergronden en differentiatie in het onderwijs (inaugurale rede)*. Leiden: Universiteit Leiden.
- Deunk, M.I., Doolaard, S., Smale-Jacobse, A.E., & Bosker, R.J. (2015). *Differentiation within and across classrooms: A systematic review of studies into the cognitive effects of differentiation practices*. Groningen: GION.
- 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.
- Dillenbourg, P., Baker, M. J., Blaye, A., & O'Malley, C. O. (1996). The evolution of research on collaborative learning. In: Spada, E., & Reinman, P. *Learning in Humans and Machine: Towards an Interdisciplinary Learning Science* (pp 189–211). Oxford: Elsevier.
- Dweck, C.S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. New York: Random House.
- 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.
- Fleming, N.D. & Mills, C. (1992). Not Another Inventory, Rather a Catalyst for Reflection. *To Improve the Academy*, 11, 137.
- Gamoran, A. (1992). Synthesis of research: Is ability grouping equitable? *Educational Leadership*, 50, 11–17.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind. The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Guay, F., Ratelle, C. F., Roy, A., & Litalien, D. (2010). Academic self-concept, autonomous academic motivation, and academic achievement: Mediating and additive effects. *Learning and Individual Differences*, 20(6), 644–653.
- Guldemond, H. (1994). *Van de kikker en de vijver. Groepseffecten op individuele leerprestaties*. Leuven/Apeldoorn: Garant.
- Hattie, J.A.C. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London, UK: Routledge.
- Hänze, M., & Berger, R. (2007). Cooperative learning, motivational effects, and student characteristics: An experimental study comparing cooperative learning and direct instruction in 12th grade physics classes. *Learning and Instruction*, 17(1), 29–41.
- Healermans, C. & Ghysels, J. (2013). *The effect of an online practice tool on math in secondary education – Evidence from a randomized field experiment*. (TIER Working Paper 13/08).
- Hecox, C. C. (2010). *Cooperative learning and the gifted student in elementary mathematics*. Liberty University, Virginia.
- Houtveen, T., Koekebacker, E., Mijs, D., & Vernooy, K. (2005). *Succesvolle aanpak van risicoleerlingen. Wat kan de school doen?* Antwerpen/Apeldoorn: Garant
- Houtveen, T., & Van de Grift, W. (2001). Inclusion and adaptive instruction in elementary education. *Journal of Education for Students Placed at Risk*, 6(4), 389–409.
- Hughes, C.A., Morris, J.R., Therrien, W.J., & Benson, S.K. (2017). Explicit instruction: Historical and contemporary contexts. *Learning Disabilities Research & Practice*, 32(3), 140–148.

- Issroff, K., & del Soldato, T. (1996). Incorporating motivation into computer-supported collaborative learning. In *Proceedings of European conference on artificial intelligence in education*. Fich Tecnica, Lissabon.
- Jeuring, J. (2014). Effectieve computerapplicaties: vergelijk de didactiek, niet het domein. *Weten Wat Werkt en Waarom*, 3(3), p. 6-13.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Stanne, M. B. (1989). Impact of goal and resource interdependence on problem-solving success. *The Journal of Social Psychology*, 129(5), 621-629.
- Lockhorst, D., Kieft, M., Admiraal, W., & Kester, L. (2018). *Omgaan met verschillen met behulp van ict*. Utrecht: Oberon, Universiteit Leiden en Universiteit Utrecht.
- King, A., Staffieri, A., & Adelgaïs, A. (1998). Mutual peer tutoring: Effects of structuring tutorial interaction to scaffold peer learning. *Journal of Educational Psychology*, 90(1), 134 - 152.
- Kirschner, P.A., Claessens, L. & Raaijmakers, S. (2018). *Op de schouders van reuzen. Inspirerende inzichten uit de cognitieve psychologie voor leerkrachten*. Meppel: Ten Brink Uitgevers.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.
- Konijn, E. A., & Hoorn, J. F. (2017). 'Humanoid Robot Tutors Times Tables: Does Robot's Social Behavior Match Pupils' Educational Ability?'. *Proceedings IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, RO-MAN 2017*.
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning. Experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Kyndt, E., Raes, E., Lismont, B., Timmers, F., Cascallar, E., & Dochy, F. (2013). A meta-analysis of the effects of face-to-face cooperative learning. Do recent studies falsify or verify earlier findings? *Educational Research Review*, 10, 133-149.
- Kulik, J. A., & Kulik, C. L. C. (1992). Meta-analytic findings on grouping programs. *Gifted child quarterly*, 36(2), 73-77.
- Lalley, J. P., & Miller, R. H. (2006). Effects of Pre-Teaching and Re-Teaching on Math Achievement and Academic Self-Concept of Students with Low Achievement in Math. *Education*, 126(4), 747-755.
- Lou, Y., Abrami, P. C., Spence, J. C., Poulsen, C., Chambers, B., & d'Apollonia, S. (1996). Within-class ability grouping: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 66, 423-458.
- Meijer, J., & Karssen, M. (2013). *Effecten van het oefenen met Rekentuin: Technisch eindrapport*. Amsterdam: Kohnstamm Instituut.
- Molenaar, I., Van Campen, C., & Van Gorp, K. (2016). *Onderzoek naar Snappet: gebruik en functionaliteit*. Nijmegen: Radboud Universiteit.
- Molenaar, I., Van Campen, C. & Van Gorp, K (2016). *Rapportage kennisnet. Onderzoek naar Snappet; gebruik en effectiviteit*. Nijmegen: Radboud Universiteit.
- Neber, H., Finsterwald, M., & Urban, N. (2001). Cooperative learning with gifted and high achieving students: A review and meta-analyses of 12 studies. *High Ability Studies*, 12(2), 199-214.
- Onderwijsraad (2019). *Doorgesloten differentiatie in het onderwijsstelsel*. Verkregen van <https://www.onderwijsraad.nl/publicaties/2019/doorgesloten-differentiatie/item7738>.
- Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D., & Bjork, R. (2008). Learning styles: Concepts and evidence. *Psychological science in the public interest*, 9(3), 105-119.
- Patrick, H., Bangel, N. J., Jeon, K. N., & Townsend, M. A. R. (2005). Reconsidering the issue of cooperative learning with gifted students. *Journal for the Education of the Gifted*, 29, 90-108.
- Prast, E. J., de Weijer-Bergsma, V., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. H. (2015). Readiness-Based Differentiation in Primary School Mathematics: Expert Recommendations and Teacher Self-Assessment. *Frontline Learning Research*, 3(2), 90-116.
- Roberts, G., Torgesen, J. K., Boardman, A., & Scammacca, N. (2008). Evidence based strategies for reading instruction of older students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 23(2), 63-69.
- Saleh, M., Lazonder, A. W., & De Jong, T. (2005). Effects of within-class ability grouping on social interaction, achievement, and motivation. *Instructional Science*, 33, 105-119.
- Scheerens, J., & Bosker, R. (1997). *The foundations of educational effectiveness*. Oxford: Pergamon.
- Schmitz, M. J., & Winskel, H. (2008). Towards effective partnerships in a collaborative problem-solving task. *British Journal of Educational Psychology*, 78(4), 581-596.
- Slavin, R. E. (1987). Ability grouping and student achievement in elementary schools: A best-evidence synthesis. *Review of Educational Research*, 293-336.
- Spörer, N., Brunstein, J. C., & Kieschke, U. L. F. (2009). Improving students' reading comprehension skills: Effects of strategy instruction and reciprocal teaching. *Learning and Instruction*, 19(3), 272-286.
- Steenbergen-Hu, S., Makel, M. C., & Olszewski-Kubilius, P. (2016). What one hundred years of research says about the effects of ability grouping and acceleration on K-12 students' academic achievement: Findings of two second-order meta-analyses. *Review of Educational Research*, 86(4), 849-899.

- Stockard, J., Wood, T. W., Coughlin, C., & Rasplika Khoury, C. (2018). The effectiveness of direct instruction curricula: A meta-analysis of a half century of research. *Review of Educational Research*, 88(4), 479-507.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285.
- Terwel, J. (1997). *Grenzen aan de groep? Een onderwijspedagogisch perspectief op leren in contexten*. Amsterdam: VU Uitgeverij.
- Tieso, C. L. (2003). Ability grouping is not just tracking anymore. *Roeper Review*, 26(1), 29-36.
- Tieso, C. (2005). The effects of grouping practices and curricular adjustments on achievement. *Journal for the Education of the Gifted*, 29(1), 60-89.
- 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.
- Van Casteren, W., Bendig-Jacobs, J., Wartenbergh-Cras, F., van Essen, M., & Kurver, B. (2017). *Differentiëren en differentiatievaardigheden in het primair onderwijs*. Nijmegen: ResearchNed.
- Van Klaveren, C., Vonk, S., & Cornelisz, I. (2017). The effect of adaptive versus static practicing on student learning-evidence from a randomized field experiment. *Economics of Education Review*, 58, 175-187.
- Van Rijn, H. & Nijboer, M. (2012). Optimaal feiten leren met ict. 4W. *Weten Wat Werkt en Waarom*, 1(1), 6-11.
- Veenman, S., Denessen, E., van den Oord, I., & Naafs, F. (2003). Direct and activating instruction: Evaluation of a preservice course. *The Journal of Experimental Education*, 71(3), 197-225.
- Vernooy, K. (2009). *Omgaan met verschillen nader bekeken. Wat werkt?* Verkregen van <https://www.onderwijsmaakjesamen.nl/actueel/omgaan-met-verschillen-nader-bekeken-wat-werkt/>
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Walker, C. L., Shore, B. M., & French, L. R. (2011). A theoretical context for examining students' preference across ability levels for learning alone or in groups. *High Ability Studies*, 22(1), 119-141.
- Ward, Beatrice (1987). *Instructional Grouping in the Classroom. School Improvement Research Series*. Portland: NW Regional Educational Laboratory.
- Whitburn, J. (2001). Effective classroom organisation in primary schools: mathematics. *Oxford Review of Education*, 27(3), 411-428.

BIJLAGE

Verantwoording onderzoeksmethode overzichtspublicatie Differentiatie

Onderzoeksvragen

Met de overzichtspublicatie wilden we antwoord geven op de volgende vragen:

- Wat is de effectiviteit van verschillende vormen van differentiatie binnen het klaslokaal (interne differentiatie) bij het behalen van minimumdoelen door zoveel mogelijk leerlingen (convergente differentiatie)?
- Zijn er wat betreft de effectiviteit van differentiatie verschillen tussen sectoren binnen het onderwijs (po en vo)?
- Zijn er wat betreft de effectiviteit van differentiatie verschillen tussen verschillende vakgebieden (b.v. talen, rekenen/wiskunde)?

Methode

Door middel van een literatuurstudie is antwoord gezocht op de onderzoeksvragen.

Dit hebben we gedaan op drie manieren:

1. Zoeken naar relevante studies binnen het projectenoverzicht van NRO
2. Zoeken binnen de antwoorden van de Kennisrotonde over differentiatie
3. Search naar internationale en Nederlandse onderzoekspublicaties over differentiatie

Ad 1) NRO-projecten

In het projectenoverzicht van NRO zijn alle onderzoeksprojecten gelabeld naar thema. Voor de overzichtsstudie selecteerden we de onderzoeken waarbij het thema 'differentiatie en omgaan met verschillen' is vermeld. Vervolgens is het projectenoverzicht gescreend op andere NRO-projecten over differentiatie, die niet als zodanig zijn gelabeld.

Van alle NRO-studies naar differentiatie hebben we de wetenschappelijke publicaties geanalyseerd waarin de bevindingen worden gerapporteerd over de effectiviteit van convergente en interne differentiatie.

Ad 2) Antwoorden Kennisrotonde

Gezien het doel van deze studie – handelingsgerichte kennis toegankelijk maken voor de onderwijspraktijk – vormen de antwoorden van de Kennisrotonde op praktijkvragen over differentiatie een zeer relevant vertrekpunt. Door de Kennisrotonde zijn 18 vragen beantwoord over differentiatie. Deze antwoorden zijn ondergebracht in verschillende subthema's:

1. Convergente differentiatie (4 antwoorden)
2. Divergente differentiatie, gepersonaliseerd leren, maatwerk en talentontwikkeling en begaafdheid (8 antwoorden)
3. Differentiëren naar leerstijl (3 antwoorden)
4. Differentiatie en ict (3 antwoorden)

Binnen de antwoorden uit de subthema's 1, 3 en 4 is gezocht naar 'leads' voor relevante wetenschappelijke publicaties. Divergente differentiatie (thema 2) is zoals gezegd buiten beschouwing gebleven.

Ad 3) Aanvullend literatuuronderzoek

Voor het aanvullend literatuuronderzoek zijn eerst de zoektermen nader bepaald en databases geselecteerd (waaronder ResearchGate, Google Scholar, EBSCO). Er is gezocht naar zowel Nederlandse als internationale literatuur.

Om te beginnen is gezocht met (combinaties van) de Nederlandse zoekwoorden: *differentiatie, interne differentiatie, convergente differentiatie, bhv-model, samenwerkend leren, directe instructie, groepering, homogeen groeperen, heterogeen groeperen, meervoudige intelligentie, ict*.

Vervolgens is gezocht met (combinaties van) de Engelse zoekwoorden: *differentiation, pre-teaching, cooperative learning, collaborative learning, homogeneous grouping, heterogeneous grouping, ability grouping, mastery learning, learning styles, multiple intelligences, scaffolding, ict*.

Tot slot is de sneeuwbalmethode gebruikt. Hierbij wordt in de literatuurlijsten van gevonden relevante artikelen gezocht naar aanvullende literatuur.

