

PASSEND ONDERWIJS VOOR DE VWO-LEERLING

studiepaper 1/3

Literatuurreview naar de verbetering van wiskundeprestaties van (hoog)begaafde leerlingen

februari 2012
Student: Jacolien van Dijk (16043873)
Begeleider: Carla Haelermans

Samenvatting

In het licht van twee recente beleidsontwikkelingen op het gebied van onderwijs, is de vraag ontstaan of het huidige onderwijs voldoende tegemoet komt aan de behoeften van de intelligente leerling. Lange tijd werd gedacht dat begaafde en talentvolle leerlingen vanzelf wel goed terechtkomen. De laatste jaren is de aandacht voor deze groep gegroeid en is het inzicht ontstaan dat ook zij passend onderwijs nodig hebben. Het Griffland College in Soest heeft in lijn met de plannen van het kabinet de ambitie uitgesproken over enkele jaren bij de 25% beste presterende scholen in de regio te willen horen. Naast het creëren van een cultuur waarbinnen excelleren *mag* is het belangrijk een onderwijsomgeving te creëren waarbinnen excelleren *kan*. Om antwoord te kunnen geven op de vraag of het binnen de huidige schoolstructuur mogelijk is om het wiskunde-onderwijs zodanig te vernieuwen dat intelligente leerlingen meer uitgedaagd worden om tot betere prestaties te kunnen komen, is literatuuronderzoek gedaan met een ‘Evidence-Based’ karakter. De review van enkele experimenten en quasi-experimenten die gericht zijn op het verbeteren van de wiskunde-prestaties van (hoog)begaafde leerlingen leidt tot de conclusie dat er verschillende factoren zijn die intelligente leerlingen belemmeren om te kunnen excelleren en dat verder experimenteel onderzoek wenselijk is.

Inleiding

Doel en aanleiding voor review

Het kabinet vindt dat alle kinderen in Nederland recht hebben op goed onderwijs. Als de wetswijziging voor passend onderwijs doorgang vindt, hebben scholen vanaf 1 augustus 2013 een zorgplicht: zij moeten ervoor zorgen dat elk kind dat extra ondersteuning nodig heeft, een passende plek krijgt. Als de school waar de ouders hun kind aanmelden zelf geen passend aanbod heeft, moet men op zoek gaan naar een geschikte plek elders (Naar passend onderwijs, 2011).

In het voorjaar van 2011 is minister Bijsterveldt met het actieplan Beter Presteren gekomen. Dit actieplan zet in op versterking van de ambitie en betere prestaties van leerlingen in het voortgezet onderwijs. Waar in de afgelopen jaren vooral is ingezet op de zwakker presterende leerlingen, kiest dit kabinet ervoor nu in te zetten op de betere presteerders, zonder kwaliteitsverbetering voor de gehele breedte van het voortgezet onderwijs uit het oog te verliezen. De minister vraagt o.a. meer aandacht voor excellente en hoogbegaafde leerlingen en wil de prestaties van de 20% in potentie best presterende leerlingen in het vwo omhoog zien te krijgen (Actieplan Beter Presteren, 2011).

In het licht van bovenstaande recente beleidsontwikkelingen in het Nederlands voortgezet onderwijs is de vraag ontstaan of het Griffland College passend onderwijs biedt voor de intelligente leerling.

Het Griffland College is een christelijke school in Soest waar onderwijs gegeven wordt aan ruim 1500 leerlingen op Mavo, Havo en Vwo-niveau. De school maakt samen met de Waldheim Mavo in Baarn deel uit van de Stichting Voortgezet Onderwijs te Baarn/Soest. In de lijn van het actieplan Beter Presteren van het ministerie OCW wil de school de komende jaren inzetten op excellentiebevordering en heeft ze de ambitie uitgesproken bij de 25% best presterende scholen in de regio te willen behoren. De school neemt samen met 250 andere scholen deel aan het programma Bèta Excellent van het platform Bèta Techniek, een programma dat inzet op het activeren en stimuleren van scholen in het doorvertalen van landelijk beleid naar de eigen school. Het doel van dit review is het zetten van een stap op weg naar excellentiebevordering op het Griffland College en het leveren van een bijdrage aan het programma Beta Excellent, zodat ook andere scholen hier hun voordeel mee kunnen doen.

Beleid en praktijk

Topstudenten zijn belangrijk voor de economie en het bedrijfsleven. Nederlandse scholieren scoren goed in de middenmoot, maar Nederland zakt langzaam weg op de ranglijsten van best presterende landen in het onderwijs. De overheid wil de komende jaren een inhaalslag maken op het gebied van excellentiebevordering. Er is nog een wereld te winnen binnen het Nederlandse onderwijs om het klimaat aantrekkelijk te maken voor alle jongeren om het beste uit zichzelf te halen. Dit vraagt een cultuuromslag die niet van de ene op andere dag kan worden gerealiseerd. Een eerste stap op weg naar excellentiebevordering is een gezamenlijke visie-ontwikkeling en implementatie van deze visie in de praktijk. Excellentiebevordering kan plaatsvinden onder alle lagen van de schoolbevolking. Belangrijk is inzicht te krijgen in hoe er onder jongeren zelf gedacht wordt over excelleren en wat hen motiveert. Hoewel de minister de komende jaren in wil zetten op het verbeteren van de prestaties van de 20% in potentie best presterende vwo-leerlingen, willen veel scholen zich niet beperken tot deze top maar excellentie te bevorderen over de gehele breedte, inclusief het personeel. In het hoger onderwijs is een cultuuromslag naar excellentiebevordering inmiddels langzaam ingezet. Er is meer aandacht voor de twintig procent beste studenten en deze activiteiten lijken een gunstig effect te hebben op het leerklimaat voor andere leerlingen (Het Excellentiemodel, 2011).

Naast dat verbeteren van de prestaties van de 20% beste vwo leerlingen een katalyserende werking zou kunnen hebben op de rest van de schoolbevolking en een aanzet zou kunnen zijn

naar excellentiebevordering over de gehele breedte, is er een andere reden om kritisch te kijken naar het reguliere onderwijs aan onze ‘top’-leerlingen. Als het wetsvoorstel Passend Onderwijs doorgang vindt moeten scholen vanaf augustus 2013 ervoor zorgen dat elk kind dat extra ondersteuning nodig heeft een passende plek krijgt. Veel (hoog)begaafde leerlingen hebben moeite met het schoolsysteem omdat dit onvoldoende rekening met hen houdt. Lange tijd werd er gedacht dat deze leerlingen ‘vanzelf’ wel goed terechtkomen. De laatste jaren is de aandacht voor deze groep leerlingen gegroeid en is het inzicht ontstaan dat ook zij passend onderwijs en extra ondersteuning nodig hebben. Door gebrek aan uitdaging kunnen (hoog)begaafde leerlingen een slechte studiemethode ontwikkelen en hun motivatie verliezen met gedragsproblemen en onderpresteren als gevolg. De recente groei in het aantal instellingen dat speciaal onderwijs ontwikkelt voor de ‘bovenkant’ van de leerlingenpopulatie is een belangrijke aanwijzing dat het reguliere onderwijs onvoldoende voorziet in de behoefte aan uitdagend onderwijs aan deze groep. Onderzoek naar de effectiviteit van onderwijs aan cognitief talent is nodig. (Het uitdagen van talent in onderwijs, 2005)

Hoewel in Nederland dus een groeiende aandacht is voor (hoog)begaafde leerlingen, kent op dit moment naar schatting slechts 25% van de scholen in het voortgezet onderwijs een hoogbegaafdenbeleid. Uit een onderzoek van 2008 van de AOB (Algemene Onderwijs Bond) is gebleken dat 80% van de leerkrachten een hoogbegaafd kind niet herkent en dat een zelfde aantal leerkrachten niet weet wat het hoogbegaafde kind nodig heeft.

In de literatuur is geen eenduidige wetenschappelijke definitie van (hoog)begaafdheid te vinden. Toch bieden de diverse theorieën en modellen relevante aanknopingspunten voor een werkdefinitie die bruikbaar is voor de onderwijspraktijk. Het landelijk informatiepunt Onderwijs Hoogbegaafdheid en Excellentie van het SLO hanteert onderstaande definitie op basis van verschillende wetenschappelijke modellen:

“(Hoog)begaafde leerlingen beschikken over een in aanleg aanwezig potentieel om tot uitzonderlijke prestaties te komen, behorend bij de beste 10%, op één of meerdere begaafdheidsgebieden. De ontwikkeling van talent is een langdurig en dynamisch proces. Zowel persoonlijkheidseigenschappen als de interactie met de omgeving zijn mede bepalend voor de mate waarin het aanwezige potentieel tot zijn recht komt.”¹

¹ (<http://hoogbegaafdheid.slo.nl/hoogbegaafdheid/algemeen/>)

Probleemanalyse

Het Griffland College staat bekend als zorgschool met veel aandacht voor de middengroep en hulp voor leerlingen die aan de onderkant dreigen uit te vallen. De school kent een goede zorgstructuur maar in het zorgplan is geen beleid geformuleerd ten aanzien van hoogbegaafde leerlingen. De vwo-examenresultaten zijn de laatste paar jaren niet naar tevredenheid. Als de school in de toekomst bij de 25% best scorende scholen in de regio wil horen, zal er de komende jaren naast 'het beste uit alle leerlingen halen' ingezet moeten worden op 'alles uit de beste leerling halen'. Een eerste stap op weg naar meer aandacht voor intelligente leerlingen is de invoering van de vwo-extra brugklas in september 2011 geweest. De docenten die lesgeven aan deze groep geven aan moeite te hebben met het uitdagen en inspelen op de behoeften van de meest slimme leerlingen. Ook in deze klas gaat de aandacht toch vaak weer uit naar de zwakkere leerlingen van de groep. Er bestaat zorg over wat er met de motivatie en prestaties van deze leerlingen gaat gebeuren wanneer zij volgend jaar in een reguliere 2 vwo klas instromen. Binnen het vwo-bovenbouwteam staat het uitdagen en motiveren van de leerlingen ook op de agenda en is er zorg om het aantal leerlingen dat onderpresteert. De docenten voelen zich gevangen in het keurslijf van het PTA² en weten niet hoe ze binnen hun les kunnen differentiëren naar tempo en niveau.

Het is de bedoeling om met behulp van deze literatuurreview zicht te krijgen op mogelijke interventies binnen de vakles die bijdragen aan het verbeteren van de resultaten van (hoog)begaafde leerlingen. Het effect dat met de interventie wordt nagestreefd is dat door het verbeteren van de prestaties van de 'top', niet alleen de vwo examencijfers hoger zullen worden, maar dat hiermee een aanzet gegeven kan worden tot een cultuuromslag van excellentiebevordering over de gehele breedte van de school.

Onderzoeksvraag

De oorspronkelijke leervraag of het Griffland College passend onderwijs biedt aan de intelligente leerling is veelomvattend en in het kader van deze literatuurreview te breed. Daarom is de leervraag teruggebracht tot de onderstaande beantwoordbare onderzoeksvraag.

Welke onderwijsinterventies hebben een positief effect op de wiskunde prestaties van begaafde en getalenteerde leerlingen?

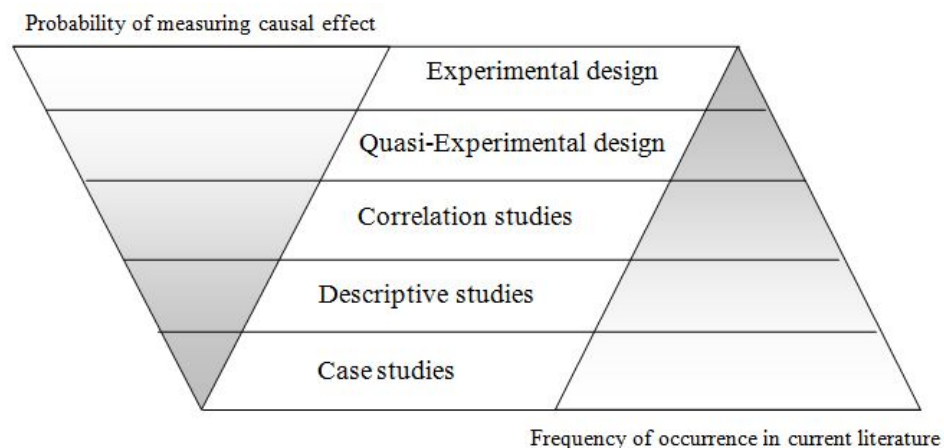
² Programma van toetsing en afsluiting

Methode

Zoekstrategie

Het zoekproces naar geschikte literatuur begon breed en weinig gestructureerd. In eerste instantie is vooral algemene informatie gevonden over hoogbegaafdheid, onderpresteren en excelleren. Dit leverde veel beleidsartikelen van het ministerie van OCW op, evenals rapporten van de onderwijsraad. Daarnaast waren de sites van stichting Perdix, het SLO en het CPS, het IVLOS, het CBO (Nijmegen en Antwerpen) en de universiteit Twente een belangrijke bron van informatie. Deze eerste fase in de literatuursearch was belangrijk voor het inkaderen van de begrippen hoogbegaafdheid en excellentiebevordering. De gevonden literatuur is gebruikt voor het schrijven van de inleiding en heeft een belangrijke rol gespeeld in het zogeheten sneeuwbaaleffect, vanwege de vele interessante verwijzingen naar (internationale) onderzoeken. De zee aan informatie die in deze fase van het zoekproces loskwam is verwerkt in een mindmap.

In GoogleScholar en ERIC en PsychInfo is vervolgens gezocht op titels van onderzoeken en auteurs die vanuit het sneeuwbaaleffect n.a.v. de beginsearch naar boven kwamen. Ook is er gebruik gemaakt van een gestructureerde search m.b.v. een Pre-Search Planner Form en officiële thesaurustermen. In tabel 1 kun je zien hoe de verschillende trefwoorden en descriptoren zijn gekoppeld met AND en OR. De termen binnen een kolom zijn met OR gekoppeld en de kolommen onderling met AND. De * geeft aan dat er gezocht is op meerdere vervoegingen van de termen. Soms werden er termen verwijderd met NOT. In deze fase van literatuursearch werd alleen nog gezocht naar studies die voorkomen in onderstaande kennispiramide en werd een eerste selectie gemaakt op onderzoeksdesign.



Met de descriptoren uit tabel 1 werd ook gezocht op de websites van (internationale) organisaties die zich bezig houden met onderzoek op onderwijsgebied, zoals AERA, EARLI, TIER, EERA en BERA. Tot slot zijn de diverse Peer Reviewed Journals op het gebied van wiskundeonderwijs en hoogbegaafden doorzocht op geschikte publicaties voor dit review. De zoekstrategie heeft uiteindelijk geresulteerd in 11 artikelen die zijn bestudeerd en vervolgens geselecteerd (tabel 2).

Tabel 1 Pre-Search-Planner-Form

P (population)	I (intervention)	C (context, comparison)	O (outcome)
<i>Gift*</i>	<i>Intervene*</i>	<i>Math*</i>	<i>Improve*</i>
<i>Talent*</i>	<i>Experiment</i>		<i>Change</i>
<i>Able</i>	<i>Quasi-experiment</i>		<i>Result*</i>
<i>Intelligent*</i>	<i>pretest</i>		<i>Measure*</i>
<i>Underachieve*</i>	<i>posttest</i>		<i>Effect*</i>
	<i>controlgroup</i>		<i>Score*</i>
	<i>Enrich*</i>		<i>Achieve*</i>
	<i>Compound*</i>		<i>Assess*</i>
	<i>Creative</i>		<i>Attain*</i>
	<i>Peer</i>		<i>Provocat*</i>
	<i>Personalise*</i>		<i>Stimulat*</i>
	<i>Identify*</i>		<i>challenge</i>
	<i>Provide*</i>		<i>Motivat*</i>
	<i>Educate*</i>		<i>enhance</i>
	<i>Tutor*</i>		<i>pace</i>
	<i>Randomiz*</i>		<i>Accelerate*</i>
			<i>Higher order</i>
			<i>Personalise*</i>

Selectiecriteria

Niet alle bestudeerde artikelen waren geschikt om opgenomen te worden in de review. Om te komen tot een geschikte selectie van artikelen is een lijst opgesteld van inclusiecriteria. De eerste drie inclusiecriteria zijn opgesteld om de kwaliteit van de publicaties te waarborgen en garant te staan voor de gewenste Evidence Based benadering van de literatuursearch. De daaropvolgende zes inclusiecriteria dienen om publicaties te filteren die teveel afwijken van de onderzoeksvraag.

De inclusiecriteria luiden als volgt:

11. Het onderzoek is (quasi)-experimenteel van opzet
12. De publicatie is peer-reviewed
13. De publicatie is opgenomen in een wetenschappelijk gerenommeerd tijdschrift
14. Het onderzoek gaat expliciet over gifted/talented/highly able/more able
15. De leerlingen zijn in de leeftijd van 9-18 jaar
16. De interventie vindt plaats binnen de context van de school
17. Het onderzoek gaat expliciet over het verbeteren van onderwijsprestaties
18. Het onderzoek heeft specifiek betrekking op het vak wiskunde
19. De publicatie is in het Nederlands of Engels

Na toepassen van de inclusiecriteria bleven er 6 artikelen over die als publicatie zijn opgenomen in de review (tabel 2).

Overzicht gebruikte bronnen

Op de volgende pagina is een overzicht te zien van de artikelen die zijn bestudeerd en geselecteerd (tabel 2). In de laatste kolom van de tabel is te zien op basis van welke inclusiecriteria bepaalde studies zijn uitgesloten voor review. Hoewel de systematische review van literatuur van Bailey niet voldoet aan enkele belangrijke inclusiecriteria, is er bewust voor gekozen deze toch op te nemen als zesde publicatie, omdat het nauw aansluit bij de onderzoeksvraag. Wel is er voorzichtigheid geboden bij het betrekken van de conclusies uit dit systematische review in het antwoord geven op de vraag ‘wat werkt?’ Voor de leesbaarheid worden (hoog)begaafde leerlingen afgekort als GT-leerlingen (Gifted and Talented).

Tabel 2 Overzicht gebruikte en geselecteerde bronnen

auteur	jaar	titel	Doel/onderzoeksvraag	Inclusiecriteria
Al-Hroub	2010	Programming for Mathematically Gifted children with Learning difficulties	Onderzoek naar het effect van twee instructie-programma's op de wiskunderesultaten van GT-leerlingen met leer-moeilijkheden	13, 15
Bailey	2008	A systematic review of interventions aimed at improving the educational achievement of pupils identified as gifted and talented	Welke interventies binnen de klas verbeteren de resultaten van GT-leerlingen?	11, 12, 17 <i>Publicatie 6</i>
Brulles	2010	Improving performance for Gifted students in a cluster grouping model	Is clusteren van GT-leerlingen in een aparte groep effectief?	11, 15
Burris	2006	Accelerating Mathematics Achievement using heterogeneous grouping	Nemen de prestaties van de hoogst scorende leerlingen af, wanneer een versneld wiskundeprogramma in heterogene groepen wordt gevolgd?	<i>Publicatie 1</i>
Chamberlin	2010	The promise of differentiated instruction for enhancing the mathematical understandings of college students	Wat is het effect van gedifferentieerd lesgeven op het wiskundig begrip van leerlingen?	14
Fakolade	2010	Efficacy of Enrichment Triad and Self-Direct Models on Academic Achievement of Gifted Students in Selected Secondary Schools in Nigeria	Wat is het effect van twee onderwijsleermodellen op de prestaties van GT-leerlingen	<i>Publicatie 2</i>
Hannah	2011	Meeting the needs of our best and brightest: curriculum acceleration in tertiary mathematics	Wat valt er te winnen wanneer leerlingen de kans krijgen in hun laatste schooljaar al vakken van de universiteit te volgen?	17
Kerr	2004	Encouraging talented girls in math and science: effects of a guidance intervention	Kan het TARGETS project bijdragen aan het zelfvertrouwen en de keuze van getalenteerde meiden voor wiskunde positief beïnvloeden?	17
Tieso	2005	The effects of grouping practices and curricular adjustments on achievement	Onderzoek naar het effect van een aangepast curriculum in combinatie met het werken in niveaugroepen op de prestaties van GT-leerlingen	<i>Publicatie 3</i>
Stoeger	2005	Evaluation of an elementary classroom self-regulated learning program for gifted mathematics underachievers	Doel was het evalueren van een zelf-regulerend trainingsprogramma voor GT-leerlingen die onderpresteren in wiskunde	<i>Publicatie 4</i>
Ysseldyke	2004	Use of an instructional managementsystem to enhance math instruction of gifted and talented students	Wat is het effect van het gebruik van een adaptief softwareprogramma op de wiskundeprestaties van GT-leerlingen?	<i>Publicatie 5</i>

Review

Hieronder volgt een samenvatting van vijf publicaties die een (quasi-) experimenteel onderzoek beschrijven naar wiskundeprestaties van GT-leerlingen. De zesde publicatie is een samenvatting van een systematische review van literatuur. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een synthese waarin de afzonderlijke resultaten van de studies worden gebundeld en worden gekoppeld aan de onderzoeksvraag.

Publicatie 1

Burris, C. C., Heubert, J. P., & Levin, H. M. (2006). **Accelerating Mathematics Achievement Using Heterogeneous Grouping**. *American Educational Research Journal*, 43(1), 105-136.

Aanleiding voor het onderzoek

Uit onderzoek is gebleken dat laag en gemiddeld scorende leerlingen beter gaan presteren wanneer ze in een heterogene groep worden geplaatst met hoogscorende leerlingen. Het samen in een groep geplaatst worden en het bijhouden van het tempo van de snelle leerlingen, heeft kennelijk meer effect dan het volgen van een remediërend programma. De vraag is echter, of de hoogscorende leerlingen een nadelig effect ondervinden van het geplaatst worden in een groep met gemiddeld en laagscorende leerlingen. Hierover zijn de meningen verdeeld. De resultaten zijn moeilijk te interpreteren omdat het moeilijk is om de effecten van tracking en differentiëren uit elkaar te halen. Als hoog-scorende leerlingen minder leren in heterogene groepen, komt dit dan door de aanwezigheid van de gemiddeld en laagscorende leerlingen, of doordat het programma minder uitdagend is?

Context van het onderzoek

Dit Amerikaanse onderzoek in Nassau County, Long Island, vond plaats onder 1100 leerlingen. In 1980 is het wiskundecurriculum herzien. Voor highschool (grade 9-12, leeftijd 15 t/m 18) werden de modules *Sequential Mathematics I t/m III* ingevoerd. Tegelijk met de invoering van deze modules werd het voor enkele middleschool-leerlingen (grade 6-8, leeftijd 12 t/m 14) mogelijk gemaakt om het 3-jarig middleschoolprogramma wiskunde in 2 jaar te doorlopen en in grade 8 al te beginnen aan *Sequential Mathematics I*. In aanvang werd dit alleen aan de 50 beste leerlingen aangeboden, eind jaren '80 werd dit aantal verhoogd en eind jaren '90 werd iedere leerling in staat gesteld dit versnelde programma te doorlopen. Het bleek echter dat vooral gekleurde leerlingen hier geen gebruik van maakten. Er werd een meerjarenplan ontwikkeld om *alle* leerlingen in een heterogene groep mee te krijgen in het versnelde programma en in 1997 begon het eerste cohort middleschoolleerlingen in grade 8 integraal met het programma *Sequential Mathematics I*.

Vraagstelling Onderzoek

Nemen de prestaties van hoogscorende leerlingen af, wanneer een versneld wiskundeprogramma integraal in een heterogene groep wordt doorlopen?

Gebruikte methode van dataverzameling

Er is gebruik gemaakt van een quasi-experimenteel design, gebaseerd op het model van Cook & Campbell (Interrupted Time Serie Analysis, 1979). De eerste drie cohorten highschoolleerlingen (1995, 1996, 1997) zijn tijdens de middleschool niet integraal onderworpen aan het versnelde programma. De leerlingen kregen les in 'tracked-classes' (Groep A). De leerlingen in de daaropvolgende drie cohorten (1998,1999, 2000) kregen les in een 'de-tracked'-versnelde klas. (Groep B). Er is gecontroleerd voor het selectie-effect en alleen gekeken naar de data van leerlingen met een zo gelijk mogelijke geschiedenis. Op basis van de wiskunderesultaten in grade 5 zijn de leerlingen in drie groepen verdeeld: Low, Average en High Achievers. Om de resultaten te kunnen vergelijken werd iedere high-achiever uit groep A gematcht met een high-achiever uit groep B . Omdat er in groep B meer high-achievers waren, werden de paren geselecteerd d.m.v. willekeurig toegewezen nummers, gesorteerd in afnemende volgorde totdat alle high-achievers uit groep A gekoppeld waren. Het aantal vrijheidsgraden is het aantal koppels -1.

Resultaten

Met een two-tailed *t* test of means is gekeken of er een significant verschil was in de scores van de high-achievers uit groep A en B. Het betrof de scores op het *Sequential Mathematics I* examen. Het verschil in de gemiddelde scores van groep A (93.07) en groep B (91.72) is met een 95%-betrouwbaarheidsinterval niet significant te noemen.

Conclusie

Er is geen bewijs gevonden dat de 20% best presterende leerlingen minder leren wanneer ze in een heteroog versnelde wiskundegroep zitten tijdens middle-school. Echter, er is in dit onderzoek geen onderscheid gemaakt binnen de groep van high-achievers. Zo is dus niet met zekerheid te zeggen of dit voor de top 2% beste leerlingen ook geldt.

Publicatie 2

Fakolade, O. A., & Adeniyi, S. O. (2010). **Efficacy of Enrichment Triad and Self-Direct Models on Academic Achievement of Gifted Students in Selected Secondary Schools in Nigeria.** *International Journal of Special Education*, 25(1), 10-16.

Aanleiding voor het onderzoek

Dit onderzoek richt zich op het effect van twee verschillende onderwijs-leermodellen op GT-leerlingen. Het betreft het Enrichment Triad Model (Renzulli & Reis, 1994) en het Self-Directed Model (Treffinger, 1996). Het Enrichment Triad Model (ETM) bestaat uit drie verschillende typen leeractiviteiten en is gebaseerd op het idee dat hoogbegaafdheid behalve intelligentie ook te maken heeft met doorzettingsvermogen en creativiteit. Het heeft als doel elke leerling tot het uiterste uit te dagen om te leren en excelleren door leerlingen bewust te maken van hun eigen leerproces en activiteiten te ontplooiën binnen het persoonlijke interessegebied van de leerling. Hiertoe is verrijkmateriaal ontwikkeld dat ondergebracht is in het computersysteem RenzullilearningTM. De leerling begint met het invullen van zijn/haar eigen profiel dat gebaseerd is op niveau, interesse, leerstijl en voorkeur voor verwerking. Vervolgens krijgt de leerling opdrachten die passen bij het eigen profiel. Het Self-Directed Model (SDM) is ontworpen om leerlingen de vaardigheden aan te leren om zelf-sturend te worden. Het verhoogt de betrokkenheid en motivatie door de leerling de mogelijkheid te bieden binnen het eigen interessegebied te leren. Treffingers achterliggende idee is dat zelf-sturing en onafhankelijk leren voor GT-leerlingen belangrijk is, zodat ze niet continu afhankelijk zijn van de hulp van een leraar. Het is een misvatting dat GT-leerlingen vanzelfsprekend over de vaardigheden beschikken hun eigen leerproces te sturen.

Context van het onderzoek

In Oyo State, Nigeria zijn acht scholen (zowel private als public secondary schools) willekeurig geselecteerd. Van de doelgroep van 600 leerlingen zijn er 75 als GT-leerling geïdentificeerd met behulp van een intelligentietest. Ze hebben een IQ tussen 129 en 136 en zijn in de leeftijd van 12-16 jaar. De leerlingen hebben gedurende 13 weken Engels en Wiskunde gekregen volgens de principes van het Enrichment Triad Model en het Self-Directed Model.

Vraagstelling Onderzoek

In het onderzoek zijn twee nulhypotheses getetst, te weten:

1. Er is geen significant verschil in prestaties van GT-leerlingen die zijn onderworpen aan ETM en SDM en de controlegroep
2. Er is geen significant verschil in de prestaties van jongens en meisjes onderworpen aan het ETM, SDM en de controlegroep

Gebruikte methode van dataverzameling

Er is gebruik gemaakt van een quasi-experimenteel design waarbij een 3x2 matrix is opgesteld met de volgende variabelen: een onafhankelijke variabele (instructie) op drie niveaus, te weten: ETM, SDM en de conventionele instructie. Er wordt gecontroleerd voor de variabele 'geslacht'

en de afhankelijke variabele is Academic Achievement. Voor de pretest en posttest is gebruik gemaakt van twee schooltesten.

Resultaten

ANCOVA is gebruikt om de nulhypothese te testen met een significantieniveau 0.05. Om de grootte van het effect van de verschillende groepen te kunnen vaststellen is gebruik gemaakt van Multiple Classification Analysis (MCA).

Er is een t-test uitgevoerd op de least mean squares (LMS) en standard error of the mean (SEX) om de invloed van de twee modellen op de prestaties te kunnen bepalen.

De post-testscores laten een significant verschil zien tussen de prestaties van GT-leerlingen die onderworpen zijn aan ETM, SDM en Control Group ($F = 495,498$, $p < 0,05$). Hiermee kan de eerste hypothese worden verworpen. Verder is gebleken dat de jongens het beter deden dan de meisjes, maar dit verschil is niet significant. De tweede hypothese kan niet worden verworpen.

Conclusie

Het Enrichment Triad Model en het Self-Directed Learning Model leveren een grote bijdrage aan het verbeteren van de prestaties van GT-leerlingen in Nigeria. Het is hoogst onwaarschijnlijk dat conventionele en traditionele lesmethoden tegemoet komen aan de uitdaging die GT-leerlingen nodig hebben. Onderwijzers zullen zich bewust moeten worden van de rol die zij spelen in het versterken van de creativiteit, het divergent denken en de intellectuele en academische prestaties van GT-leerlingen. Bovengenoemde onderwijsleermodellen kunnen de docent hierbij helpen.

Publicatie 3

Tieso, C. (2005). **The Effects of Grouping Practices and Curricular Adjustments on Achievement**. *Journal for the Education of the Gifted*, 29(1), 60-89.

Aanleiding voor het onderzoek

Er is veel onderzoek gedaan naar het effect van werken in niveaugroepen. Onderzoekers hebben aangetoond dat between-class grouping (binnen een klas differentieren op niveau) en within class-grouping (combinatieklas van verschillende leerjaren) een substantieel positief verschil kunnen uitmaken voor de prestaties van begaafde leerlingen. Voor gemiddelde en minder begaafde leerlingen is er geen effect aangetoond. Ander onderzoek laat zien dat een aangepast curriculum de prestaties van leerlingen kan verbeteren. Er is echter weinig onderzoek gedaan naar het gecombineerde effect van het zowel het aanpassen van het curriculum als het werken in niveau-groepen op de wiskundeprestaties van leerlingen. Er zijn twee redenen waarom er gekeken moet worden naar de wiskundeprestaties. De eerste reden is het TIMSS rapport. Hierin wordt gewaarschuwd voor het feit dat de top 1% van wiskundestudenten in de Verenigde Staten niet het

niveau bereikt van de Europese en Aziatische studenten. De tweede reden is dat de National Council of Teachers of Mathematics (2000) met een aantal eisen is gekomen waar de maatschappij in het licht van de moderne technologische ontwikkelingen aan zal moeten voldoen.

Context van het onderzoek

Aan dit Amerikaanse onderzoek deden 31 leraren met hun leerlingen mee. Zij waren afkomstig uit vier New England school districts. De docenten kregen professionele begeleiding van het National Research Centre on the Gifted and Talented (University of Connecticut). De leerlingen waren 9 en 10 jaar oud (grade 4 en 5). Aan de ouders was toestemming gevraagd. Tussen de pre- en posttest zat 8 tot 12 weken. De interventie duurde 3 weken waarin 8 statistieklessen werden gegeven (16 uur contacttijd). Voor het onderzoek werd het statistiecurriculum aangepast op basis van de volgende principes: niet-uitdagende en te veel herhalende inhoud uit het programma halen, advanced organizers toevoegen, een beroep doen op complexe leertaken en kritische denkvaardigheden.

Vraagstelling Onderzoek

De literatuur die voorafgaand aan dit onderzoek bestudeerd is, leidt tot twee hypothesen over het verband tussen een aangepast curriculum en het differentiëren in niveau-groepen:

1. Leerlingen uit klassen met een aangepast curriculum, zullen positieve en significante verbeteringen in wiskundeprestaties laten zien t.o.v. vergelijkbare leerlingen die klassikale instructie krijgen volgens het reguliere programma.
2. Leerlingen uit klassen met een aangepast curriculum die zijn ingedeeld in verschillende niveau-groepen, zullen positieve en significante verbeteringen in wiskundeprestaties laten zien t.o.v. vergelijkbare leerlingen die klassikale instructie krijgen volgens het reguliere programma.

Gebruikte methode van dataverzameling

De leraren en leerlingen zijn willekeurig toegewezen aan vier groepen (Comparison, Revised, FSG en Joplin) en binnen deze groepen op basis van geteste voorkennis verdeeld in 3 niveaugroepen (Low, Middle, High). De Comparison-groep kreeg les volgens het reguliere programma whole class. De Revised-groep kreeg les volgens het aangepaste curriculum whole class. De FSG-groep kreeg les volgens het aangepaste curriculum within class. De Joplin-groep kreeg volgens het aangepaste curriculum between classes.

Resultaten

Pretest-resultaten

ANOVA met posthoc Scheffe-comparisjons geeft aan dat er binnen de verschillende Low-Middle en High groepen geen significante verschillen zijn in pre-test-scores. Het betreft hier de scores op een door de docent ontworpen voorkennistoets.

Het effect van aangepast curriculum

RM-ANOVA op de pre-test/post-test resultaten laat zien dat er een significant verschil is tussen de post-test resultaten van leerlingen uit de Comparison groep en de leerlingen uit de Revised groep ($F = 22.62$, $p < 0.001$). De effectsizes variëren van -0.10 SD voor de Revision Low groep, 0.10 voor de Revision Middle groep en 0.49 voor de Revision High groep. Vergeleken met de overeenkomstige Comparison sub-groepen variëren deze effecten van klein tot gemiddeld (Cohen, 1988). Effectsizes berekend met unadjusted means laten een groter effect zien respectievelijk 0.18 , 0.25 en $.81$. Comparison high leerlingen hebben een dus groter resultaat geboekt dan de andere sub-groepen.

Ook is er een significante interactie tussen tijd en treatmentgroep gemeten ($F = 4.81$, $p < 0.001$).

Het effect van differentiëren in Between- en Within-class-groepen

De posttest resultaten laten een significant verschil zien tussen de treatmentgroepen ($F = 41.548$, $p < 0.001$). De leerlingen in Revision High ($p < 0.01$), within-class High ($p < 0.001$) en between-class High ($p < 0.001$) laten een significant hoger posttest gemiddelde zien, dan de leerlingen in de corresponderende Comparison High-groepen. Effectsizes variëren van 0.28 SD voor within-class-low en -0.13 SD voor between-class low, 0.42 SD withinclass-middle en 0.10 SD between-class-middle en 0.83 SD withinclass-high en 0.30 SD betweenclass-high. Volgens Cohen zijn duidt dit op kleine tot gemiddelde effecten (Cohen, 1988).

Conclusie

Het toepassen van pedagogische principes voor GT-leerlingen, waaronder het aanpassen van het curriculum in combinatie met het differentiëren in niveaugroepen, heeft een significant positief effect op de wiskunderesultaten van alle leerlingen. Het is van groot belang dat docenten hun eigen curriculum onder de loep nemen en keuzes gaan maken van wat wel en wat niet belangrijk is. Het curriculum moet uitdagende en verrijkende opdrachten bevatten. Daarnaast moeten docenten zich bewust zijn van de verschillen in cognitieve vaardigheden. Op basis van verschil in voorkennis van leerlingen moeten docenten in niveaugroepen lesgeven. Daarnaast moeten docenten bij leerlingen het belang van leerdoelen benadrukken, dus expliciet aangeven waarom leerlingen bepaalde dingen moeten leren.

Publicatie 4

Stoeger, H. & Ziegler, A. (2005). **Evaluation of an elementary classroom self-regulated learning program for gifted mathematics underachievers**. *International Educational Journal*, 6(2), 261-271.

Aanleiding voor het onderzoek

Een groot deel van de GT-leerlingen in Duitsland presteert onder hun niveau. In het Duitse school systeem moeten leerlingen op hun tiende jaar (eind 4^e graad) een keuze maken voor het vervolgonderwijs. Alleen de 25% best scorende leerlingen worden toegelaten tot het Gymnasium. Bij deze toelating zijn de scores in de vakken Duits en wiskunde leidend en onderpresteren op een van deze vakken heeft dus grote gevolgen. Het trainingsprogramma van Zimmerman et al. (1996) lijkt effectief te zijn in het verbeteren van de wiskundeprestaties van onderpresteerders, maar tot nu toe berust deze conclusie op ervaringen van docenten en is er geen wetenschappelijk bewijs. Voor onderpresteren zijn meerdere oorzaken aan te wijzen. Het trainingsprogramma beoogt niet alleen een onjuiste leerstrategie te doorbreken, maar stelt leerlingen ook in staat om te reflecteren en heeft als doel het zelfvertrouwen en de motivatie van de leerlingen te vergroten.

Context van het onderzoek

De training werd gegeven door 12 Duitse leraren binnen de normale klassensituatie. In totaal deden 1200 leerlingen mee, waaronder 36 onderpresteerders. Om de training van zes weken te kunnen geven, volgden de docenten een seminar van 3 dagen. De eerste dag werd de theoretische achtergronden van zelfsturend-leren gepresenteerd. Op de tweede dag stond huiswerkgedrag en time-management centraal en de laatste dag werkten de docenten zelf aan de opgaven en het examen van de leerlingen. De training van de leerlingen duurde zes weken. In de eerste week moesten de leerlingen met behulp van een formulier reflecteren op hun eigen leergedrag. Ze moesten voorspellen hoe ze zouden presteren op hun huiswerkopgaven en de wekelijkse wiskundetest. Na iedere les kregen de leerlingen huiswerkopgaven waarop ze 10 punten konden scoren en aan het eind van iedere week volgde een wiskundetest waarop ook 10 punten te halen waren. Door de opzet van de training kregen de leerlingen zicht op de relatie tussen huiswerkgedrag en testresultaten.

Vraagstelling Onderzoek

Wat is het effect van een trainingsprogramma voor zelf-regulerend leren op wiskundige onderpresteerders?

Gebruikte methode van dataverzameling

In totaal hebben 25 docenten zich aangemeld voor de training. Er werden willekeurig 12 docenten aangewezen die mee mochten doen aan het trainingsprogramma, de overige 13 docenten en hun leerlingen vormden de controle groep. Aan het begin en aan het eind van de training werden zowel de testgroep als de controle groep onderworpen aan een vragenlijst met een 6-punts Likertschaal (RavenTest, SPM, Heller, 1998). Daarnaast kregen de leerlingen een afsluitende wiskundetoets. Hoewel alle 1200 leerlingen van deze docenten meededen aan het onderzoek, zijn alleen de resultaten van de 36 onderpresteerders meegenomen in de analyse.

Resultaten

De antwoorden op de vragenlijsten zijn onderworpen aan factoranalyse. Op basis van de antwoorden konden de vragen worden onderverdeeld in verschillende groepen waarbij Cronbach's α varieerde van 0.68 tot 0.93. Om de effectiviteit van de training te meten is RM-ANOVA gebruikt. Vanwege de kleine aantallen is ook niet-parametrische statistiek toegepast. Deze leidde tot dezelfde resultaten. Er zijn marginale significante trainingseffecten gevonden op het gebied van Timemanagement ($F = 2.82, p = 0.05$), Zelfvertrouwen ($F = 1.97, p = 0.08$) en Zelfreflectie ($F = 1.82, p = 0.09$). Op Bereidheid Om Te Werken zijn tegen de verwachting in geen significante verschillen gevonden. Het gevoel van Hulpeloosheid is bij onderpresterende leerlingen sterk gedaald terwijl het bij de controlegroep nagenoeg gelijk is gebleven. Dit verschil is echter niet significant. Er is geen significant trainingseffect gevonden op Verwachting t.a.v. resultaten op de volgende Wiskundetoets en ook niet op de behaalde cijfers van deze toets. De correlatie tussen Verwachting en Cijfer was voor de trainingsgroep significant positief ($r = 0.66, p < 0.05$) terwijl in de controlegroep geen significante correlatie is gevonden ($r = 0.36, p > 0.10$).

Conclusie

Ondanks het feit dat sommige trainingseffecten niet significant zijn eindigen de onderzoekers positief. De kans op een β -fout is nl. erg groot vanwege het kleine aantal wiskundige onderpresteerders in dit onderzoek. Dit betekent dat daadwerkelijke verschillen niet als significant worden opgemerkt en dat de nulhypothese dat er geen verschillen zijn ten onrechte niet verworpen wordt (ook wel type II-fout genoemd).

Daarnaast zijn alle veranderingen die gemeten zijn in de richting waarin ze werden verwacht. De training heeft twee belangrijke doelen bereikt, nl. het significant verbeteren van zelfvertrouwen en leerstrategieën van onderpresteerders. De kanttekening wordt geplaatst dat de training slechts enkele weken heeft geduurd en slechts op een klein aspect van zelfregulerend leren kon ingaan. Er zijn aanvullende modules van Zimmerman voor zelfregulerend leren zoals examentrainingen. Er zou dus verder onderzoek onder grotere aantallen leerlingen over een langere periode moeten worden gedaan. De eindconclusie is dat het verbeteren van zelfregulerend leren een

veelbelovende basis kan zijn voor interventies die gericht zijn om begaafde onderpresteerders meer uit zichzelf te laten halen. Een sterke nadruk op zelfregulerend leren binnen de reguliere lessen is wenselijk voor niet alleen begaafde onderpresteerders, maar voor alle begaafde leerlingen.

Publicatie 5

Ysseldyke, J., Tardrew, S., Betts, J., Thill, T., & Hannigan, E. (2004). **Use of an Instructional Management System to Enhance Math Instruction of Gifted and Talented Students.** *Journal for the Education of the Gifted*, 27(4), 293-319.

Inleiding

Accelerated Math (AM) is een softwareprogramma ontwikkeld door Renaissance Learning. Het is een adaptief wiskundeprogramma dat opdrachten aanpast aan het tempo van de leerling, scores bijhoudt en feedback geeft op de vorderingen. Het programma wordt gebruikt in combinatie met het bestaande curriculum en biedt de docent de gelegenheid om binnen de bestaande les te differentiëren en instructie op maat te bieden.

Context van het onderzoek

Het vier maanden durende onderzoek in de VS maakte deel uit van een grotere studie rond AM, met een experimentgroep van 1130 leerlingen in de leeftijd van 9 t/m 12 jaar (grades 3 t/m 6) en een controlegroep van 1072 leerlingen in klassen binnen dezelfde school, verdeeld over 15 staten in de VS. Voor dit deelonderzoek is speciaal gekeken naar leerlingen die binnen de eigen staat stonden ingeschreven als Gifted and Talented. Binnen de groepen is onderscheid gemaakt naar etniciteit, geslacht en leeftijd. Aan het deelonderzoek namen in totaal 100 GT leerlingen deel, waarvan 48 in de experimentgroep en 52 in de controlegroep. Er waren tien scholen die GT-leerlingen in zowel de experimentgroep als in de controlegroep hadden zitten.

Vraagstelling Onderzoek

Welke invloed heeft het gebruik van een Instructional Management System op de wiskundige prestaties van GT- leerlingen?

Gebruikte methode van dataverzameling

Voor het kwantitatieve deel van het onderzoek is gebruik gemaakt van een experimenteel design met pretest, posttest en controlegroep. Tussen de pretest en posttest zat vier maanden. De pretest en posttest resultaten zijn verkregen m.b.v. STAR Math, een adaptieve computertest dat wiskundige vaardigheden meet. Deze test geeft als resultaat een zogeheten Normal Curve

Equivalent (NCE) waarde. De NCE van de pre-test is de covariate en de NCE van de posttest de afhankelijke variabele.

Resultaten

Op de NCE-scores van de GT-leerlingen in de interventiegroep en de controlegroep is ANCOVA toegepast. De NCE-scores van de pretest gaven geen significant verschil tussen de GT-leerlingen van beide groepen. De posttestresultaten geven aan dat de gemiddelde NCE-score van de interventiegroep 11.9 NCE is toegenomen t.o.v de pretest en die van de controlegroep 4.8 NCE. Het verschil hiertussen (7.1 NCE) is significant ($F = 6,77$ met $p < 0,01$). De effectsize (Cohens' d) van 0,45 duidt op een groot effect. Ook is gekeken naar het verschil in resultaten van GT-leerlingen uit de experimentgroep en niet-GT-leerlingen uit de experimentgroep. ANCOVA laat zien dat de toename van de gemiddelde NCE-scores van GT-leerlingen significant hoger is dan die van de niet-GT leerlingen. ($F=9,718$, $p=0,002$). Verder is gekeken naar de volgende onderdelen: aantal oefenopgaven geprobeerd, percentage oefenopgaven goed, aantal testopgaven geprobeerd, percentage testopgaven goed, aantal doelstellingen onder de knie. De GT-leerlingen scoren overall significant hoger dan de niet-GT leerlingen, behalve bij het aantal geprobeerde oefenopgaven.

Conclusie

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat GT-leerlingen profijt hebben gehad van de AM-interventie. Dit suggereert dat een interventie die de mogelijkheid biedt leerlingen op hun eigen tempo te laten werken en die leerkrachten ondersteunt bij het gedifferentieerd geven van instructie een groot voordeel heeft t.o.v. het reguliere curriculum. Het feit dat er in korte tijd zoveel leerlingen versneld en beter zijn gaan presteren, ondersteunt de literatuur die aangeeft dat veel GT-leerlingen onvoldoende worden aangesproken op hun capaciteiten. De resultaten zouden kunnen suggereren dat slechts het geven van welke interventie dan ook resulteert in betere resultaten. Tot op zekere hoogte is dit waar, maar het onderzoek geeft voldoende aanleiding te kunnen concluderen dat niet zozeer de mate waarin GT leerlingen extra tijd en gelegenheid krijgen om te leren uitmaakt, als wel de structuur en het type van de oefeningen (individueel tempo en feedback) die de leerlingen krijgen aangeboden.

Publicatie 6

Bailey R, Pearce G, Winstanley C, Sutherland M, Smith C, Stack N, Dickenson M (2008) **A systematic review of interventions aimed at improving the educational achievement of pupils identified as gifted and talented**. Technical report. In: *Research Evidence in Education Library*. London: EPPI- Centre, Social Science Research Unit, Institute of Education, University of London.

Aanleiding voor het onderzoek

Omdat het onderwijs aan GT-leerlingen relatief nieuw is, zijn er gaten in de gepubliceerde literatuur over pedagogische interventies die effectief zijn in het verbeteren van de resultaten van GT-leerlingen. Deze systematische review wil een bijdrage leveren aan de informatievoorziening waarop toekomstige overheidsbeslissingen en vervolgonderzoek gebaseerd kan worden.

Context van het onderzoek

Recent zijn er een aantal radicale veranderingen geweest in het beleid en de praktijk van onderwijs aan GT-leerlingen in Engeland. Er is door de regering een aantal initiatieven ontwikkeld zoals Excellence in Cities, Excellence Clusters, Residential Summer Schools en World Class Test. De verwachting is uitgesproken dat scholen en lokale overheden het onderwijs aan GT-leerlingen zullen moeten ondersteunen. Voor een deel is dit verzoek van ouders en scholen zelf gekomen, maar de inspectie van onderwijs heeft ook gerapporteerd over onvoldoende uitdaging voor GT-leerlingen.

Vraagstelling Onderzoek

Welke interventies binnen de klas verbeteren de prestaties van GT-leerlingen?

Gebruikte methode van dataverzameling

In totaal zijn 20947 studies gevonden door een systematische literatuursearch uit te voeren. Door een uitgebreide lijst van inclusiecriteria op te stellen, bleven er 101 studies over. Na het aanscherpen van de onderzoeksvraag en het opstellen van een lijst van exclusiecriteria bleven uiteindelijk 15 studies over die aan een diepteonderzoek zijn onderworpen.

Resultaten

De review onderschrijft het gunstige effect van de juiste streaming, differentiatie binnen heterogene groepen en individuele programma's op de prestaties van GT-leerlingen. Een kanttekening hierbij is, dat binnen heterogene groepen het klassenklimaat een belangrijke rol speelt.

Bij het ondersteunen van GT-leerlingen spelen samenwerking en groepsactiviteiten een significante rol. De ondersteunende rol van de leraar wordt hier belicht.

Verrijgingsprogramma's die helpen het zelfsturend leren te bevorderen en die een beroep doen op hogere denkvaardigheden hebben een positief effect op de prestaties en betrokkenheid van GT-leerlingen

Conclusie

Dit review onderschrijft het beleid dat er binnen het regulier onderwijs aandacht moet zijn voor GT-leerlingen. Hierbij valt te denken aan differentiëren binnen de les, maar wordt ook het belang benadrukt van een goede klassenorganisatie, samenwerking en verrijkingsmaterialen die zelfsturing en hoger orde-denken ontwikkelen. Leraren en scholen moeten er voor waken GT-leerlingen niet als homogene groep te beschouwen. Ze moeten zich bewust zijn van de individuele behoeften van de leerling, de bemiddelende rol van de docent, het curriculum en de omgeving. Er is geen strategie of benadering die altijd voor alle GT-leerlingen werkt. De sociale component blijkt een belangrijke rol te spelen in de persoonlijke motivatie en het academische succes van GT-leerlingen. De leraar heeft een belangrijke rol in het creëren van de juiste sociale setting. Er is een dringende behoefte aan verder gefundeerd onderzoek.

Synthese

De resultaten van de vijf (quasi-) experimenten zijn gebundeld in tabel 3. Er is voor gekozen de resultaten van de publicatie van Bailey niet in deze tabel op te nemen. Ten eerste omdat de resultaten van de review geen causaal verband aantonen tussen interventie en effect, ten tweede omdat er geen uitspraak gedaan kan worden over de grootte van het effect en ten derde omdat er uit deze review niet valt op te maken hoe de GT-leerlingen zijn geselecteerd en gedefinieerd. Ten slotte dient te worden opgemerkt dat de resultaten van Bailey niet alleen over wiskunde prestaties gaan, maar ook over andere vakken.

Allereerst valt op te merken dat in alle onderzoeken een positief significant effect is aangetoond ten aanzien van de resultaten van GT-leerlingen. Vanwege de opzet van deze experimenten en methode van dataverzameling kan met enige voorzichtigheid bij alle experimenten gesproken worden van een causaal verband tussen interventie en resultaat. De grootte van de effecten varieert. Zo is er bij Ysseldyke sprake van een groot effect, maar bij Stoeger een gemiddeld tot klein effect. Alle onderzoeken zijn gehouden onder middelbare scholieren maar op alle scholen zijn GT-leerlingen verschillend geïdentificeerd en gedefinieerd. Er zijn vier onderzoeken die een positief effect hebben gevonden op de leerresultaten van GT-leerlingen door inhoudelijk aanpassing van het lesprogramma (Ysseldyke, Fakolade, Tieso en Stoeger). Drie studies melden positieve effecten door het (individueel) versneld doorlopen van het programma (Ysseldyke, Burris en Fakolade). Opvallend is dat Tieso aantoont dat het differentiëren in niveaugroepen een positief effect heeft op de resultaten van GT-leerlingen, terwijl Burris heeft aangetoond dat GT-leerlingen die een versneld programma doorlopen geen nadeel ondervinden van het feit dat niet-GT leerlingen in ditzelfde programma gaan meedraaien. Twee studies beschrijven het belang van zelfregulerend/zelfsturend leren (Fakolade en Stoeger) en zowel de studie van Tieso als de studie

van Fakolade benadrukt het belang van beroep doen op hogere orde denkvaardigheden en creatieve opdrachten. Tot slot wordt in drie studies nog het belang van individuele feedback beschreven (Ysseldyke, Fakolade en Stoeger).

De review van Bailey die in deze synthese niet is meegenomen bevestigt bovenstaande uitkomsten maar voegt daar nog aan toe dat de docent een belangrijke rol speelt in het creëren van de juiste sociale setting om GT-leerlingen in de klas tot hun recht te laten komen. Hierbij valt te denken aan klasmanagement, stimuleren van samenwerken en groepsactiviteiten. De rol van de docent kwam ook in het onderzoek van Tieso en Stoeger sterk naar voren.

Tabel 3 overzicht van de resultaten

Publicatie	Interventie	Effect	GT-leerlingen
1 Burris	Versneld wiskundeprogramma doorlopen in heterogene groepen in vergelijking met het versneld doorlopen in homogene groepen	De resultaten van GT-leerlingen nemen niet significant af, wanneer een versneld programma in heterogene groepen wordt doorlopen	Op basis van testcores zijn leerlingen van Grade 5 ingedeeld in 3 groepen: initial Low, initial Middle en initial High achievers
2 Fakolade	Gebruik van het Enrichment Triad Model en Self-Directed Model in de wiskundeles	Significant verschil in resultaat t.o.v leerlingen die programma niet hebben doorlopen	IQ tussen 129 en 136
3 Tieso	Differentiëren in niveaugroepen en aanpassen van het curriculum	Klein tot gemiddeld effect, Voor GT leerlingen is effect groter dan voor niet-GT leerlingen	Op basis van voorkennistest zijn leerlingen in drie niveau-groepen ingedeeld.
4 Stoeger	Trainingsprogramma voor zelfregulerend leren	Positief effect, niet altijd significant wegens grote kans op type II-fout	Onderpresterende GT-leerlingen, de gestandaardiseerde z-score op wiskunde ligt een standaarddeviatie onder de gestandaardiseerd IQ-score
5 Ysseldyke	Gebruik van adaptief softwareprogramma (Accelerated Math) binnen de wiskundeles	Significant verschil in toename van de resultaten. Grote effectsize $d=0,45$	Leerlingen die binnen de eigen staat zijn ingeschreven als GT-leerlingen

Conclusie, discussie en aanbevelingen

In deze review is gekeken naar onderwijsinterventies die een positief effect hebben op de wiskundeprestaties van (hoog)begaafde leerlingen. Er zijn vijf studies vergeleken die een experimenteel onderzoek beschrijven naar het effect van diverse interventies op de onderwijsresultaten van (hoog)begaafde leerlingen. De resultaten laten zien dat de prestaties van (hoog)begaafde leerlingen toenemen als leerlingen kunnen werken met een individueel adaptief computerprogramma, gerichte individuele feedback krijgen, getraind worden in zelfsturend leren, ingedeeld worden in niveaugroepen en een aangepast curriculum kunnen volgen waarbij een beroep wordt gedaan op hogere orde denk-vaardigheden en creativiteit. Hierbij speelt de docent een belangrijke rol, met name in het creëren van de juiste sociale setting. Hiermee is de onderzoeksvraag beantwoord.

De oorspronkelijke leervraag of het Grifland College passend onderwijs biedt aan de intelligente leerling is lastiger te beantwoorden. Allereerst is het in de leervraag niet duidelijk wat er met de intelligente leerling wordt bedoeld. Gaat het om alle intelligente leerlingen van de school of alleen om de onderpresterende intelligente leerlingen? Worden met intelligente leerlingen alleen de beste leerlingen van de school (de vwo-leerlingen) bedoeld, de 20% beste leerlingen binnen het vwo of de echt hoogbegaafde leerlingen? In de review is het niet echt duidelijk om welk type leerlingen het gaat. In de experimenten zijn GT-leerlingen op verschillende wijze geselecteerd, meestal op basis van IQ en cijfers. Hoogbegaafdheid is echter van meer factoren afhankelijk dan alleen IQ en de vraag is of intelligente onderpresteerders op deze manier wel juist zijn geselecteerd. Daarnaast is het buitenlandse schoolsysteem moeilijk te vergelijken met het Nederlandse onderwijssysteem en de onderzoeksvraag is beperkt tot de resultaten binnen het vak wiskunde. Het is wenselijk om verder experimenteel onderzoek te doen in Nederland naar het effect van onderwijsaanpassingen op de prestaties van vwo-leerlingen en die van (onder)presterende hoogbegaafde leerlingen in het bijzonder.

Op dit moment biedt het Grifland College geen passend onderwijs voor *hoogbegaafde* leerlingen. Hoogbegaafden zijn niet zijn op te vatten als één groep en passend onderwijs voor hoogbegaafden betekent bijna automatisch individueel onderwijs vanwege de leerspecifieke eigenschappen van deze leerlingen. Wil het Grifland College onderwijs op maat bieden aan deze leerlingen, dan is het van belang dat er op schoolniveau duidelijke afspraken gemaakt gaan worden –bijvoorbeeld in de vorm van een beleidsplan- over de wijze waarop de signalering, diagnosticering en begeleiding van deze leerlingen plaatsvindt. Inzetten op het signaleren en begeleiden van (onderpresterende) hoogbegaafde leerlingen zou tegemoet komen aan de plannen

van de minister om onderwijs op maat te bieden en aandacht te schenken aan de 20% best presterende leerlingen in het onderwijs.

Of het Griffland College passend onderwijs biedt voor *begaafde* leerlingen zal verder moeten worden onderzocht. Als het Griffland College excellentie onder haar leerlingen wil bevorderen en bij de 25% best-presterende scholen in de regio wil horen, dan is het allereerst van belang te werken aan een cultuur waarbinnen excelleren *mag*. Daarnaast is het van belang een onderwijsomgeving te creëren waarbinnen excelleren *kan*. Belemmerende factoren voor intelligente leerlingen om te kunnen excelleren zijn het niet op eigen tempo kunnen werken, niet op eigen niveau kunnen werken, onvoldoende feedback krijgen, het onvoldoende in staat zijn het eigen leerproces te sturen en het niet-uitgedaagd worden door een gebrek aan opdrachten die een beroep doen op hogere-orde denkvaardigheden en creativiteit. In hoeverre bovenstaande factoren van invloed zijn op de prestaties van de vwo-leerlingen van het Griffland College zou experimenteel kunnen worden onderzocht. Als deelonderzoek zou dan gekeken kunnen worden naar het effect op de prestaties van (hoog)begaafde onderpresteerders.

Referenties

- Al-Hroub, A. (2010). Programming for Mathematically Gifted Children with Learning Difficulties. *Roeper Review*, 32(4), 259-271.
- Bailey R, Pearce G, Winstanley C, Sutherland M, Smith C, Stack N, Dickenson M (2008) A systematic review of interventions aimed at improving the educational achievement of pupils identified as gifted and talented. Technical report. In: *Research Evidence in Education Library*. London: EPPI- Centre, Social Science Research Unit, Institute of Education, University of London.
- Brulles, D., Saunders, R., & Cohn, S. J. (2010). Improving Performance for Gifted Students in a Cluster Grouping Model. *Journal for the Education of the Gifted*, 34(2), 327-350.
- Burris, C. C., Heubert, J. P., & Levin, H. M. (2006). Accelerating Mathematics Achievement Using Heterogeneous Grouping. *American Educational Research Journal*, 43(1), 105-136.
- Burris, C. C., Wiley, E., Welner, K. G., & Murphy, J. (2008). Accountability, Rigor, and Detracking: Achievement Effects of Embracing a Challenging Curriculum as a Universal Good for All Students. *Teachers College Record*, 110(3), 571-607.
- Bijsterveldt-Vliegenthart, M. v. (2011). Naar passend onderwijs.
- Bijsterveldt-Vliegenthart, M. v. (2011). Actieplan Beter Presteren.
- Chamberlin, M., & Powers, R. (2010). The Promise of Differentiated Instruction for Enhancing the Mathematical Understandings of College Students. *Teaching Mathematics and Its Applications: An International Journal of the IMA*, 29(3), 113-139.
- Eijl, P. van, Wientjes, H., Wolfensberger, M.V.C., & Pilot, A. (2005). Het uitdagen van talent in onderwijs. In *Onderwijs in thema's* (pp. 117-156). Den Haag: Onderwijsraad.
- Fakolade, O. A., & Adeniyi, S. O. (2010). Efficacy of Enrichment Triad and Self-Direct Models on Academic Achievement of Gifted Students in Selected Secondary Schools in Nigeria. *International Journal of Special Education*, 25(1), 10-16.
- Hannah, J., James, A., Montelle, C., & Nokes, J. (2011). Meeting the Needs of Our Best and Brightest: Curriculum Acceleration in Tertiary Mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 42(3), 299-312.
- Mills, C. J., & et al. (1994). Academically Talented Students' Achievement in a Flexibly Paced Mathematics Program. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(5), 495-511.
- Stoeger, H., & Ziegler, A. (2005). Evaluation of an Elementary Classroom Self-Regulated Learning Program for Gifted Mathematics Underachievers. *International Education Journal*, 6(2), 261-271.
- Tieso, C. (2005). The Effects of Grouping Practices and Curricular Adjustments on Achievement. *Journal for the Education of the Gifted*, 29(1), 60-89.
- YoungWorks (2011). Het Excellentiemodel.
- Ysseldyke, J., Tardrew, S., Betts, J., Thill, T., & Hannigan, E. (2004). Use of an Instructional Management System to Enhance Math Instruction of Gifted and Talented Students. *Journal for the Education of the Gifted*, 27(4), 293-319.