

Wiskunde tijdens de economieles

Differentiatie op het gebied van wiskunde bij het vak economie

The image shows a green chalkboard with several mathematical formulas written in white chalk. The formulas include:

- A partial equation: $x^2 + y^2 (x+c)^2 + y^2 = 4a - 4a\sqrt{(x-c)^2 + y^2} + (x-c)^2 +$
- A limit calculation: $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{e^x - 1} \right) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1 - x}{x(e^x - 1)} = \frac{1}{2}$
- A derivative of a logarithm: $y' = (\ln u)'$
- A derivative of a sine function: $(\sin x)' = \frac{1}{u} \cos x = \frac{\cos x}{\sin x} = \text{ctg } x$
- A definite integral with a limit: $\int_a^b f(x) dx = \lim_{\lambda \rightarrow 0} \int_a^{c+\lambda} f(x) dx + \lim_{\mu \rightarrow 0} \int_{c+\mu}^b f(x) dx$
- A limit calculation involving a tangent function: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\text{tg}(\pi(2+x))} = \left\{ \frac{0}{0} \right\} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\text{tg } 2\pi x} = \frac{2}{\pi}$
- A summation formula: $a \sum_{i=1}^n x_i^2 + b \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n x_i^2 y_i$

ABSTRACT

Wiskunde tijdens de economieles

Differentiatie op het gebied van wiskunde bij het vak economie

Liesbeth de Pater en Sanne de Boer

Centrum voor Onderwijs en Leren, Universiteit Utrecht

Door economiedocenten en economische vervolgoopleidingen wordt aangegeven dat wiskundige vaardigheden van leerlingen bij het vak economie veel verschillen. Met behulp van interne differentiatie kan worden ingespeeld op deze verschillen. Daarom is in dit onderzoek gekeken naar de rol van differentiatie op het gebied van wiskunde bij het vak economie op het vwo. Semigestructureerde interviews met docenten en leerlingen laten zien dat deze rol klein is. Docenten verklaren dat er verschillen zijn tussen leerlingen met wiskunde A en leerlingen met wiskunde B, maar geven ook aan dat de rol van wiskunde binnen het vak economie maar zeer beperkt is. Daarom ligt de focus van docenten op convergente differentiatie. Leerlingen bevestigen de uitspraken van docenten. Belangrijke discussiepunten van dit onderzoek zijn de selectie van docenten en leerlingen, de gebruikte onderzoeksmethode, de objectiviteit van de onderzoekers en de aansluiting van de gevonden resultaten op literatuur. Deze laatste discussiepunten hebben betrekking op de aansluiting van het voortgezet onderwijs op het wetenschappelijk onderwijs en de verschuiving van de focus van scholen van de zwakke leerlingen naar de sterke leerlingen. Vervolgonderzoek naar de aansluiting van voortgezet onderwijs op wetenschappelijk onderwijs en de invloed van de rekentoets op resultaten bij economie zou gewenst zijn.

keywords: wiskunde, wiskundige vaardigheden, economie, differentiatie, voortgezet onderwijs, vwo

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
Relevantie.....	1
Theoretisch kader.....	2
Differentiatie in het voortgezet onderwijs.....	2
Wiskunde binnen het vak economie.....	4
Onderzoeksvraag.....	8
Hypothese.....	8
Definitie variabelen.....	9
2. METHODOLOGIE	10
Docentinterviews.....	10
Topic list.....	10
Selectie van participanten.....	10
Leerling-interviews.....	11
Interviewsetting.....	11
Topic list.....	11
Selectie van participanten.....	12
Analysemethode, validiteit en betrouwbaarheid.....	12
3. RESULTATEN EN ANALYSE	14
Wiskundige vaardigheden bij het vak economie.....	14
Docenten.....	14
Leerlingen.....	15
Niveaueverschillen op gebied van wiskunde/rekenen.....	15
Docenten.....	15
Leerlingen.....	16
Differentiatie: beleid en praktijk.....	17
Docenten.....	17
Leerlingen.....	17
Differentiëren op wiskunde/rekenen.....	18
Docenten.....	18
Leerlingen.....	19
4. CONCLUSIE	21
<i>Deelvraag 1:</i>	21
<i>Deelvraag 2:</i>	21
<i>Deelvraag 3:</i>	22
<i>Hoofdvraag:</i>	22
5. DISCUSSIE	23
6. AANBEVELINGEN	25
Vervolgonderzoek.....	25
Aanbevelingen voor de praktijk.....	25
Referenties	27
Bijlage 1: topic list docentinterview	29
Bijlage 2: topic list leerlinginterview	30

1. INLEIDING

Tijdens onze opleiding observeerden we een interessant fenomeen: leerlingen hadden moeite met de wiskundige benadering van sommige onderwerpen bij economie. Wij zijn hierin niet de enigen, van verschillende economiedocenten horen we vergelijkbare geluiden en ook de literatuur bevestigt dit (Mantel en Klerks, 2002). Echter, we kregen het gevoel dat er een groot verschil is tussen leerlingen. Bij een les over de marginale kosten en opbrengsten zat een deel van de leerlingen verveeld onderuitgezakt, terwijl een ander deel van de leerlingen de stof erg moeilijk vond en wat extra uitleg nodig had. Na een gesprek met onze stagebegeleiders leek het dat de oorsprong van dit verschil waarschijnlijk ligt in de diverse wiskundige achtergrond van leerlingen. Zowel leerlingen met wiskunde B als leerlingen met wiskunde A volgen namelijk het vak economie op het vwo.

Om meer te kunnen inspelen op de wiskundige achtergrond van verschillende leerlingen vragen wij ons af hoe er door ervaren docenten omgegaan wordt met de wiskundige niveauverschillen tussen leerlingen. Bovendien willen we graag weten hoe leerlingen aankijken tegen de bestaande niveauverschillen en manieren waarop docenten hiermee omgaan.

In dit eerste hoofdstuk zal worden ingegaan op de relevantie van dit onderzoek en het theoretisch kader worden geschetst. Deze twee onderdelen leiden samen tot de onderzoeksvragen, hypothesen en de definiëring van variabelen.

Relevantie

Met ons onderzoek hopen wij handvatten te vinden voor het ontwerpen van lessen met oog voor de niveauverschillen wat betreft wiskundige vaardigheden. We hopen dat dit onderzoek bijdraagt aan de mogelijkheden om meer in te kunnen spelen op de behoeften van de verschillende leerlingen. Dit is zowel relevant voor ons zelf als andere economiedocenten. Bovendien hebben ook leerlingen belang bij dit onderzoek, omdat de manier waarop docenten lesgeven direct invloed heeft op de leerervaringen van leerlingen.

Bovendien sluit het onderzoek aan op de huidige trend waarbij veel aandacht wordt geschonken aan lees- en rekenvaardigheden van leerlingen. Niet alleen in het primair onderwijs, maar ook in het voortgezet onderwijs wordt rekenen belangrijk. Dit blijkt bijvoorbeeld uit een rapport van de commissie Meijerink (2008). Hierin wordt onder andere gepleit voor een gestandaardiseerd gebruik van rekenkundige en wiskundige vaardigheden. Leerlingen zullen daardoor de methodes die worden aangeleerd bij wiskunde gaan herkennen en eenvoudiger kunnen toepassen bij bijvoorbeeld economie. Vanaf het schooljaar 2013-2014 zal er een verplichte rekentoets worden afgenomen als onderdeel van het eindexamen. Op het vwo moeten leerlingen minimaal het niveau 3F halen (het functioneel gebruiken van rekenkundige kennis en vaardigheden), maar wordt gestreefd naar 3S: het formeel gebruiken van getallen, grootheden en ruimtelijke vormen waarbij de nadruk ligt op aansluiting bij wiskundige vaardigheden (Brand-Bosman en Kaskens, 2012).

Theoretisch kader

In dit theoretische kader schetsen wij de theoretische achtergrond die een basis vormt voor onze onderzoeksvragen. Allereerst gaan wij in op het concept differentiëren. We gaan kort in op een aantal redenen waarom er gekozen kan worden om te differentiëren tussen leerlingen, maar ook welke theoretische kaders hier handvatten kunnen geven. Daarna komen de wiskundige en rekenkundige vaardigheden aan bod die altijd een prominente plaats gehad hebben binnen het vak economie op het vwo. Het nieuwe examenprogramma voor vwo (ingevoerd in september 2011) bevat wel minder wiskunde dan voorheen, maar de rol voor wiskundige vaardigheden is zeker nog niet uitgespeeld.

Differentiatie in het voortgezet onderwijs

Waarom differentiëren?

In het Nederlandse voortgezet onderwijs betekent externe differentiatie¹ tegenwoordig vooral dat leerlingen in een homogene klas worden geplaatst wat betreft leerniveau. Volgens Bosker (2005) treden de meest gunstige effecten van externe differentiatie op als dit wordt gecombineerd met interne differentiatie². De doelen van deze interne differentiatie zijn tweërlei en kunnen zowel een convergente³ als een divergente⁴ uitwerking hebben op de niveaus in een klas.

Het Nederlandse onderwijsbeleid beoogt dat elke leerling onderwijs krijgt dat het beste bij zijn talenten en beperkingen past. Dit blijkt bijvoorbeeld uit het actieplan 'Beter Presteren: opbrengstgericht en ambitieus', dat in 2011 als bijlage diende voor de kamerbrief 'Actieplannen'. Echter, de Nederlandse cultuur die voorschrijft dat we vooral niet teveel boven het maaiveld uit moeten steken heeft er lang voor gezorgd dat iedereen gelijke kansen moest krijgen om een optimaal schoolloopbaanresultaat te kunnen behalen. Voor 'excellente leerlingen was het zonder vertraging behalen van een vwo diploma hierbij het hoogst haalbare doel. Tegenwoordig zou dit ook als minimum kunnen worden gesteld' (Kuyper en Van der Werf, 2012).

Het onderzoek van Kuyper en Van der Werf lijkt te wijzen op een verschuiving van aandacht voor de zwakke leerlingen naar de sterke leerlingen en er zou dus kunnen worden gesteld dat de nadruk steeds meer komt te liggen op divergente differentiatie. Deze observatie wordt bevestigd door de verschillende manieren waarop scholen zich tegenwoordig profileren leerlingen te stimuleren zich extra te ontwikkelen⁵. Deze mogelijkheden zorgen ervoor dat leerlingen steeds meer worden aangesproken op hun talent en worden gemotiveerd zich daarmee te onderscheiden van de andere leerlingen. Van sterke leerlingen wordt niet meer 'alleen maar' verwacht dat ze een vwo-diploma behalen, maar juist dat ze iets extra's hebben gedaan.

¹ Er is sprake van externe differentiatie als worden verdeeld over verschillende scholen of klassen op basis van hun begaafdheid, prestaties of belangstelling.

² Het inspelen op de verschillen tussen leerlingen binnen een klas.

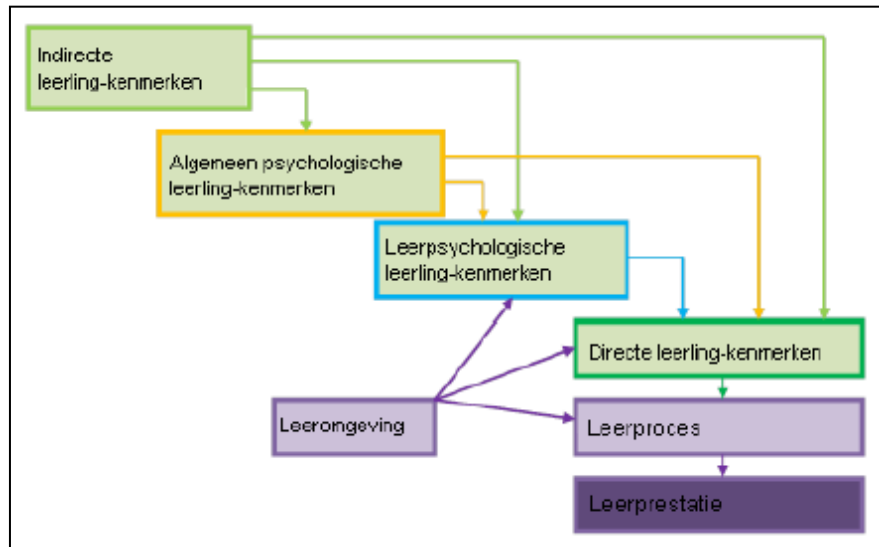
³ Differentiatie met als doel om leerlingen qua perstatieniveau dichter bij elkaar te brengen, de focus ligt op zwakke leerlingen die extra aandacht nodig hebben (Bosker en Doolaart, 2009).

⁴ Differentiatie met als doel om alle leerlingen op hun eigen niveau te stimuleren, maar op de behoeften van een individuele leerling. Niveauverschillen tussen sterke en zwakke leerlingen in een klas kunnen hierdoor groter worden (Bosker en Doolaart, 2009).

⁵ Er bestaan tegenwoordig bijvoorbeeld het technasium, entreprenasium, vecon business school, tweetalig onderwijs, cultuurprofiel scholen en vakken als informatica, natuur, leven & technologie.

Hoe te differentiëren?

Op voorwaarde dat de beginsituatie van leerlingen is vastgesteld (Bosker, 2005) kan interne differentiatie praktisch gezien toegepast worden op verschillende manieren. Echter, om toch een meer onderbouwd beeld te krijgen van differentiatie kunnen we gebruik maken van de kenmerken van leerlingen zoals deze zijn geschetst door Simons (1995). Figuur 1

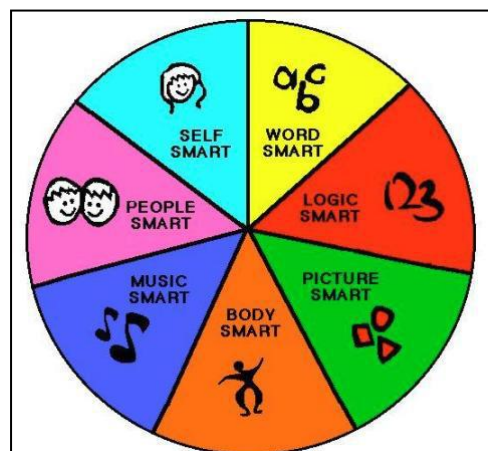


Figuur 1: Leerling-kenmerken in relatie tot leerproces (<http://www.vo-raad.nl/userfiles/bestanden/Professionalisering%20docenten/Baken-Stad-College-Maatgericht-handelen-in-het-vo.pdf>)

geeft hiervan een goed overzicht. In principe zou op al deze kenmerken kunnen worden gedifferentieerd, maar vanwege de vakdidactische aard van het onderwerp zijn we in dit onderzoek vooral geïnteresseerd in de leerpsychologische leerling-kenmerken. Hieronder vallen leerstijlen, metacognitieve kennis, metacognitieve vaardigheden en tot slot ook nog leer- en prestatiemotivatie. Deze leerpsychologische leerling-kenmerken worden beïnvloed door de leeromgeving, algemeen psychologische leerling-kenmerken en indirecte leerling-kenmerken.

Aansluitend bij de leerstijlen, metacognitieve kennis en vaardigheden van leerlingen die een rol spelen in hun leerprocessen zijn de meervoudige intelligenties van Howard Gardner (1993) en de leerstijlentest van Kolb (1984) relevant.

In het werk van Gardner wordt beschreven hoe leerlingen op verschillende intelligenties aangesproken kunnen worden. Al deze intelligenties zijn in eerste instantie aanwezig bij leerlingen, maar de mate van ontwikkeling verschilt. Leerlingen moeten daarom op verschillende manieren worden aangesproken om een optimaal leereffect te kunnen bereiken. De verschillende intelligenties die Gardner beschrijft kunnen worden gevonden in figuur 2.

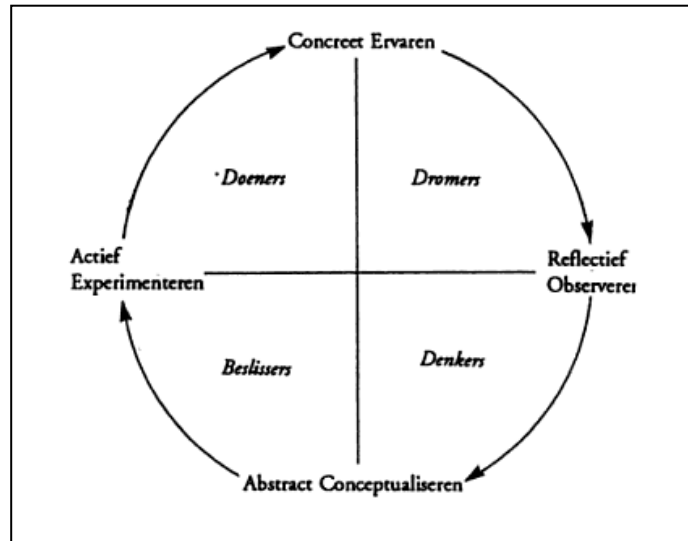


Figuur 2: Gardners meervoudige intelligenties (<http://www.leraar24.nl/dossier/15>).

Tegengeluid voor Gardners meervoudige intelligenties komt van Willingham (2004) die schrijft dat het niet zo makkelijk is om de verschillende intelligenties zo duidelijk uit te splitsen. Er zou meer sprake zijn van een hiërarchische opbouw. Als een leerling oefent in het maken van sommen, oefent hij ook leesvaardigheden. Zonder deze linguïstische kennis, zal hij de sommen überhaupt niet kunnen maken.

De leerstijlentest van Kolb (1984) biedt een andere basis voor differentiatie. Hij gaat er in zijn werk vanuit dat leerprocessen bestaan uit vier fases die zich in elk leerproces voordoen. Deze fases zijn te vinden in figuur 3 en worden gekoppeld aan vier verschillende leerstijlen⁶.

Coffield, Moseley, Hall en Ecclestone (2004) stippen echter aan dat er binnen een klas leerlingen zitten met veel meer dan vier verschillende leerstijlen dat het onmogelijk zal zijn om rekening te houden met alle leerlingen.



Figuur 3: leerprocessen en leerstijlen van Kolb (uit: Simons, 1995)

Er zijn dus verschillende visies op verschillende manieren gedifferentieerd kan worden door docenten. Hoe zij uiteindelijk differentiëren tijdens hun lessen is echter niet alleen afhankelijk van hun kennis over leerstijlen of meervoudige intelligenties, maar ook van een aantal factoren zoals ervaring, opleiding, overtuigingen, houding, voorzieningen en beleid (Adema et al., 2009).

Wiskunde binnen het vak economie

Het is al jarenlang een discussie in hoeverre wiskundige toepassingen gebruikt moeten worden binnen het vak economie. In 1962 doet de bekende econoom Heertje de volgende uitspraak:

‘Voor mij staat het vast, dat zolang men de wiskunde als een hulpdienst bij het economie-onderwijs hanteert, het onderwijs daardoor aan precisie en helderheid wint’
(in: ‘Anderhalve eeuw economieonderwijs, p. 121)

Heertje ziet het belang van wiskunde in het vak economie, maar wel als een hulpwetenschap. Volgens Heertje helpt deze hulpwetenschap de leerlingen oog te krijgen voor het algemene en het speciale geval. Men moet echter in ogenschouw houden dat het gaat om de economische relaties en men moet dit niet uit het oog te verliezen door zich met wiskundige details bezig te houden. Dan is de wiskunde geen hulpwetenschap meer en heeft haar functie verloren.

In de economie worden formules⁷ en modellen⁸ gebruikt om inzicht te krijgen in economische processen en om de samenhang tussen verschillende variabelen te begrijpen en te meten (Klerks en Mantel, 2003).

⁶ de accommodator (doener), de divergeerder (dromer), de assimilator (denker) en de convergeerder (beslisser).

⁷ Een formule is een rekenvoorschrift: het geeft de kwantitatieve samenhang weer tussen variabelen.

Figuur 4 geeft een overzicht van de verschillende rekenvaardigheden en wiskundige vaardigheden die terugkomen bij het vak economie op het vwo. Deze verschillende vaardigheden komen bij het vak wiskunde vooral terug bij het onderdeel analyse (formules en grafieken) en kansrekenen/statistiek.

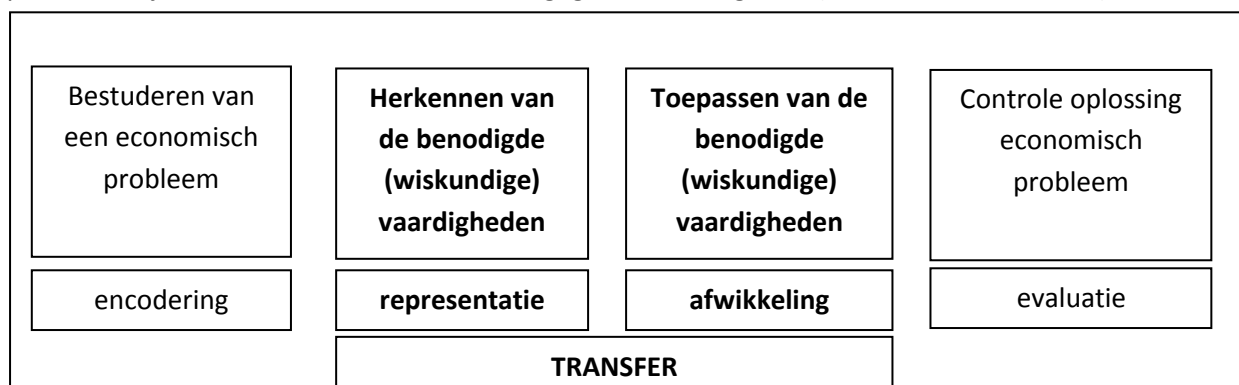
De kandidaat kan, mede met gebruikmaking van ICT,

- basisrekenvaardigheden toepassen:
 - rekenregels van optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen;
 - machtsverheffen, worteltrekken;
 - positieve en negatieve getallen;
 - breuken;
 - decimalen;
 - percentages, perunages, promillages;
 - verhoudingen;
 - rekenen met grote/kleine getallen;
 - schatten, benaderen.
- werken met vergelijkingen:
 - oplossen van een onbekende;
 - oplossen van een stelsel van vergelijkingen via substitutie;
 - hanteren van assenstelsels en kwadranten;
 - toepassen van eerste-, tweede- en derdegraads vergelijkingen (bepalen van waarden, tekenen van de grafiek, bepalen van snijpunten, hellingshoek, richtingscoëfficiënt, tangens, tekenonderzoek (onderzoek minima en maxima), differentiëren (uitsluitend eerste afgeleide bij veeltermfuncties met één variabele).
- werken met statistiek:
 - indexcijfers (partieel, samengesteld (gewogen, ongewogen), verleggen van de basis)
 - diagrammen (lijndiagram (enkelvoudig, samengesteld), staafdiagram (enkelvoudig, samengesteld), cirkeldiagram);
 - tabellen (rijen en kolommen, indelingen in klassen (percentielen, decielen e.d.), cumuleren);
 - gemiddelden (ongewogen, gewogen).

Figuur 4: Eisen aan rekenvaardigheden voor het centraal examen economie (College voor examens, 2011).

Transfer

Binnen het onderwijs worden leerlingen in staat geacht om kennis en vaardigheden geleerd bij het ene vakgebied toe te kunnen passen bij het andere vakgebied⁹. Door het voorleggen van een probleem waarbij diverse vaardigheden worden verlangd, worden leerlingen gestimuleerd hun probleemoplossend vermogen te vergroten (Klerks en Mantel, 2003). Binnen het vak economie moet vaak gebruikt worden gemaakt van wiskundige vaardigheden. Schematisch kan het oplossen van een probleem bij het vak economie worden weergegeven als in figuur 5 (Klerks en Mantel, 2003)



⁸ Een model is een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid: het gedrag van consument, producent en overheid worden expliciet en vereenvoudigd beschreven.

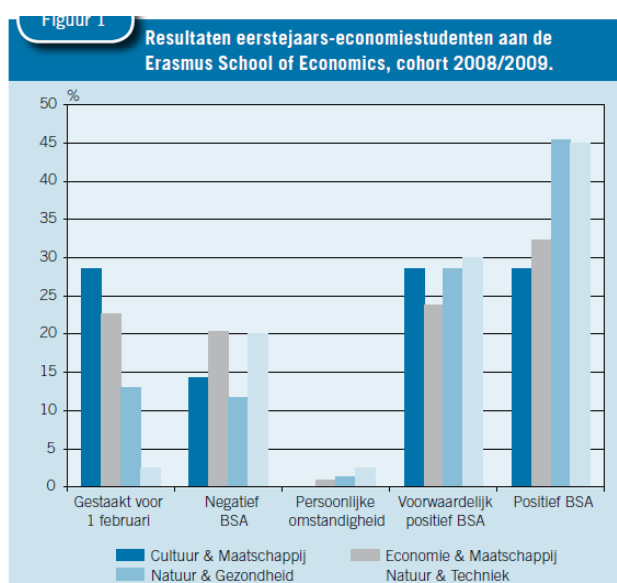
⁹ Deze vaardigheid wordt dan toegepast in een nieuwe context, wat transfer wordt genoemd (Perkins & Salomon, 1988: in 'Probleemoplossen, wiskunde en economie')

Figuur 5: Bron: Klerks en Mantel, 2003.

Bij de leerling ontstaat er een probleem als hij de geleerde vaardigheden niet in een andere context kan gebruiken. Als een leerling niet herkent welke (wiskundige) vaardigheden hij nodig heeft om een probleem op te lossen, loopt hij vast en is niet in staat om het juiste antwoord te verkrijgen. In de volgende paragraaf zullen we verder stilstaan bij de verschillen in vaardigheden om transfer toe te passen bij economie.

Leerlingen en het toepassen van wiskunde binnen economie

Vanuit het universitaire economie-onderwijs komen signalen die erop wijzen dat het vak economie in het voortgezet onderwijs niet aansluit op het vervolgonderwijs: leerlingen met het profiel *Natuur & Gezondheid* (met economie als bijvak) scoren beter bij economische opleidingen dan leerlingen met het profiel *Economie & Maatschappij*. Een veel groter deel van de laatste groep haakte zelfs af voor 1 februari bij de studie economie aan de Erasmus Universiteit in 2008/2009 (zie figuur 7).



Figuur 6: Bron: 'Het failliet van een VWO-profiel' door Ivo Arnold, 2010, p.253

Volgens Ivo Arnold (2010) is de oorzaak te vinden bij het wiskundeniveau dat bij de profielen aangesloten is: leerlingen met het NG/NT profiel hebben vaak wiskunde B, terwijl leerlingen met het EM profiel vaak wiskunde A hebben. Bij het vak economie zitten leerlingen met wiskunde A en leerlingen met wiskunde B. De keuze voor wiskunde A of wiskunde B wordt voor een groot bepaald door het profiel dat de leerling kiest. Het profiel *Economie & Maatschappij* is het enige profiel waarin het vak economie verplicht gevolgd moet worden. Binnen dit profiel kunnen leerlingen, zoals we in figuur 6 kunnen zien, kiezen of ze wiskunde B of wiskunde A willen volgen. In de meeste gevallen kiezen deze leerlingen voor wiskunde A. Het vak economie wordt ook gevolgd door leerlingen met NG/NT-profiel (die in de meeste gevallen wiskunde B volgen) en ontstaat er dus een klas met leerlingen die sterk van elkaar verschillen voor wat betreft hun wiskundige achtergrond.

CM-profiel	EM-profiel	NG-profiel	NT-profiel
Wiskunde C is verplicht	Verplichte keuze: wiskunde A of wiskunde B	Verplichte keuze: wiskunde A of wiskunde B	Wiskunde B is verplicht
Mag je vervangen door wiskunde A			Uitbreiden met wiskunde D is mogelijk als profielkeuzevak
Landelijk centraal examen voor wiskunde C (of A)	Landelijk centraal examen voor wiskunde A of wiskunde B	Landelijk centraal examen voor wiskunde A of wiskunde B	Landelijk centraal examen voor wiskunde B Voor wiskunde D geen

			landelijk centraal examen (wel schoolexamen)
wisk C: 480 SLU wisk A: 520 SLU	wisk A: 520 SLU wisk B: 600 SLU	wisk A: 520 SLU wisk B: 600 SLU	wisk B: 600 SLU wisk D: 440 SLU

Figuur 7: profielen binnen het VWO (Cals college, 2012)

Het aantal studenten dat ontevreden is over de aansluiting van wiskunde op economische studies ligt stabiel rond de 40% (Tempelaar et al, 2011). Het Tweede Fase Adviespunt (2005) verwoordt het probleem als volgt:

“Wat de rekenvaardigheden betreft constateren vooral de natuurwetenschappelijke, technische en vooral de natuurwetenschappelijke, technische en economische opleidingen toenemende problemen. Die problemen zijn niet zo zeer afleesbaar aan de examenprogramma’s voor de verschillende wiskundeprogramma’s, het gaat er meer om dat de studenten basisvaardigheden niet goed beheersen en niet zelf goed kunnen bepalen waar ze welke kennis en vaardigheden voor kunnen inzetten. Men heeft het gevoel dat de vaardigheden niet echt doorleefd zijn. Het is wel aan de orde geweest, maar men heeft er niet genoeg mee geoefend, het geleerde nooit hoeven toepassen in andere situaties etc. Al met al verwoordt men dat binnenkomende studenten meer en meer geleerd hebben ‘trucjes’ toe te passen, zonder dat ze werkelijk besef hebben van wat men werkelijk aan het doen is.”

(Tweede Fase Adviespunt, 2005, p. 89).

De leerlingen krijgen dus bij wiskunde wel de juiste basisvaardigheden die nodig zijn, maar deze worden niet voldoende toegepast in nieuwe situaties: de transfer in andere vakken ontbreekt. Het is jammer dat een leerling die uit economische interesse het profiel *Economie & Maatschappij* (met wiskunde A) gekozen heeft, er in zijn vervolgstudie achter komt dat hij een grote achterstand heeft ten opzichte van studenten met een natuurprofiel (met wiskunde B).

Uit de doelstelling van het nieuwe economie examenprogramma blijkt echter dat de commissie Teulings niet de intentie heeft om het vak economie aan te laten sluiten op het universitair onderwijs, maar leerlingen voor te bereiden op deelname in de maatschappij. De doelstelling is als volgt geformuleerd:

“Het vak economie bereidt leerlingen voor op een adequate deelname aan het maatschappelijk verkeer. Dit betekent dat leerlingen met behulp van de belangrijkste economische concepten de economische verschijnselen in de maatschappij begrijpen, verschijnselen waar ze als persoon in de verschillende rollen binnen huishouden, bedrijven of overheidsinstellingen mee te maken krijgen en waarbinnen zij beslissingen moeten nemen of waar zij als lid van de (nationale en internationale) samenleving mee te maken krijgen”.

In: ‘Economie moet je doen’, commissie Teulings

Er is dus een kloof tussen wat verwacht wordt van leerlingen in het voortgezet onderwijs en wat van beginnende studenten in het wetenschappelijk onderwijs wordt verwacht.

Differentiatie op wiskunde bij het vak economie

Bij ons kwam het idee op of er bij het vak economie geen verschil gemaakt zou kunnen worden tussen leerlingen op gebied van wiskunde. Alle leerlingen moeten een bepaald niveau kunnen halen

om examen te doen in het vak. Zwakkere leerlingen hebben hierbij ondersteuning nodig, maar de analytisch sterke leerlingen kunnen wel extra uitdaging aan.

Over differentiatie op wiskundige vaardigheden bij het vak economie is weinig literatuur bekend. Een voorbeeld van convergente differentiatie kunnen we vinden in het artikel van Machteld Schölvink (2010) over rekenen in het voortgezet onderwijs. Leerlingen hebben het meeste baat bij een gezamenlijk aanbod van lesstof met differentiatie op het gebied van instructietijd zodat zwakkere leerlingen verlengde uitleg krijgen. De andere leerlingen kunnen dan aan het werk met verdiepende opgaven.

Specifiek voor het vak economie zijn zover wij weten geen voorbeelden bekend van effectieve differentiatie op het gebied van wiskundige vaardigheden bij het vak economie.

Onderzoeksvraag

Uit de voorgaande probleemstelling en het theoretisch kader leidt logischerwijs dat de functie van ons onderzoek beschrijvend van aard is. We willen beschrijven in welke mate er sprake is van differentiatie op het gebied van wiskunde bij het vak economie. Bovendien willen we uitzoeken hoe die differentiatie dan precies vormgegeven wordt. Om dit doel te bereiken hebben we de volgende onderzoeksvraag opgesteld:

Wat is de rol van differentiatie op het gebied van wiskunde bij het vak economie op het vwo? En waarom?

Wij hebben hiervoor de volgende deelvragen opgesteld:

1. *Wat voor verschillen constateren docenten tussen leerlingen op het gebied van wiskundige vaardigheden?*
2. *Besteden economiedocenten aandacht aan de verschillende niveauverschillen in wiskundige vaardigheden bij leerlingen?*
 - a. *Zo ja, waarom? En hoe?*
 - b. *Zo nee, waarom niet?*
3. *Hoe ervaren leerlingen interne differentiatie wat betreft de niveauverschillen op het gebied van wiskunde bij leerlingen?*

Hypothese

Deelvraag 1: Wat voor verschillen constateren docenten tussen leerlingen op het gebied van wiskundige vaardigheden?

Op basis van gevonden literatuur en onze eigen ervaringen verwachten wij dat docenten het geschetste probleem zeker zullen herkennen. Ons eigen idee is dat het niveauverschil vooral gezocht zal worden in de inhoud van de vakken wiskunde A en wiskunde B.

Deelvraag 2: besteden economiedocenten aandacht aan de verschillende wiskundeniveaus bij leerlingen?

- a. *Zo ja, waarom? En hoe?*
- b. *Zo nee, waarom niet?*

We verwachten dat een deel van de docenten wel aandacht zal besteden aan de verschillen en een deel niet. Dit zal mede afhankelijk zijn van de interesses van de docent. We verwachten concrete voorbeelden te vinden hoe docenten met de verschillen in wiskundeniveaus omgaan.

Deelvraag 3: Hoe ervaren leerlingen interne differentiatie wat betreft de verschillende wiskundeniveaus bij leerlingen?

We verwachten hier reacties van leerlingen in welke mate er in hun perceptie gedifferentieerd wordt door de docent economie. Verder willen we bij deze vraag antwoord krijgen of leerlingen behoefte hebben aan differentiatie tussen wiskundeniveaus binnen het vak economie, omdat dit invloed heeft op hoe leerlingen interne differentiatie kunnen ervaren. Daarnaast willen we door middel van deze vraag kijken of er discrepantie optreedt tussen docenten en leerlingen. Het zou kunnen dat docenten aangeven te differentiëren tussen de verschillende wiskundeniveaus, maar dat dit door leerlingen niet herkend wordt

Definitie variabelen

Binnen ons onderzoek spelen de volgende variabelen een rol:

Verskillende wiskundeniveaus: in de klas kan onderscheid gemaakt worden tussen leerlingen die goed zijn in wiskunde/rekenen (ruim voldoende scores op toetsen) en de leerlingen die moeite hebben met wiskunde/rekenen (onvoldoende, of krap voldoende scores op toetsen). Dit kan vaak teruggeleid worden naar de profielkeuze en/of de keuze voor het vak wiskunde in de 2^e fase (wiskunde A of wiskunde B).

Differentiatie: het concept interne differentiatie staat uitgewerkt in het theoretisch kader, maar houdt in dat er rekening wordt gehouden met de verschillende wiskundeniveaus tussen leerlingen binnen een klas/groep.

Economiedocenten: eerstegraads economiedocenten met minimaal 5 jaar ervaring in het lesgeven in de bovenbouw van het vwo.

Leerling: kinderen die in vwo 5 zitten van het voortgezet onderwijs. Onder het kopje leerling worden zowel de leerlingen die wiskundige/rekenkundige vaardigheden goed beheersen als de leerlingen die hier moeite mee hebben bedoeld.

Economie: het schoolvak zoals in het curriculum vormgegeven is door commissie Teulings.

2. METHODOLOGIE

De kwalitatieve aard van dit onderzoek maakt een flexibele houding mogelijk ten opzichte van de informatie die zich tijdens het verzamelen van data aandient. Voor dit onderzoek is daarom gekozen voor semigestructureerde interviews aan de hand van *topic lists*. Een *topic list* biedt vrijheid aan interviewers om dieper in te gaan op relevante zijsporen als die worden aangedragen door de participanten. Voor onze interviews is dit relevant vanwege de uiteenlopende visies en ervaringen die docenten en leerlingen kunnen hebben. Een belangrijk aspect van semigestructureerde interviews is dat het eenvoudig (en zelfs wenselijk) is interviews aan te passen op basis van een voorgaand interview. Hierdoor kan het onderwerp van dit onderzoek steeds diepgaander worden onderzocht ('t Hart *et al.*, 2009). De uitwerking van deze onderzoeksstrategie is te lezen in dit hoofdstuk. Onderscheid wordt gemaakt tussen interviews met docenten en interviews met leerlingen. Als laatste zal in dit hoofdstuk in worden gegaan op de analysemethode en de validiteit en betrouwbaarheid van dit onderzoek.

Docentinterviews

De ervaringen van ervaren economiedocenten zullen een belangrijke plaats innemen in ons onderzoek. Allereerst zal daarom kort worden beschreven hoe de interviews met docenten zijn vormgegeven.

Topic list

Er is weinig tot geen onderzoek gedaan naar de manieren waarop economiedocenten omgaan met niveauverschillen van leerlingen wat betreft de wiskundige vaardigheden. Er zijn geen inhoudelijk geteste vragenlijsten beschikbaar. Op basis van het theoretisch kader en onze eigen ervaring kunnen we stellen dat de vragen aansluiten op de realiteit van economiedocenten. Om mogelijke fouten in vraagstelling en opbouw te achterhalen is het interview getest binnen het onderzoeksteam. Daarnaast zijn de vragen getest op onze stagebegeleiders om te controleren of de vragen logisch opgebouwd zijn en te ervaren hoe docenten reageren op de verschillende vragen in het interview. Op basis hiervan zijn de doorvraagmogelijkheden binnen het interview verder uitgewerkt en is een aantal brede vragen over achtergrondinformatie geschrapt. De definitieve *topic list* is te vinden in bijlage 1. Met behulp van deze topic list zal er antwoord worden gegeven op de eerste twee deelvragen van het onderzoek.

Selectie van participanten

Voor ons onderzoek hebben we eerstegraads economiedocenten uitgenodigd op basis van *purposive sampling*. De docenten die we hebben benaderd geven les in de bovenbouw van het vwo en hebben hiermee al minstens 5 jaar ervaring. We kozen deze doelgroep omdat het probleem vooral op het vwo lijkt te spelen (binnen het curriculum economie van het vwo komen complexere wiskundige – en rekenvaardigheden aan bod vergeleken met de havo). Daarnaast wordt er in de literatuur vooral aandacht besteed aan de overgang tussen voortgezet- en universitair onderwijs. Om ruimte te geven voor verschillende visies op het probleem hebben we ook getracht docenten te zoeken die werkzaam zijn op verschillende schooltypes.

Het vinden van docenten en leerlingen bleek moeilijker dan verwacht. Een aantal docenten zag het niet zitten om mee te werken, twee docenten zagen de link tussen wiskunde en economie niet echt

en waren daardoor niet geschikt om een interview mee af te nemen. Uiteindelijk zijn er drie docenten gevonden die aan onze selectiecriteria voldeden. Een van deze docenten werkt op een vernieuwingschool, de andere twee docenten zijn werkzaam op een meer traditionele school. Deze docenten werd gevraagd om ook leerlingen te selecteren uit één van hun klassen.

Leerling-interviews

Het zou kunnen dat leerlingen een heel ander beeld hebben van differentiatie door de docent dan desbetreffende docent zelf. Om deze mogelijke discrepantie tussen docent en leerlingen in beeld te brengen, hebben we ook leerlingen geïnterviewd uit de klassen van de geïnterviewde docenten.

Interviewsetting

De interviews met leerlingen vinden plaats in kleine groepjes van vier leerlingen. Er is gekozen voor een groepsinterview zodat leerlingen zich meer op hun gemak voelen en vrijuit kunnen spreken. Daarnaast kunnen leerlingen elkaar op deze manier aanvullen en aanscherpen.

Een groepje bestaat idealiter uit twee leerlingen die goed zijn in het toepassen van wiskundige vaardigheden en twee leerlingen die zwak zijn in het toepassen van wiskundige vaardigheden. Als sterke en zwakke leerlingen een verschillende visie hebben, dan kan dit duiden op convergente of divergente differentiatie. Zwakke leerlingen zullen het misschien eerder opmerken als een docent extra aandacht aan hen besteedt. Voor deze groepsinterviews is luisteren een belangrijk onderdeel voor de onderzoekers (Everaert en Van Peet, 2006).

Een mogelijk nadeel van groepsinterviews is dat leerlingen hun mening convergeren naar één gezamenlijke mening. Enerzijds past dit heel goed bij de leeftijdsfase waarin de leerlingen zich bevinden (Kohnstamm, 2009), anderzijds achten we de kans klein vanwege het niveau (vwo 5) van de leerlingen. Om de leerlingen duidelijk te maken dat ze zich niet hoeven te confirmeren hebben we tijdens de interviews geprobeerd alle leerlingen de mogelijkheid te geven hun ideeën te uiten. Daarnaast hebben we de leerlingen verteld dat we onderzoek doen naar de manieren waarop docenten omgaan met niveauverschillen tussen leerlingen (voor wat betreft de wiskundige vaardigheden) en dat het daarom juist heel belangrijk is om te vertellen hoe leerlingen dingen zelf ervaren omdat iedereen op een andere manier leert. Wat voor de ene leerling goed werkt, kan voor de andere leerling juist helemaal niet prettig zijn.

Topic list

Tijdens de groepsinterviews met leerlingen is ook een *topic list* gebruikt om uit te zoeken of, en hoe leerlingen interne differentiatie ervaren wat betreft de verschillende wiskundeniveaus die er in de klas aanwezig zijn. Ook deze *topic list* is, net als de *topic list* voor de docenteninterviews, vooral gebaseerd op de informatie uit het geschetste theoretische kader omdat het onderwerp behoorlijk specifiek is. Ook hier was het nodig alert te blijven op relevante zijsporen. Aan de hand van wat de docent vertelt, kan tijdens het interview met de leerlingen meer aandacht besteed worden aan bepaalde topics. De topic list is getest op een tweetal leerlingen om te controleren of de vragen begrijpelijk zijn voor het publiek en er geen vragen ontbreken of overbodig zijn. Het bleek dat de *topic list* bruikbaar was, maar dat erop gelet moest worden ook door te vragen naar praktische voorbeelden. De topic list is te vinden in bijlage 2.

Selectie van participanten

Tijdens de zoektocht naar participanten bleek dat het niet mogelijk was de leerlingen te selecteren op hun cijfers. Daarom hebben de docenten bij de selectie een belangrijke rol gespeeld. De leerlingen die zijn geselecteerd zaten allemaal in vwo 5 en hadden allemaal al minimaal $\frac{3}{4}$ jaar les van hun docent. Op twee van de drie scholen is het gelukt met vier leerlingen te spreken. Op één school bleek een geselecteerde leerling afwezig te zijn en bestond de groep uit drie leerlingen. Uit de uitspraken van leerlingen bleek dat er in elke groep wel twee sterkere en twee zwakkere leerlingen zaten (op de derde school waren er twee sterkere en één zwakkere leerling geselecteerd). Verder hadden vier van de geïnterviewde leerlingen een wiskunde B achtergrond¹⁰, de andere zeven leerlingen volgden wiskunde A.

Analysemethode, validiteit en betrouwbaarheid

Het afnemen van de interviews is in de meeste gevallen gebeurd door beide onderzoekers (één interview met leerlingen uitgezonderd). Eén van beiden voerde het woord terwijl de ander het interview observeerde en af en toe bij kon sturen. De afgenomen interviews zijn opgenomen en getranscribeerd.

Een probleem dat samenhangt met de onderzoeksmethode die wij hebben gekozen is dat de interpretatie van data subjectief zou kunnen zijn en daardoor een belemmering kan vormen voor de interne validiteit ('t Hart *et al.*, 2009). Om deze subjectiviteit zoveel mogelijk te beperken zijn er opnames gemaakt van de interviews die teruggeluisterd kunnen worden als er twijfel bestaat over wat een participant eigenlijk gezegd heeft. Deze opnames zullen bij de onderzoekers beschikbaar blijven om terug te luisteren. Deze opnames zullen niet toegevoegd worden als bijlage om anonimiteit van participanten zoveel mogelijk te garanderen (in de interviews worden namen genoemd).

Daarnaast hebben de onderzoekers onafhankelijk de interviews geanalyseerd aan de hand van de topic list. Hierop volgend zijn de beide samenvattingen naast elkaar gelegd om te worden vergeleken en om een coherente samenvatting te vormen. Hierdoor ontstaat een interobserverconsistentie binnen het onderzoek. Na het uitwerken van elk interview is de *topic list* geëvalueerd om een volgend interview nog beter in te kunnen gaan op het onderwerp. Kleine wijzigingen waren dat de inleiding van het interview voor de leerlingen die iets uitgebreider werd en het markeren van de onderwerpen waar we tijdens een volgend interview iets dieper op in wilden gaan.

Om een zo compleet mogelijk beeld te krijgen van het onderwerp is het belangrijk triangulatie toe te passen. Wij hebben dit gedaan door niet alleen maar docenten te interviewen, maar ook te onderzoeken hoe leerlingen van de betreffende docenten differentiatie (op het gebied van wiskunde binnen economie) percipiëren.

¹⁰ Een van deze leerlingen was van wiskunde B overgestapt naar wiskunde A omdat hij hiervoor eenvoudiger hoge cijfers zou kunnen halen. Deze leerling hebben we wel opgenomen in de groep van wiskunde B'ers omdat hij deze overstap heel recentelijk nog heeft gemaakt.

Externe betrouwbaarheid is vrijwel onmogelijk te bereiken. Zelfs door exact dezelfde onderzoeksmethodes te gebruiken, zal een interviewer niet dezelfde resultaten krijgen (Everaert en Van Peet, 2009). Hier streven we bij dit onderzoek echter niet naar.

3. RESULTATEN EN ANALYSE

Drie docenten en elf leerlingen hebben hun medewerking verleend aan dit onderzoek over de rol van differentiatie bij het vak economie op gebied van wiskundige vaardigheden. In dit hoofdstuk worden de resultaten die naar voren zijn gekomen beschreven en geanalyseerd.

Wiskundige vaardigheden bij het vak economie

Docenten

Op basis van de interviews valt allereerst op dat de geïnterviewde docenten allemaal opmerken dat er helemaal geen sprake is van wiskunde in het economiecurriculum, het draait om *'gewoon wat dingetjes uitrekenen'* (respondent 3). Deze docent noemt eerder in het interview echter wel een aantal dingen als we hem vragen bij welke onderwerpen wiskunde belangrijk is:

"Meerdere onderwerpen. Prijselasticiteit natuurlijk, berekeningen, kosten berekenen, Keynes nu nog in 6 vwo. Dat is een keuzeonderwerp, maar die wil ik wel graag doen, want ik vind dat belangrijk" (respondent 3)

Berekeningen worden door deze docent toch onder wiskunde geschaard, al maakt hij later de nuance dat dit niet echt wiskunde is. Een andere docent noemt dat wiskunde eerst wel onderdeel was van het programma, maar dat dit steeds minder wordt:

"De trend is wel dat het steeds minder wordt, wiskunde gaat er toch uit. Kijk, tweedegraads functies niet meer, puntelasticiteit hoeft niet meer, ze halen het eruit. Het is meer rekenen dan echt wiskunde." (respondent 2)

Opvallend is dat de docenten de link tussen wiskunde en economie niet of nauwelijks ervaren, maar er door twee docenten wel met de wiskundesectie wordt gesproken over het moment waarop het onderwerp differentiëren wordt behandeld bij wiskunde zodat economiedocenten beter kunnen aansluiten bij het wiskundecurriculum. De ene docent heeft afgesproken zelf pas te starten met het afleiden van functies als dat bij wiskunde aan de orde is geweest (respondent 1). De ander heeft afgesproken dit juist eerder te doen dan bij wiskunde (respondent 2), maar heeft ook afgesproken op wat voor manier hij differentiëren zal uitleggen zodat dit aansluit op wat de leerlingen later gaan krijgen. De derde docent zegt dat het erg lastig is om over de afstemming van programma's te praten omdat die behoorlijk vast liggen, maar voegt eraan toe dat hij wel een grote toegevoegde waarde ziet als dit wel beter zou gebeuren (respondent 3). Daarnaast geeft een van de docenten aan dat hij met een klas vol wiskunde B'ers zou proberen wat verder te gaan dan de standaardleerstof (respondent 2). Er lijkt sprake te zijn van ambivalentie, omdat docenten enerzijds aangeven dat er binnen het economieprogramma geen sprake is van wiskunde, maar anderzijds toch aangeven dat wiskundige vaardigheden, of het wiskundige inzicht, wel degelijk een rol spelen.

Docenten herkennen het probleem dat het vak economie op het gebied van wiskunde niet aansluit op het wetenschappelijk onderwijs en vinden dat dit wel anders zou moeten:

“Wiskunde gaat er wel een beetje uit hoor (...) Dit is ook weer een soort mismatch tussen middelbare school en universiteit. (...) Dus universiteit weet amper wat wij doen, dat is heel raar. Ja, ik maak me er ook niet heel druk om. Ik ben uitvoerder, ik heb leuke kinderen en ik doe wat er gedaan moet worden. Maar ik ben er tegen. Het moet wel talig zijn, maar niet zo talig als nu. Het is toch een beetje exact als je het gaat studeren. Kijk, je moet ze (...) daar zeker wel op voorbereiden.” (respondent 2)

Leerlingen

Op basis van de interviews met de leerlingen valt op dat zij wiskunde en rekenen belangrijk vinden bij het vak economie, omdat je anders niets uit kunt rekenen. De leerlingen geven ook aan dat de wiskunde bij economie niet zoveel te maken heeft met het vak wiskunde A of wiskunde B:

“Het is heel erg basiswiskunde (...) als je het alleen krijgt bij economie zelf en niet bij wiskunde, dan zou je het ook meteen snappen”. (leerling-interview 1)

Een andere leerling noemt het “economische wiskunde”, waarop een andere leerling aanvult dat dat rekenen is. Dit komt overeen met wat docenten zeggen dat het meer rekenen is dan wiskunde. Al wordt door alle leerlingen beaamd dat het om basiswiskunde gaat, toch ervaren vijf van de elf geïnterviewde leerlingen wiskunde en rekenen binnen het vak economie als moeilijk. Het zijn alleen wiskunde A leerlingen die dit aangeven. Het toepassen van formules en het gebruiken van de juiste getallen voor een formule wordt door de desbetreffende leerlingen moeilijk gevonden. Voorbeelden van wiskundige vaardigheden die door de leerlingen genoemd worden zijn: de afgeleide, logisch cijfers bij elkaar houden, formules en het om-schrijven van formules, toepassen van getallen en indexcijfers.

Niveaoverschillen op gebied van wiskunde/rekenen

Docenten

Eén van de docenten geeft aan dat het programma van wiskunde B geen aanknopingspunten heeft met het vak economie (*respondent 3*). Toch geven alle docenten aan dat wiskunde B leerlingen gemiddeld beter scoren op wiskunde/rekenen binnen het vak economie dan wiskunde A leerlingen. Omdat het volgens één van de docenten niet te maken heeft met het curriculum, zou er sprake kunnen zijn van oorzaken buiten het wiskundeprogramma om. Als verklaring worden enkele andere oorzaken voor de verschillen tussen leerlingen genoemd. Twee docenten wijzen erop dat leerlingen met wiskunde A regelmatig last hebben van cijferangst. Ze worden onzeker op het moment dat ze dingen uit moeten rekenen. Ook noemen twee docenten dat wiskunde B leerlingen vaak meer ruimtelijk inzicht hebben.

Een van de docenten legt de verantwoordelijkheid al neer bij het primair onderwijs:

“Ik denk dat het al begint op de basisschool, daar wordt steeds minder tijd in het rekenonderwijs gestopt. De meest simpele rekensommetjes gaan steeds moeizamer, ik vind

dat best frustrerend. Ze zouden hier vooral bij wiskunde meer mee moeten trainen.”
(respondent 3)

Of dit alleen geldt voor wiskunde A leerlingen of dat wiskunde B leerlingen hier ook mee te maken hebben, is tijdens het interview niet verduidelijkt. Een andere docent noemt dat wiskunde B leerlingen makkelijker abstracte verbanden zien en een groter abstractievermogen hebben (respondent 2). Als laatste wordt gezegd dat wiskunde B leerlingen makkelijker informatie structureren (respondent 1). Het blijft tijdens de interviews echter onduidelijk of deze verschillen vooral gebaseerd zijn op verschil in aanleg, of aangeleerde vaardigheden die meer aan bod komen bij wiskunde B of de profielen waarin wiskunde B zit. Hierover worden door de geïnterviewde docenten geen harde uitspraken gedaan, er wordt alleen genoemd dat het waarschijnlijk een combinatie is. In ieder geval komt naar voren dat de verschillen tussen niveaus niet eenvoudig te minimaliseren zijn:

“En dat is heel moeilijk om die wiskunde B vaardigheid die ze of leren of horen bij dat type kind, om dat op een wiskunde A leerling te leggen. Dat mag je bijna niet vragen.” (respondent 1)

Leerlingen

Leerlingen vinden de wiskunde bij het vak economie onderbouwwiskunde. In het interview met de leerlingen worden geen expliciete oorzaken genoemd waarom leerlingen die wiskunde een moeilijk vak vinden het wiskunde/rekenen binnen het vak economie toch als moeilijk ervaren (ook al wordt gezegd dat dit ‘slechts’ rekenen is). De volgende uitspraak van een leerling met wiskunde B lijkt de uitspraak van de twee docenten dat leerlingen met het natuur- & techniekprofiel meer abstract inzicht hebben te ondersteunen:

“Het is wel handig als je kunt goochelen met getallen, als je weet welk getal wat betekent. Wat de getallen met elkaar gemeen hebben, het toepassen daarvan.” (leerling-interview 2)

Een andere leerling met wiskunde B zegt hierover:

“Als je goed bent in formules snappen, en als je goed bent in wiskunde, dan denk ik dat je dat bij economie ook helpt. Het is meer het verklarende aspect dan het wiskundige aspect.”
(leerling-interview 3)

Later blijkt dat ze met het verklarende aspect bedoelt dat je begrijpt wat je met formules kan doen dat je verschijnselen kunt verklaren aan de hand van formules. Het blijkt ook dat training een belangrijk onderdeel is van het kunnen toepassen van wiskunde/rekenen bij economie. Verschillende leerlingen geven aan dat er bij wiskunde veel vaardigheden getraind worden die handig zijn bij het vak economie:

“Ik denk dat je bij wiskunde heel erg werkt met getallen en formules en gegevens uit een tekstje halen die je dan gebruikt in je sommen, zeg maar en ik denk dat dat wel belangrijk is bij economie en dat je dat wel kan gebruiken.” (leerling-interview 3)

Differentiatie: beleid en praktijk

Docenten

Allereerst wordt duidelijk dat op de verschillende scholen geen sprake is van een beleid over differentiëren tussen leerlingen. Op een van de scholen staat het hoog op de agenda, maar in de praktijk blijkt het maar moeilijk hier iets mee te doen. De docent (*respondent 3*) zelf ervaart sterk dat het al *'heel wat'* is als de leerlingen allemaal meekomen en bijlopen, van differentiëren aan de bovenkant is bij hem geen sprake. Ook de andere twee docenten zijn niet overtuigd van het differentiëren tussen leerlingen. Volgens alle drie docenten hebben leerlingen hier ook hun eigen verantwoordelijkheid te nemen: zij kunnen op eigen initiatief vragen om extra uitleg of extra uitdagende opgaven. Bij één van de docenten mogen de leerlingen er ook voor kiezen met een ander vak aan het werk te gaan als ze klaar zijn met economie. De docenten hebben ook alle drie het idee dat leerlingen liever niet teveel boven het maaiveld uitsteken of teveel werk doen, waardoor ze niet zo'n behoefte hebben aan differentiatie omdat er wordt verondersteld dat dit leerlingen vooral extra tijd kost:

"Als je aan de onderkant differentieert, dan is dat eigenlijk minder problematisch dan als je aan de bovenkant wordt gedifferentieerd. (...) Maar echte E&M-ers, zesjes. Een zesje is genoeg." (respondent 1)

"Soms zijn leerlingen wel zodanig ver met de opgaven, dan heb ik extra opgave, examenbundel, ga die maar eens oefenen. Maar dat willen ze ook niet zo graag eigenlijk. Dan denken ze 'het is wel goed' en gaan ze zich richten op andere vakken." (respondent 2)

"En ik heb nu ook heel goede leerlingen erbij zitten. Die heb ik wel eens uitgedaagd om wat extra's te laten doen. Maar die willen het liefst toch ook gewoon in de maalstroom meegaan. En ook niet teveel erbuiten vallen. Daar hebben ze een hekel aan." (respondent 1)

Bij de gevonden resultaten is wel een kanttekening te noemen. Eén van de docenten (*respondent 2*) benoemt aan het einde van het interview dat het toch wel belangrijk is dat hij voor één van de leerlingen iets extra's moet bedenken, omdat die zich anders teveel gaat vervelen. Dit is een uitspraak die erop wijst dat de betreffende docent toch wel bezig is met divergente differentiatie en zich niet alleen bezig houdt met convergente differentiatie. Daarnaast noemen de docenten dat ze veel meerwaarde zien in het USE project waarbij goede leerlingen een middag in de week les krijgen op de universiteit van Utrecht, ook een voorbeeld van divergente differentiatie.

Leerlingen

Uit de interviews met de leerlingen blijkt ook dat de docenten economie differentiëren aan de onderkant, dus convergente differentiatie toepassen. Tijdens de klassikale uitleg wordt volgens de leerlingen de basisstof uitgelegd. Tijdens het maken van de opdrachten (die voor alle leerlingen gelijk zijn) kunnen de leerlingen die het nog niet snappen, vragen stellen aan de docent. Het effect is dat deze leerlingen de lesstof ook snappen. Dat de docent ruimte creëert om vragen te stellen na de instructie, wordt gewaardeerd door de leerlingen. Meerdere leerlingen leggen de verantwoordelijkheid voor convergente differentiatie bij zichzelf:

“Ik denk dat het vooral iets is voor een leerling zelf om aan te geven dat je ergens moeite mee hebt, dan kan een docent daar iets mee”. (leerling-interview 2)

Dit is consistent met de mening van de docenten. Zij gaven ook aan dat ze de verantwoordelijkheid voor differentiatie bij de leerlingen zelf neerleggen. Dit komt ook overeen met de beschrijving van de schoolcultuur door docenten en leerlingen: eigen verantwoordelijkheid in het leerproces is belangrijk.

Differentiëren op wiskunde/rekenen

Docenten

Zoals eerder beschreven zien de geïnterviewde docenten wiskundige vaardigheden vooral als het maken van wat rekensommetjes. Volledig daarmee in lijn ligt ook het resultaat dat er op geen van de scholen overlegd wordt met de wiskundesectie over differentiatiemogelijkheden op het gebied van wiskundige vaardigheden (er wordt, zoals eerder beschreven, wel overlegd wanneer het wiskundige onderwerp differentiëren wordt behandeld in beide programma's). De benodigde vaardigheden zijn zo eenvoudig dat docenten hier eigenlijk niet teveel aandacht aan willen schenken.

Zoals beschreven ervaren docenten verschillen in wiskundeniveaus tussen leerlingen. De docenten hebben allemaal een vergelijkbare manier van handelen om hiermee om te gaan. Tijdens de centrale uitleg wordt er uitgegaan van een basisniveau dat voor de gemiddelde leerling goed te begrijpen is.

“Ik ga altijd uit van het nulniveau. Ik zeg ‘jongens, ik weet niet wie het in de vierde wel of niet gehad heeft, ik let het uit van het beginniveau’. En de goede leerlingen die wiskunde B hebben, die luisteren hoogstens, of die denken, dat weet ik allemaal wel en gaan gewoon verder. Dus ja, ik ga er wel vanuit dat je het nog niet hebt gehad.” (respondent 2)

“Eigenlijk leer ik ze het trucje, leerlingen moeten ermee kunnen werken (...) Je probeert de instructie te geven met een richting voor het gemiddelde zeg maar.” (respondent 3)

Een enkele keer wordt er klassikaal nog wel eens iets extra uitgelegd als er vragen komen, maar vaak kiezen de geïnterviewde docenten ervoor om na de uitleg nog even langs een paar leerlingen te lopen waarvan ze denken dat die nog vragen zullen hebben. Leerlingen kunnen de vaardigheden trainen met de opgaven. Een van de docenten (*respondent 1*) geeft aan dat hij de leerlingen duidelijk vertelt welke opdrachten belangrijk zijn (en ze dus minimaal moeten maken). Eventueel kan er wel meer worden gemaakt. Een andere docent (*respondent 2*) geeft altijd een aantal extra opgaven zodat leerlingen kunnen checken of ze de leerstof beheersten. Op basis hiervan kunnen leerlingen daarna extra uitleg vragen of wat extra opdrachten maken.

Een van de docenten (*respondent 3*) vat in zijn antwoord op de vraag of hij differentieert op basis van wiskundige vaardigheden samen wat eigenlijk alle docenten aangeven:

“ik differentieer juist misschien meer op economische achtergrond dan op wiskundige achtergrond, de verschillen tussen wiskunde a en wiskunde B'ers doe ik niet zoveel aan.” (respondent 3)

De focus van docenten ligt dus op algemene economische kennis. Eén van de docenten (*respondent 1*) maakt bijvoorbeeld heel nadrukkelijk ruimte voor de actualiteit. Voor een deel van de leerlingen werkt dit heel goed om interesse te wekken voor het vak economie en het is een extra uitdaging om de lesstof toe te kunnen passen op de 'echte wereld'. Zoals een leerlinge het verwoordt:

"Dan snap je waar het over gaat, zeg maar. Hoe het in het echt werkt. (...) Anders leer je wel van alles, maar dan weet je nog niet echt wanneer dat nou wordt gebruikt en denk je 'waar doe ik het voor?'" (leerling-interview 1)

Leerlingen

Volgens de leerlingen wordt er tijdens de klassikale uitleg de basisstof uitgelegd. Hierin wordt geen onderscheid gemaakt tussen verschillende wiskundeniveaus.

"Hij geeft meestal de formule. Dan geeft hij één voorbeeldopgave op de powerpoint en dan moeten we gewoon sommen gaan maken. Als je het niet snapt, kun je het dan vragen." (leerling-interview 2)

Tijdens het maken van de opdrachten kunnen de leerlingen die het nog niet snappen, vragen stellen aan de docent. Deze manier van convergente differentiatie wordt door de leerlingen gewaardeerd:

"Als je het dan echt niet begrijpt dan denk je niet van 'ik ga nu niks vragen omdat de anderen daar dan mee zitten.'" (leerling-interview 2)

De meningen wat betreft behoefte hebben aan differentiatie zijn verdeeld. Wat betreft convergente differentiatie zijn de leerlingen het met elkaar eens. De leerlingen die moeite hebben met het wiskunde-/rekendeel binnen het vak economie vinden het goed zoals het is. Er is voldoende ruimte voor individuele hulp, waar zij ook gebruik van maken. De leerlingen die dit niet nodig hebben, vinden dat ook goed. Over divergente differentiatie zijn ook op het gebied van wiskunde verschillende meningen. Divergente differentiatie wordt door de leerlingen veelal niet gewenst.

"ik zou niet meer willen, want ik ben lui. Ik vind het wel best" (leerling-interview 2)

"Je hebt ook nog andere vakken om te maken, dus ik denk niet dat je tijd zou hebben om ook nog extra. Omdat als je het snapt, ben je juist blij dat je het snapt en dan kan je meer tijd aan andere vakken besteden." (leerling-interview 3)

Omdat iedereen dezelfde toets moet maken, zien de leerlingen geen nut in divergente differentiatie op gebied van wiskunde, omdat je dan meer weet dan nodig is. Aan de andere kant geeft een NT-leerling wel aan dat hij meer uitdaging zou willen, middels een ander programma dat moeilijker is. In het interview met de docent gaf deze ook aan dat hij deze NT leerling graag wat meer uitdaging wilde bieden door bijvoorbeeld een YES USE project, een project dat uit gaat van de Universiteit van Utrecht waar leerlingen een verdiepend economieprogramma kunnen volgen met daarin ook veel wiskunde.

Zowel de leerlingen als de docenten geven aan dat tijdens het klassikale gedeelte van lessen niet wordt gedifferentieerd. Docenten scharen de persoonlijke uitleg tijdens het zelfstandig werken niet onder differentiëren. Toch waarderen leerlingen dit zeer omdat ze dan vragen kunnen stellen. Meer is ook niet nodig volgens de leerlingen. Slechts een enkeling zou wel wat extra uitdaging willen, maar zoekt dat liever buiten school.

4. CONCLUSIE

In dit onderzoek is onderzocht hoe docenten en leerlingen aankijken tegen differentiatie op het gebied van wiskunde bij het vak economie en hoe dit vorm gegeven wordt in de lessen. Daarbij waren we erg benieuwd naar onderliggende visies. Dataverzameling vond plaats door middel van een drietal interviews met docenten en een drietal groepsinterviews met leerlingen hebben . In deze conclusie volgt een antwoord geven op de deelvragen, zoals beschreven in de inleiding.

Deelvraag 1:

Wat voor verschillen constateren docenten tussen leerlingen op het gebied van wiskundige vaardigheden?

Economiedocenten ervaren verschillen tussen leerlingen wat betreft niveau in wiskundige vaardigheden. De docenten ervaren de leerlingen met wiskunde A gemiddeld genomen als zwakker dan de leerlingen met wiskunde B. De inhoud van wiskunde A en wiskunde B heeft volgens de docenten echter niets te maken met dit verschil omdat economie volgens hen geen wiskunde bevat maar rekenen. Als oorzaken worden wel genoemd dat leerlingen met wiskunde A vaak cijferangst hebben en dat de gemiddelde wiskunde B leerlingen meer ruimtelijk inzicht heeft. Wiskunde B leerlingen kunnen hierdoor sneller de abstracte verbanden zien en informatie structureren. Ondanks de bewering van de geïnterviewde economiedocenten dat er bij economie eigenlijk niet kan worden gesproken over wiskunde, blijft wel dat docenten verschillen zien tussen leerlingen met wiskunde A en leerlingen met wiskunde B.

Deelvraag 2:

besteden economiedocenten aandacht aan de verschillende wiskundeniveaus bij leerlingen?

c. Zo ja, waarom? En hoe?

d. Zo nee, waarom niet?

Uit de interviews met docenten blijkt dat er sprake is van convergente differentiatie bij wiskundige en rekenvaardigheden. Het is interessant dat docenten zelf denken dat ze niet differentiëren, terwijl uit de interviews blijkt dat ze min of meer toch bezig zijn met convergente differentiatie. Convergente differentiatie wordt veelal toegepast tijdens het maken van opdrachten. De docent geeft extra uitleg aan leerlingen die het nodig hebben, zodat alle leerlingen het minimaal vereiste niveau kunnen halen. Het zou kunnen dat een persoonlijke aanpak beter aansluit bij de leerstijlen van deze leerlingen. Wellicht zijn deze leerlingen gebaat bij een aanspraak op hun intrapersonlijke of verbaal-linguïstische intelligentie zoals deze zijn beschreven door Gardner (1993). De leerstijlen van Kolb (1984) komen tijdens de interviews niet duidelijk aan bod. De docenten stellen oefenmateriaal beschikbaar, zodat leerlingen zich kunnen trainen in de wiskundige en rekenkundige vaardigheden. Dit oefenmateriaal wordt gebruikt door sterke en zwakke leerlingen, maar wordt niet afgestemd op de leerstijlen van individuele leerlingen. Docenten zelf verwijzen overigens nooit direct naar de meervoudige intelligenties van Gardner of de leerstijlentest van Kolb.

Divergente differentiatie wordt nauwelijks toegepast door de geïnterviewde economiedocenten. Als leerlingen dat willen, kunnen ze extra opgaven krijgen. De verantwoordelijkheid ligt echter wel bij de leerling zelf: zij moeten er zelf om vragen.

Een reden die door de docenten wordt genoemd waarom geen divergente differentiatie wordt toegepast is dat wiskunde bij het huidige vak economie steeds minder belangrijk wordt. Dit is vreemd, omdat docenten wel het probleem herkennen dat het vak economie op het gebied van wiskunde niet aansluit op het wetenschappelijk onderwijs (Ivo Arnold, 2010). Een docent gaf aan dat hij de leerlingen het 'trucje' leert en dat dat voldoende is bij het vak economie. De docenten staan meer open voor differentiatie op andere gebieden, zoals actualiteiten binnen het vak economie. Een andere reden die door docenten wordt genoemd waarom geen divergente differentiatie wordt toegepast, is dat leerlingen hier zelf geen behoefte aan hebben. Zij willen liever niet boven het maaiveld uitsteken.

Deelvraag 3:

Hoe ervaren leerlingen interne differentiatie wat betreft de verschillende wiskundeniveaus bij leerlingen?

Leerlingen vinden, net als docenten, dat het bij het vak economie gaat om rekenen en wiskunde uit de onderbouw, meer dan dat het wiskundige vaardigheden zijn die aangeleerd worden bij wiskunde in de bovenbouw. Het toepassen van formules en het gebruiken van de juiste getallen voor een formule wordt door voornamelijk wiskunde A leerlingen moeilijk gevonden. Dit lijkt overeen te komen met de literatuur die aangeeft dat leerlingen moeite hebben om wiskundige vaardigheden in een andere context toe te passen, ook wel transfer genoemd (Klerks en Mantel, 2003).

Alle leerlingen ervaren convergente differentiatie als positief, omdat de zwakke leerlingen op deze manier ook de lesstof begrijpen. Divergente differentiatie wordt door de meeste leerlingen niet op prijs gesteld. Redenen die genoemd worden zijn: luiheid (de zesjescultuur), tijd nodig om aan moeilijker vakken te besteden en gebrek aan motivatie ('we krijgen toch allemaal dezelfde toets'). Eén leerling (met het NT profiel) heeft aangegeven wel wat extra uitdaging te willen, ook op gebied van wiskunde. De leerlingen vinden dat ze zelf verantwoordelijk zijn voor convergente en divergente differentiatie. Als we docenten- en leerling-interviews naast elkaar leggen, kunnen we concluderen dat de meningen van docent en leerling op één lijn ligt en we geen discrepanties hebben ontdekt.

Hoofdvraag:

Wat is de rol van differentiatie op het gebied van wiskunde bij het vak economie op het vwo? En waarom?

Op basis van de resultaten kan worden geconcludeerd dat de rol van differentiatie op het gebied van wiskunde bij het vak economie op het vwo klein is. Het onderdeel wordt, ondanks de relevantie voor het vervolgonderwijs, niet als belangrijk gezien voor de lesstof. Wiskunde verdwijnt namelijk steeds meer uit het examenprogramma. De differentiatie die wordt gedaan op het gebied van wiskundige vaardigheden, ligt vooral op het gebied van convergente differentiatie. De leerlingen die zwak zijn in wiskunde/rekenen krijgen hierbij extra ondersteuning om te zorgen dat deze leerlingen kunnen voldoen aan het minimum niveau. De leerlingen die sterk zijn in wiskunde/rekenen krijgen weinig tot geen extra uitdaging bij de docenten die zijn geïnterviewd omdat hier geen noodzaak toe is in het curriculum en ook leerlingen hier geen behoefte aan hebben.

5. DISCUSSIE

Tijdens de voorbereidingen en het uitvoeren van ons onderzoek zijn er keuzes gemaakt, zoals verantwoord in de methode. Ons doel was om zo objectief mogelijke resultaten te verzamelen, maar er blijven verschillende factoren die van invloed geweest kunnen zijn op de onderzoeksresultaten.

Allereerst hebben we bewust gekozen om docenten van heel verschillende scholen te benaderen, met de verwachting uiteenlopende resultaten te krijgen. We hadden verwacht dat op de vernieuwingschool die meewerkte aan dit onderzoek veel mogelijkheden zouden zijn om lesprogramma's op elkaar af te stemmen en er veel differentiatie zou zijn binnen het lesprogramma. Deze afstemming en in welke mate er werd gedifferentieerd bleek echter veel minder te verschillen met de andere scholen dan verwacht was.

Als tweede zijn deelnemende leerlingen geselecteerd door docenten. Hoewel het erop lijkt dat de selectie van leerlingen goed is verlopen moet de selectie van leerlingen wel kritisch worden bekeken want het is onduidelijk waarom een docent specifieke leerlingen heeft geselecteerd. Eén van de docenten merkte na afloop van het interview op dat hij hoopte dat hij leerlingen had gekozen die zich goed hadden kunnen uitdrukken. Hoewel wij aan docenten hebben aangegeven naar welke leerlingen wij op zoek waren, kunnen docenten bij de selectie bewust of onbewust misschien ook andere factoren mee hebben genomen dan alleen de wiskundige vaardigheden.

Verder zijn er in totaal drie docenten en elf leerlingen geïnterviewd. Om valide conclusies te trekken zouden er meer scholen, docenten en leerlingen betrokken moeten worden. Omdat het een verkennend onderzoek is waarbij generaliseren geen doel is, is dit niet problematisch.

Ook doordat de data zijn verzameld aan de hand van semi-gestructureerde interviews, is het onderzoek moeilijk om te herhalen. De visies en werkwijzen van de geïnterviewde docenten kunnen veranderen en ook de interactie tussen interviewers en respondenten kunnen een rol spelen bij de resultaten.

Een vijfde punt dat mee kan spelen, is dat de objectiviteit van de interviewers niet gewaarborgd is, omdat zij zelf ook werkzaam zijn als docent economie. Met de manier van werken, zoals beschreven in de methode, hebben we dit effect zoveel mogelijk geminimaliseerd.

Een interessante uitkomst uit de interviews is dat docenten het probleem herkennen dat het Voortgezet Onderwijs slecht aansluit op het Wetenschappelijk Onderwijs, maar hier verder niets mee doen. Het is voor docenten geen reden om divergente differentiatie toe te passen, maar zij volgen 'slechts' het programma die zij aangereikt krijgen.

Een andere uitkomst is dat de docenten hun leerlingen 'trucjes' aanleren als het om wiskunde gaat. Volgens het Tweede Fase Adviespunt (2005) is dit juist de oorzaak van het probleem. Doordat binnenkomende studenten hebben geleerd om een 'trucje' toe te passen, zonder dat ze beseffen wat ze aan het doen zijn waardoor ze dit niet toe kunnen passen in nieuwe contexten.

Economiedocenten zouden dus meer oog moeten krijgen voor het uitleggen van de wiskundige vaardigheden.

In de interviews gaven als reden aan waarom ze niet bezig zijn met divergente differentiatie dat leerlingen hier geen behoefte aan hebben, omdat ze niet boven het maaiveld uit willen steken en er sprake is van een zesjescultuur. Dit resultaat is echter in tegenspraak met het onderzoek van Kuyper en Van der Werf (2012) waarin een verschuiving wordt beschreven waarbij steeds meer aandacht naar sterke leerlingen gaat. Uit ons onderzoek kon deze verschuiving niet bevestigd worden.

6. AANBEVELINGEN

Naar aanleiding van dit onderzoek zijn er een aantal aanbevelingen die we kunnen maken voor vervolgonderzoek en voor de praktijk, die in dit hoofdstuk beschreven worden.

Vervolgonderzoek

Allereerst zou het zinvol zijn om te onderzoeken hoe het voortgezet onderwijs en het universitair onderwijs beter op elkaar afgestemd zouden kunnen worden. Uit de interviews met docenten merkten wij op dat docenten het economieprogramma volgen en daarbij weinig aandacht besteden aan wiskunde/rekenen, maar het wel als vervelend ervaren dat dit niet aansluit op het vervolgonderwijs. Zij zouden wel willen dat voortgezet onderwijs en wetenschappelijk onderwijs hier meer met elkaar over in gesprek zouden gaan.

Door docenten werd de opmerking gemaakt dat er bij het vak economie eigenlijk geen sprake is van het wiskunde, maar dat het om rekenen gaat. Eén docent maakte de opmerking dat leerlingen veel meer zouden moeten trainen in het toepassen van rekenvaardigheden. De nieuw geïntroduceerde rekentoets besteedt juist aandacht in het trainen van rekenvaardigheden. Het zou interessant zijn om te onderzoeken wat het effect van de rekentoets is op de wiskundige/rekenvaardigheden van leerlingen en of zij hierdoor beter in staat zijn de stap naar het economisch vervolgonderwijs te maken.

Aanbevelingen voor de praktijk

Met ons onderzoek hoopten wij handvatten te vinden voor het ontwerpen van lessen met oog voor de niveaoverschillen wat betreft wiskundige vaardigheden. Uit de interviews blijkt dat de docenten ons niet aanraden om divergente differentiatie toe te passen in onze lessen op gebied van wiskunde. Door de docenten worden wel vier aanbevelingen gedaan die een plaats in kunnen nemen in de lespraktijk van docenten economie.

Allereerst worden beginnend docenten aangeraden eerst de focus te leggen op de basisbeginselen van lesgeven. Als startend docent heb je vaak je handen vol aan de standaard lesvoorbereiding, het klassenmanagement, etc. Pas daarna kan er ruimte komen voor differentiatie.

Daarnaast wordt door docenten aangeraden leerlingen niet af te schrikken met wiskunde en ook voor de leerlingen te benoemen dat 'het wel meevalt'. Hierbij is het wel noodzakelijk om tijdens de uitleg te zorgen dat er geen stappen worden overgeslagen. Dit wordt aangegeven door zowel een docent als een aantal leerlingen.

De lesbrief Reconomie (LWEO bv, 2010) wordt gebruikt door de drie deelnemende docenten, deze lesbrief helpt leerlingen de wiskundige en rekenvaardigheden te begrijpen.

Als laatste wordt door zowel de docenten als leerlingen aangegeven dat het belangrijk is om leerlingen hun eigen verantwoordelijkheid te laten nemen voor de manier waarop ze leren.

Bij deze aanbevelingen willen wij ons graag aansluiten. Daarnaast willen we graag de aanvulling maken om voor leerlingen die duidelijk erg goed zijn in economie toch een aanvullend programma te organiseren. Dit kan bijvoorbeeld door projecten te zoeken die buiten het normale curriculum vallen. Bijvoorbeeld YES USE of VECON Businessschool. Daarnaast willen we de leerlingen die economie hopen te gaan studeren na het voortgezet onderwijs toch extra handvatten te kunnen geven. Dit wellicht niet door te differentiëren, maar bijvoorbeeld wel door de leerlingen goed te informeren wat hen te wachten staat en ze eventueel te adviseren om wiskunde B in plaats van wiskunde A te kiezen in hun profiel.

Liesbeth de Pater en Sanne de Boer zijn docent-in-opleiding, respectievelijk voor het schoolvak Economie aan het Centrum voor Onderwijs en Leren van de Universiteit Utrecht. In het kader van hun opleiding tot eerste-graadsdocent verrichtten zij een onderzoek naar Differentiatie op het gebied van wiskunde bij het vak economie De resultaten van dit Praktijkgericht Onderzoek en de aanbevelingen die zij naar aanleiding hiervan doen, vormen de basis van het volgende artikel.

7. Referenties

- Adema, E., Loeffen, E., Miltenburg, E., Voets, M., en De Wit, C. (2009). *Passend & Competent; Onderzoek naar competenties van leraren bij Passend onderwijs*. KPC Groep, 's-Hertogenbosch
- Arnold, I. (2010). Het failliet van een VWO-profiel. *Economisch Statistische Berichten*, 95(4583), 253.
- Bosker, R. J. (2005). *De grenzen van gedifferentieerd onderwijs*. Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar theoretische en vergelijkende onderwijskunde en het onderzoek aan de Faculteit der Psychologische, Pedagogische en Sociologische Wetenschappen van de Rijksuniversiteit Groningen, 11 januari 2005.
http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-90-313-7977-4_8?LI=true
- Bosker, R. J., en S. Doolaart (2009). De pedagogische kwaliteit van differentiatie in het onderwijs. In: Minnaert, A., Spelberg, H. L., Amsing, H., (2012), *Het pedagogisch quotient: Pedagogische kwaliteit in opvoeding, hulpverlening, onderwijs en educatie*, Springer, 151-167.
- Brand-Bosman, R., en J. Kaskens (2012). *Grijp de rekenkansen. De referentieniveaus rekenen in het voortgezet onderwijs*, CPS Onderwijsontwikkeling en advies.
- Cals college (2012). *Wiskunde op het VWO*
<http://home.wanadoo.nl/rvdwurff/wiskunde/HV3/info%20wi-A-B-C-D.htm>.
- Coffield, F., Moseley, D., Hall, E. en Ecclestone, K. (2004). *Should we be using Learning Styles? What research has to say to practice*, Learning and Skills Research Centre, Londen.
- College voor examens (2011). Syllabus centraal examen economie VWO 2013, Utrecht.
- Commissie Meijerink (2008). *Over drempels met taal en rekenen*, Hoofdrapport van de expertgroep doorlopende leerlijnen taal en rekenen, Enschede.
- Everaert, H., en A. van Peet (2006). *Kwalitatief en kwantitatief onderzoek*, Kenniskring Gedragsproblemen in de Onderwijspraktijk, KG-publicatie nr. 11.
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. New York: Basic Books.
- Gorter, G.F. (2013). *Anderhalve eeuw economieonderwijs in Nederland, 1863-2012. Biografie van een schoolvak*, Eburon Uitgeverij.
- Hart, H. 't, Boeije, H., en J. Hox (2009). *Onderzoeksmethoden*. Den Haag: Boom Lemma uitgevers.
- Klerks, J., en A. Mantel, (2002). Economie en wiskundige vaardigheden; een probleemsigalering, *Tijdschrift voor het Economisch Onderwijs*, p.49-52.
- Klerks, J. en A. Mantel (2003). Probleemoplossen, wiskunde en economie. Een exploratief onderzoek naar de wiskundige problemen binnen het economisch onderwijs, *Tijdschrift voor het Economisch Onderwijs*, p.187-192.

- Kohnstamm, R., (2009), *Kleine ontwikkelingspsychologie III: de puberjaren*, Springer Uitgeverij b.v., Houten.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Kuyper, H., en G. Van der Werf (2012). *Excellente leerlingen in het voortgezet onderwijs. Schoolloopbanen, risicofactoren en keuzen*. Universiteit Groningen: GION.
- Leraar24.nl, *dossier meervoudige intelligentie*, <http://www.leraar24.nl/dossier/15>, accessed: 25 januari 2013.
- LWEO bv (2010). *Rekonomie*, LWEO-methode, Amsterdam
- Perkins, D.N., en G. Salomon (1988). Teaching for transfer. *Educational Leadership*, 46(1), 22- 32.
- Schölvink, M. (2010). *Doorlopende leerlijn rekenen in het vo*, CPS Onderwijsontwikkeling en advies, Amersfoort.
- Simons, P. R. J. (1995). Leerling-kenmerken. In *Onderwijskunde: een kennisbasis voor professionals*. Groningen: Wolters-Noordhoff, p. 14-40.
- Tempelaar, D.T., Rienties, B. Kaper, W. Giesbers, B. Gastel, L. van, Vrie, E. van de, Kooij, H. van der, en H. Cuypers (2011). Effectiviteit van facultatief aansluitonderwijs wiskunde in de transitie van voortgezet naar hoger onderwijs, *Pedagogische Studiën*, 88, 231-248.
- Tweede Fase Adviespunt (2005). *Zeven jaar Tweede Fase, een balans. Evaluatie Tweede Fase*, Den Haag, Nederland: Tweede Fase Adviespunt.
- Willingham, D. T. (2004). Reframing the mind; Howard Gardner and the theory of multiple intelligences, *Education next*, volume 4, nr. 3.

Bijlage 1: topic list docentinterview

Algemene gegevens:

- Naam
- Ervaring (aantal jaar in onderwijs, welk(e) vak(ken))
- Vooropleiding (zij-instromer/rechtstreekse instromer)
- Klassen van de docent (jaar, niveau, wiskundig gemengd?)

De school

- Naam van de school
- Omschrijving van de school en de leerlingen

Wiskunde

- Bij welke onderwerpen zijn de wiskundige vaardigheden het belangrijkste?
- Zijn er verschillen in wiskundige vaardigheden tussen leerlingen? Waardoor? Wat voor effect heeft dit?
- Wordt er samengewerkt tussen de wiskunde- en economie sectie (bijv. dezelfde manieren van uitleggen)? Hoe, waarom, wat voor effect heeft dit?
- Is er wel eens gesproken met de collega's/wiskunde sectie over verschillen tussen wiskunde A en wiskunde B leerlingen en hoe ze daarmee omgaan?

Differentiëren (algemeen)

- Word er aandacht besteed aan differentiëren in het algemeen op een school?
- Wat vindt de docent van interne differentiatie in het algemeen, en wat verstaat de docent hieronder?
- Differentieert deze docent in het algemeen?
 - Zo ja, hoe? Inhoudelijk tijdens uitleg? Op leerstijl? Of in studielast bijvoorbeeld.
 - Zo nee, waarom niet?

Differentiëren (Wiskunde)

- Differentieert de docent op wiskundige achtergrond van leerlingen?
 - Waarom wel/niet?
 - **Zo ja,**
 - Op wat voor manier/wijze/vorm?
 - Hoe benadrukt de docent het belang van zijn gedifferentieerde aanpak tegenover leerlingen?
 - Wat voor resultaat ziet de docent van differentiëren op zijn leerlingen?
 - **Zo nee,** waarom niet? zijn er mogelijkheden om te differentiëren op wiskundige achtergrond? Op welke manier?
- Op wat voor manier gaat de docent klassikaal om met verschillen in wiskundeniveaus?
- Hoe denkt de docent dat zijn leerlingen denken over differentiëren?
- Hoe is het nut en de mogelijkheden van differentiëren m.b.t. wiskundige vaardigheden te omschrijven?
- Technieken om nog eens uit te proberen? (waarom?)
- Tips?

Bijlage 2: topic list leerlinginterview

Algemene gegevens:

- Naam
- Klas
- Leeftijd (doubleur?)

De school

- Naam van de school
- Omschrijving van de school en de leerlingen
- Visie op school
- Hoe gaat het op school? Waar ben je goed in?

Economie

- Wat vind je van het vak economie?
- Wat vind je van de docent economie?
 - Wat doet hij/zij goed?
 - Wat kan hij/zij beter doen?

Wiskunde

- Wat vind je van het vak wiskunde?
- Denk je dat wiskundige- en rekenvaardigheden belangrijk zijn bij het vak economie? Waarom? → voorbeelden van onderwerpen
- Wat vind je van wiskunde/rekenen bij het vak economie? Vind je de wiskunde en rekenen bij het vak economie moeilijk?

Differentiëren (Economie)

- Hoe gaat de docent om met wiskunde/rekenen?
- Sluit de manier waarop er bij economie aandacht aan wiskunde wordt gegeven aan bij de manier waarop jullie dat bij wiskunde hebben? Voorbeelden?
- Maakt de docent verschil tussen leerlingen als er rekenvaardigheden aan bod komen tijdens de les? Waarom denk je dat?
- Wat gebeurt er als je die wiskunde gemakkelijk vindt?
- Wat gebeurt er als je die wiskunde moeilijk vindt?
- Maakt de docent verschil tijdens de klassikale uitleg?
- Maakt de docent verschil tijdens bij het maken van opdrachten?
- Wat is het effect op jullie als de docent onderscheid maakt tussen leerlingen die goed/minder goed zijn in wiskunde?

Differentiëren (Wensen)

- Hoe pakken andere docenten (bijv. bij wiskunde) verschillen in niveau aan?
- Hoe zouden jullie graag willen dat de docent omgaat met verschillen?
- Wat zouden jullie economiedocenten aanraden wat betreft hoe ze omgaan met wiskundige vaardigheden tijdens de les?