

# Differentiatie komt van twee kanten: een interactief proces tussen docent en leerling?

*Bachelorthesis*

Universiteit Utrecht  
Onderwijskunde

Door: R.E. (Rosa) Philipse (3985423)

Begeleider: Frans Prins

Tweede beoordelaar: Jos Jaspers

Datum: 09-06-2015

### **Samenvatting**

Klassen raken steeds voller. Het is de taak van de docent om in te spelen op de individuele behoeften van de leerling. In dit artikel wordt door analyse van 134 video opnames gekeken welke typen leerlingvragen (laag cognitief en hoog cognitief) en welke typen docentvragen (laag cognitief en hoog cognitief) leiden tot een antwoord waarin de leerling laat zien of en op welke manier hij de stof beheerst. Dit antwoord kan bestaan uit een *claim of (not) understanding* waarin de leerling laat zien of hij het wel of niet begrijpt, of een *demonstration of (not) understanding* waarin de leerling laat zien op welke manier begrijpt. Door middel van een Chi-kwadraat toets is gekeken of er een verband bestaat tussen het type leerling/docentvraag en een daarop volgende *claim/demonstration of (not) understanding*. De resultaten laten zien dat de type vraag die de leerling stelt niet in verband staat met de aanwezigheid van een *claim/demonstration of (not) understanding*. Laag cognitieve docentvragen staan ook niet in verband met een *claim of understanding*. Hoog cognitieve docentvragen daarentegen staan in verband met de aanwezigheid van een *demonstration of understanding*. Beperkingen van deze bevindingen en suggesties voor vervolgonderzoek worden besproken.

### **Abstract**

School classes are becoming more crowded. It is up to the teacher to respond to the individual needs of the students. By analysis of 134 video recordings there has been examined what type of student questions (low cognitive and high cognitive) and what type of teacher questions (low cognitive and high cognitive) lead to answers in which the student shows that he has mastered the material. The answer may consist a claim of (not) understanding in which the student shows if he understands or not, or a demonstration of (not) understanding in which the student demonstrates how he understands. A chi-square test has been used to see whether there is a relation between the type of student/teacher question and the subsequent claim/demonstration of (not) understanding. The results show that there is no relation between the type of student question and the presence of a claim/demonstration of (not) understanding. Moreover, there is no relation between a low cognitive teacher question and a claim of understanding. On the other hand, there is a relation between a high cognitive teacher question and the presence of a demonstration of understanding. Limitations of the results and suggestions for future research have been discussed.

### **Inleiding**

‘Het differentiëren in de les krijgt momenteel veel aandacht. Van leraren wordt verwacht dat zij in de les op een goede manier om kunnen gaan met de verschillen in leerbehoefte tussen leerlingen. In het basisonderwijs is dat al heel gebruikelijk, maar in het voortgezet onderwijs nog een aardige uitdaging. Want hoe geef je vorm aan differentiëren in de les als je op een dag zo’n zeven klassen van dertig leerlingen lesgeeft?’ (CPS, z.d.). Bovendien wordt differentiëren in de klas nog belangrijker door het invoeren van de wet passend onderwijs. Hierbij worden veel leerlingen die nu op een speciale school zitten, opgenomen in het regulier onderwijs. Docenten moeten door de veranderende samenstelling van de klas meer dan eens kunnen inspelen op individuele behoeften van leerlingen. In de meeste onderzoeken wordt voornamelijk aandacht besteed aan differentiatie vanuit het oogpunt van de schoolleiding of docenten. Echter, het is ook belangrijk om naar de rol van de leerling te kijken in de docent-leerling interactie. Als er namelijk manieren kunnen worden gevonden om leerlingen te leren hoe ze het best vragen kunnen stellen en informatie kunnen geven over hun eigen kennen en kunnen, dan kunnen zij zelf een rol spelen in het oproepen van gedifferentieerde hulp van docenten. In dit artikel wordt ingegaan op het onderwerp differentiatie door te kijken naar welke typen leerlingvragen en docentvragen leiden tot een antwoord waarin de leerling laat zien op welke manier hij de stof beheerst.

### **Het Probleem met Differentiatie**

Binnen de huidige onderwijsontwikkelingen is differentiatie een actueel onderwerp. In de literatuur zijn verschillende definities van differentiatie te vinden. Dit onderzoek gaat uit van de definitie van De Koning (1973):

Differentiëren is ‘het doen ontstaan van verschillen tussen delen (bijvoorbeeld scholen, afdelingen, klassen, subgroepen en individuele leerlingen) van een onderwijssysteem (bijvoorbeeld nationaal schoolwezen, scholengemeenschap, afdeling, klas) ten aanzien van een of meerdere aspecten (bijvoorbeeld doelstellingen, deeltijd, instructiemethode)’

In de loop van de jaren zijn er door verschillende onderzoekers definities gevormd van de term differentiatie. In andere onderzoeken wordt er een globale beschrijving van het begrip differentiatie geven. Er is in dit onderzoek gekozen voor de definitie van De Koning (1973) omdat hij een compleet beeld geeft van differentiatie in alle vormen en op alle niveaus in het

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

onderwijs en hij bovendien drie verschillende vormen van differentiatie onderscheidt, bestaande uit:

1. Interscholaire differentiatie (Differentiatie tussen verschillende scholen of delen van een school, bijvoorbeeld het onderscheid tussen de schooltypen VMBO, HAVO en VWO.)
2. Interklassikale differentiatie (Differentiatie tussen verschillende klassen binnen een school. Deze indeling heeft alleen betrekking op een aantal vakgebieden. In de huidige onderwijssituatie kan gedacht worden aan het kiezen van een profiel op de middelbare school.)
3. Interne differentiatie (Differentiatie binnen een klas, bijvoorbeeld hoogbegaafde leerlingen extra opdrachten geven.)

Aangezien dit onderzoek zich richt op de informatie die leerlingen kenbaar maken in docent-leerlinginteracties binnen een klas, zal in dit artikel worden gekeken naar interne differentiatie. Hoewel interne differentiatie een mooi uitgangspunt is, blijkt het voor docenten moeilijk om het niveau van hun leerlingen goed in te schatten (Hoge & Coladarci, 1989; Südkamp, Kaiser & Möller, 2012). Door de nog diversere samenstelling van de klassen met de invoering van de wet passend onderwijs, zijn die niveauverschillen groter dan voorheen. Het wordt voor docenten daarom een nog grotere uitdaging om in te spelen op al die verschillende niveaus. Differentiëren binnen het voortgezet onderwijs is van belang omdat door de verschillen tussen leerlingen binnen een klas in bijvoorbeeld prestatie, leervoorkeur of motivatie, ook behoefte is aan een verschil in bijvoorbeeld begeleiding van de docent en het leerstof aanbod (Berben & Teeseling, 2014). Wanneer docenten het lastig vinden om het niveau van hun leerlingen goed in te schatten, kunnen zij dit verschil in begeleiding, instructie en het leerstof aanbod lastig toepassen (Berben & Teeseling, 2014; Hoge & Coladarci, 1989). Op deze manier worden de capaciteiten van leerlingen niet optimaal benut (Rijpma, 2015). Daarom is het van belang dat leerlingen hun niveau en de mate waarin zij de stof beheersen zelf aan kunnen geven, zodat de docenten hier beter op in kunnen spelen.

### **Diagnosticeren van Kennis van Leerlingen door Docenten**

Dat het inschatten van prestaties van de leerling moeilijk lijkt te zijn voor docenten, blijkt uit de resultaten van het onderzoek van Hoge en Coladarci (1989) en van Südkamp et al. (2012). Zij laten zien dat er een aantal docenten is dat de prestaties van hun leerlingen goed in kan schatten, maar dat bij een groot deel van de docenten veel ruimte voor

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

verbetering is. Veel onderzoek focust zich op hoe docenten het best kunnen differentiëren tegenover hun leerlingen. Als er in dit onderzoek manieren kunnen worden gevonden om leerlingen te leren hoe ze het best vragen kunnen stellen en informatie kunnen geven over hun eigen kennen en kunnen, kunnen zij zelf een rol spelen in het oproepen van gedifferentieerde hulp van docenten.

Het aanleren van denkvaardigheden aan de leerlingen is een belangrijke taak van de docent. Het is niet alleen belangrijk dat leerlingen kennis kunnen begrijpen en kunnen reproduceren, maar het is ook belangrijk om leerlingen te leren bepaalde kennis toe te passen in nieuwe situaties of leerlingen te laten reflecteren op hun eigen leren (Rosier, 2015). Er kan worden gekeken naar het niveau van de leerlingen door middel van de vragen die de docent stelt. De taxonomie van Bloom (1958) helpt bij het aanspreken van verschillende denkniveaus en onderscheidt zes typen vragen die een docent kan stellen, namelijk weetvragen, begripvragen, toepassingsvragen, analysevragen, synthesevragen en evaluatievragen. Met deze verschillende typen vragen kan de docent nagaan of de leerling de stof begrijpt. De verschillende vragen worden verder toegelicht in de methodesectie van dit artikel.

Hoewel Bloom (1958) aangeeft dat door middel van verschillende soorten vragen verschillende denkniveaus van de leerling kunnen worden aangesproken, geven veel docenten alleen uitleg/feedback (Chi, 1996). Lyster en Ranta (1997) geven aan dat uitleg/feedback van de docent maar in 18% van de gevallen tot begrip van de leerling zal leiden en dat bovendien dit begrip zich meestal in het herhalen van de feedback van de docent uit. Onderzoek van Chi (1996) bevestigt dit. Hierin kwam naar voren dat het geven van feedback door een docent aan een leerling (correctieve feedback, didactische uitleg en suggestieve feedback) niet leidt tot een succesvolle interactie en dieper begrip van de stof.

### **De Informatie die Leerlingen kenbaar maken**

Interacties tussen docent en leerling ontstaan onder andere door de vragen die de leerling stelt. Als de leerling deze interactie initieert, kan de docent gericht antwoord geven (Hellermann, 2009; Thornbury, 1996). Chin & Brown (2010) onderscheiden twee typen vragen die een leerling kan stellen met respectievelijk twee en vijf subcategorieën. Door middel van de vraag die de leerling stelt, maakt hij kenbaar in hoeverre hij de informatie begrepen heeft. De twee categorieën zijn basis informatie vragen en verbijsteringsvragen. Basisvragen worden verdeeld in twee categorieën: feitelijke vragen en procedurele vragen. Verbijsteringsvragen worden verdeeld in vijf categorieën: inzicht vragen, voorspellingsvragen, afwijkingsvragen, toepassingsvragen en planning- en strategievragen. Dit wordt verder toegelicht in de methode sectie van dit artikel.

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

De interactie tussen docent en leerling naar aanleiding van een vraag van de leerling kan op twee manieren verlopen; de docent vertelt de leerling wat hij moet doen (en geeft een stappenplan) of de docent bevraagt de leerling en wil graag interactie om te zien of hij het al begrijpt (Koole, 2010). De leerling kan vervolgens op twee manieren reageren. Hij bevestigt dat hij het snapt en geeft daar verder geen uitleg bij. Dit wordt door Koole (2010) een *claim of understanding* genoemd; de leerling laat zien of hij het wel of niet begrepen heeft. Dit uit zich bijvoorbeeld door 'ja' te antwoorden als de docent vraagt of hij het begrepen heeft. De andere manier waarop een leerling kan reageren is door te laten zien dat hij het begrepen heeft door het geven van een voorbeeld. Dit wordt door Koole (2010) een *demonstration of understanding* genoemd; de leerling laat zien op welke manier hij het begrepen heeft. Dit wordt zichtbaar als de leerling bijvoorbeeld 'ja, dat kan je hieraan zien toch?' antwoordt op de vraag of hij het begrepen heeft. In deze laatste manier van reageren geeft een leerling meer informatie over zijn denkproces dan als de leerling claimt het te begrijpen. De docent kan dan gerichter uitleg geven.

In dit onderzoek wordt gekeken naar docent-leerling interacties bij het vak wiskunde. Volgens Freudenthal (1973) vormt de menselijke activiteit de basis van het zogenoemde realistisch rekenonderwijs. Wiskunde is volgens hem een proces waarin leerlingen hun eigen kennis construeren in plaats van het verzamelen van bestaande kennis. Bij dit proces is de rol van de docent belangrijk. De docent zal namelijk als begeleider op moeten treden. Voor wiskunde onderwijs is interactie tussen de docent en de leerling dus van belang. In de huidige schoolsituatie is het vaak gebruikelijk dat de docent (gesloten) vragen stelt. De leerling geeft hier vervolgens antwoord op. De docent voorziet de leerling vervolgens van feedback (Mehan, 1979). Echter, de docent moet volgens Van Eerde, Hajer, Koole & Prenger (2002) de leerling stimuleren om naar verschillende oplossingen te zoeken. Daarbij is het belangrijk dat de leerlingen deze oplossingen en hun manier van denken kunnen verantwoorden en de docent niet meteen een beoordeling geeft. Op deze manier wordt de leerling uitgedaagd om zijn denkproces onder woorden te brengen waardoor de docent inzicht krijgt in het niveau van de leerling op dat moment. Bovendien is er voor het vak wiskunde gekozen omdat er in de literatuur over het wiskundeonderwijs tijd- en leertaak gebonden verschillen tussen leerlingen naar voren komen (Meester, Schoemaker & Vedder, 1980). Meester et al. (1980) benoemen dat er in het wiskunde onderwijs verschillen in leertaak specifieke voorkennis en verschillen in leertaak gebonden behoefte aan explicitering, verwerkingsopdrachten en praktische toepassingen naar voren komen. Ook geven zij aan dat het oplossingsniveau waarop leerlingen een wiskundig probleem op een bepaald moment aanpakken, het noteren van

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

oplossingen, zoekstrategieën die leerlingen gebruiken bij het vinden van een oplossing en de extrinsieke en intrinsieke motivatie ten opzichte van de taak verschillen tussen leerlingen. Aangezien voorgaande aspecten kenmerkend zijn voor het vak wiskunde en bovendien van invloed zijn op de manier waarop wordt gedifferentieerd door de docent (Meester et al., 1980), is er gekozen om naar de docent-leerling interacties bij het vak wiskunde te kijken.

### Onderzoeksvraag

Er is weinig onderzoek gedaan naar leerling geïnitieerde vragen en de daaropvolgende respons van de docent in het kader van het differentiatiegedrag van de docent. Het meeste onderzoek focust zich enkel op de rol van de docent in dit differentiatieproces (Hoge & Coladarci, 1989; Südkamp et al., 2012; Van Eerde et al., 2002). Dit onderzoek draagt bij aan nieuwe inzichten op het gebied van het interne differentiatieproces door naast de focus op de rol van de docent ook op de rol van de leerling te focussen en is daarom exploratief.

De onderzoeksvraag in dit artikel luidt: ‘Welke typen leerlingvragen en welke typen docentvragen leiden tot een antwoord waarin de leerling laat zien of en op welke manier hij de stof beheerst?’ Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden, zijn een viertal hypothesen opgesteld.

**Hypothese 1.** Er bestaat een verband tussen laag cognitieve leerlingvragen en de aanwezigheid van een *claim of understanding*. Deze hypothese wordt gesteld omdat laag cognitieve leerlingvragen meestal gaan over het herhalen/herkennen van informatie en het verduidelijken van een gegeven procedure. Bovendien zijn laag cognitieve vragen meestal gesloten (Chin & Brown, 2010). Deze vragen zijn cognitief niet veeleisend. Aangezien een *claim of understanding* ook cognitief niet veeleisend is omdat de leerling alleen zegt dat hij het begrijpt, wordt er verwacht dat een laag cognitieve leerlingvraag zal leiden tot een *claim of understanding*. Bij een gesloten vraag wordt het bovendien voldoende geacht als de leerling de interactie afsluit met de bevestiging dat hij het snapt, een *claim of understanding* (Koole, 2010).

**Hypothese 2.** Er bestaat een verband tussen laag cognitieve docentvragen en een *claim of understanding*. Een laag cognitieve vraag van de docent doet een beroep op het herkennen, het reproduceren en het kunnen uitleggen van kennis. Volgens Koole (2010) volgt een *claim of understanding* vaak op een ‘do-you-understand’-vraag van de docent. In dit onderzoek wordt een begripvraag als een laag cognitieve vraag beschouwd aangezien deze vraag cognitief niet veeleisend is; de vraag doet enkel een beroep op het begrip van de leerling. Ook een *claim of understanding* is cognitief niet veeleisend aangezien de leerling

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

alleen hoeft te melden dat hij het begrijpt. Dit is dan ook de reden dat er wordt verwacht dat er een verband bestaat tussen laag cognitieve docentvragen en een *claim of understanding*

**Hypothese 3.** Er bestaat een verband tussen hoog cognitieve leerlingvragen en een *demonstration of understanding*. Hoog cognitieve vragen zijn indicatief voor een diepe benadering van de stof (Chin & Brown, 2002). Een hoog cognitieve leerlingvraag laat bovendien zien dat er is nagedacht over de gepresenteerde ideeën en er bovendien is geprobeerd deze uit te breiden en te linken aan wat zij al weten (Kleinman, 1965). Kleinman (1965) laat daarnaast zien dat hoog cognitieve vragen van leerlingen ook resulteren in hogere prestaties van deze leerlingen. Vanuit maatschappelijke relevantie is het interessant om te kijken of een hoog cognitieve leerlingvraag dan ook van invloed is op het vertonen van een *demonstration of understanding*. Wanneer er namelijk manieren kunnen worden gevonden om leerlingen te leren hoe ze het best vragen kunnen stellen, dan kunnen zij zelf een rol spelen in het oproepen van gedifferentieerde hulp van docenten. Dit zal leiden tot betere prestaties van de leerlingen (Hellerman, 2009).

**Hypothese 4.** Er bestaat een verband tussen hoog cognitieve docentvragen en een *demonstration of understanding*. Een hoog cognitieve vraag van de docent zal een hoog cognitief proces van de leerling aanspreken (Mayer, 2002). Verschillende cognitieve vragen ondersteunen verschillende vaardigheden. Voor het beantwoorden van een eenvoudige weetvraag moet de leerling gegevens kunnen herkennen en zal een *claim of understanding* waarbij de leerling laat zien dat hij het begrijpt voldoende zijn (Koole, 2010). Voor het beantwoorden van een evalueervraag (hoog cognitief) waarbij de leerling een beargumenteerd oordeel en standpunt moet vormen is echter meer nodig dan alleen gegevens kunnen herkennen. Er moet dan namelijk een beroep gedaan op het toepassen van kennis en inzichten in nieuwe situaties, een probleem kunnen herleiden tot deelproblemen, nieuwe ideeën tot stand brengen en een beargumenteerd oordeel en standpunt kunnen vormen. Voor deze vaardigheden is het nodig dat de leerling laat zien op welke manier hij de stof begrijpt (een *demonstration of understanding*), omdat de docent anders niet goed kan inschatten in hoeverre de leerling het begrijpt (Brown & Palincsar, 1985).

In dit onderzoek wordt aan een *demonstration of understanding* de voorkeur gegeven boven een *claim of understanding*. In het model van Koole (2010) wordt namelijk bij een *demonstration of understanding* de meeste informatie over het denkproces van de leerling kenbaar gemaakt. Op deze manier laat de leerling zien *hoe* hij de stof begrijpt. Zo wordt het voor de docent inzichtelijk gemaakt op welk niveau de leerling zich bevindt en kan hij daar zijn instructie op aanpassen.



## **Methode**

### **Deelnemers**

In totaal zijn er 576 interacties verzameld. Aangezien deze interacties zijn verzameld binnen verschillende vakgebieden, is ervoor gekozen om één vakgebied te kiezen om te voorkomen dat uitkomsten worden beïnvloed door het verschil in vakken. Er zijn 143 interacties onderzocht. De interacties zijn beperkt tot de interacties bij het vak wiskunde. Er is, naast de wetenschappelijke onderbouwing zoals te lezen is in het theoretisch kader, voor wiskunde gekozen omdat dit vakgebied voldoende interacties bevat.

De deelnemende middelbare scholen zijn geworven door middel van een *convenience* steekproef (Neuman, 2009). Hierbij zijn er verschillende scholen benaderd die open stonden voor deelname aan het onderzoek. Toen de scholen eenmaal benaderd waren, is er geheel random in elke school een brugklas gekozen. In deze brugklas is vervolgens om actieve deelname gevraagd.

### **Instrumenten**

De data in dit onderzoek wordt verzameld door middel van video interacties. De video interacties zijn opgenomen met een filmcamera. Om de interacties goed te verstaan, maakte de docent gebruik van een microfoon. Om de leerlingen goed te verstaan, is gebruik gemaakt van opname apparatuur op elke tafel.

De video interacties worden gecodeerd door middel van een codeerschema. Het codeerschema is opgebouwd uit drie theoretische modellen. Het eerste model gaat over verschillende vragen die geïnitieerd worden vanuit de leerling. Chin & Brown (2010) onderscheiden twee soorten vragen, namelijk de basisinformatie vragen en de verbijsteringsvragen. Deze twee soorten vragen worden vervolgens verdeeld in respectievelijk twee en vijf categorieën.

#### **1. Basisinformatie vragen**

##### **a. Feitelijk**

Gaat vaak slechts over het herhalen van informatie en zijn veelal gesloten vragen.

##### **b. Procedureel**

Verduidelijking over een gegeven procedure. Deze worden vooral gevraagd wanneer er stap voor stap instructies zijn gegeven.

#### **2. Verbijsteringsvragen**

##### **a. Inzicht vragen**

Vragen waarin nadrukkelijk wordt gezocht naar een verklaring voor iets wat niet begrepen wordt.

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

### b. Voorspellingsvragen

Vragen waarbij er wordt gespeculeerd over een hypothese en er wordt gezocht naar de verificatie daarvan.

### c. Afwijkingsvragen

Vragen waarin de leerling enige discrepantie ondervindt in de informatie die hij beheerst. Hierdoor ontstaan er cognitieve conflicten die hij probeert op te lossen.

### d. Toepassingsvragen

Vragen waarin de leerling zich afvraagt wat het nut van de informatie is die hij tot zich heeft genomen.

### e. Planning- en strategievragen

Vragen die ontstaan omdat de leerling vastloopt omdat er vooraf geen duidelijke procedure gegeven is.

Uit de analyse van de fragmenten is gebleken dat de leerlingen geen vragen stellen die niet te onder te brengen zijn in bovenstaande categorieën. Daarom is er niet voor gekozen om een categorie toe te voegen die de andere vragen dekt.

Het tweede model dat gebruikt wordt, gaat over de verschillende typen vragen die de docent kan stellen (hierna docentvragen genoemd). Gekozen is om de docentvragen mee te nemen, omdat uit de eerste analyses van enkele videofragmenten is gebleken dat het geen eenrichtingsverkeer is. De interacties die leerlingen met docenten hebben, zijn daadwerkelijk interacties en om goede uitspraken te kunnen doen is het wenselijk om de docentvragen ook mee te nemen. De docentvragen worden gecategoriseerd door middel van de taxonomie van Bloom (1956). In deze taxonomie worden de docentvragen gecategoriseerd in 6 categorieën (Valcke, 2010):

#### 1. Weetvragen

Een vraag die ingaat op parate objectieve kennis.

#### 2. Begrijpvragen

Een vraag waar de leerling vaak even over moet nadenken: eerder verworven kennis en inzicht moet worden aangeboord en het antwoord moet in eigen woorden worden omschreven.

#### 3. Toepassingsvragen

Een vraag waarbij eerder verworven kennis en inzichten in een nieuwe situatie wordt gebruikt om een probleem op te lossen.

#### 4. Analyseervraag

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

Een vraag waarbij de leerling het probleem moet herleiden tot deelproblemen, zodat een onderliggend probleem of patroon wordt herleid tot relevante aspecten.

### 5. Synthesevraag

Een vraag waarbij leerlingen met hun bestaande kennis en inzichten nieuwe ideeën, producten of zienswijzen tot stand brengen.

### 6. Evalueervraag

Een vraag die moet leiden tot een beargumenteerd oordeel en standpunt. De leerling verantwoordt in het antwoord op deze vraag zijn handswijze of kiest uit verschillende mogelijkheden de beste oplossing voor een probleem.

Uit de analyse van de fragmenten bleek dat docenten vaak ook uitleg/feedback geven. Dit past niet in de bestaande categorieën. Daarom is voor dit onderzoek een categorie bijgemaakt. Deze categorie vertegenwoordigt de momenten waarop de docent geen vraag stelt, maar enkel antwoord, uitleg of feedback geeft. Nadat per interactie zowel de leerling- als de docentvragen zijn gecategoriseerd, wordt in de laatste stap gekeken naar wat voor soort *understanding* of *not understanding* de leerling laat zien (Koole, 2010).

Belangrijk om te vermelden is dat de interacties die onderzocht gaan worden leerling geïnitieerd zijn. Dit betekent dat de leerling het initiatief tot interactie met de docent neemt. De vragen van de docent waar naar gekeken wordt, zijn vragen die worden gesteld naar aanleiding van de vraag of het antwoord van de leerling.

### **Procedure**

Er zijn verschillende lessen op diverse scholen in het voorgezet onderwijs opgenomen. Uit de gehele wiskunde les zijn de interacties tussen docent en leerling geknipt. Dit zijn korte fragmenten die beginnen wanneer de leerling de docent aanspreekt en eindigen wanneer zij weer hun eigen weg gaan. Alle interacties zijn vervolgens verzameld en voorzien van een nummer. De gegevens van elke interactie (middelbare school, vak, soort taak) zijn vervolgens gekoppeld aan het nummer. Ten slotte zijn de interacties die tijdens het vak wiskunde plaats vonden, verzameld om te analyseren.

### **Analyse**

Nadat alle interacties tijdens wiskunde zijn verzameld, zijn de filmfragmenten getranscribeerd. De namen van zowel leerlingen als docenten zijn vervangen door letters om de anonimiteit te waarborgen.

De getranscribeerde filmfragmenten zijn vervolgens geanalyseerd met behulp van de drie stappen van Baarda, de Goede & Teunissen (2009):

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

**Stap 1: Ordenen.** Nadat de filmfragmenten zijn getranscribeerd, zijn de teksten ingevoerd in het analyseprogramma NVivo. De focus bij het analyseren van de fragmenten lag enkel op de verschillende soorten vragen van zowel de leerlingen als de docenten en de *claims/demonstrations of (not) understanding*. Al het andere wat gezegd werd, was voor dit onderzoek niet relevant.

**Stap 2: Labeling.** Om de irrelevante tekst niet mee te nemen in de analyse, zijn deze simpelweg niet gelabeld. Met behulp van de eerder beschreven theoretische modellen zijn er labels gemaakt en zijn de verschillende vragen van de docenten en de leerlingen en de *claims/demonstrations of (not) understanding* gelabeld. De interactiecyclus stopte als de leerling een *claim/demonstration of (not) understanding* liet zien. Zo was het mogelijk dat er binnen een filmfragment meerdere interacties plaatsvonden en was het tevens mogelijk dat er per interactiecyclus meerdere vragen gesteld konden worden.

**Stap 3: Verbanden vinden.** Nadat alle fragmenten gelabeld zijn, is er een excelbestand gemaakt waarin overzichtelijk kon worden weergegeven welke patronen er in de data naar voren kwamen. Om vergelijking qua leerlingvragen en docentvragen ten opzichte van een *claim/demonstration of (not) understanding* te kunnen maken, zijn de vragen onderverdeeld in een vijftal categorieën: laag cognitieve leerlingvragen, hoog cognitieve leerlingvragen, laag cognitieve docentvragen, hoog cognitieve docentvragen en uitleg/feedback van de docent. Deze categorieën zijn opgesteld aan de hand van een combinatie van eerder verricht onderzoek (Bloom, 1956; Chi, 1996; Chin & Brown, 2002; Koole, 2010; Mayer, 2002; Thornbury, 1996). Met behulp van deze categorieën zijn er frequentie tabellen opgesteld om een beeld te krijgen welke patronen van leerlingvragen en docentvragen ten opzichte van een *claim/demonstration of (not) understanding* in de data voor kwamen. Om te bepalen of de gevonden patronen van leerlingvragen en docentvragen naar een *claim/demonstration of (not) understanding* gebaseerd zijn op een significant verband en niet op toeval berusten, is er een Chi-kwadraat analyse uitgevoerd. Deze analyse is gebruikt om de vier hypothesen te toetsen. Een p-waarde van  $< .05$  werd hierbij als statistisch significant beschouwd.

Om de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid te waarborgen is gekozen om de eerste 32 interacties gezamenlijk met 3 beoordelaars te coderen. Op deze manier is er naar boven gekomen wanneer er geen overeenstemming bestond tussen de beoordelaars. In totaal waren er vijf interacties die de beoordelaars anders gecodeerd hadden. Het percentage overeenkomst betrof 84,4%. Na overleg is er overeenstemming bereikt over de manier van coderen zodat er in het vervolg eenduidig kon worden gecodeerd.

### Resultaten

In totaal zijn 143 interacties bij het vak wiskunde onderzocht. Na de analyse bleken 9 interacties niet relevant voor dit onderzoek. Hierin wordt zowel door de leerling als de docent geen vraag gesteld en vindt er geen *claim/demonstration of (not) understanding* plaats. In de analyse zijn deze interacties buiten beschouwing gelaten en wordt er in de resultatensectie gewerkt met 134 interacties.

In tabel 1 is de frequentieverdeling van het aantal interacties per vorm van *understanding* te zien. Vervolgens is in tabel 2 een matrix weergegeven waarin staat weergegeven hoe vaak de verschillende soorten vragen tot welke soort *understanding* leiden. Tussen haakjes is het percentage weergegeven. Hierbij wordt gekeken hoeveel procent een type vraag binnen een *claim/demonstration of (not) understanding* voor komt. Omdat er binnen een interactie meerdere typen vragen van zowel de leerling als de docent gesteld kunnen worden, zijn de percentages opgeteld boven de 100%. Er is gekozen om naast de absolute aantallen, de percentages te hanteren omdat hieruit blijkt hoe groot het aandeel van het type vraag binnen de *claim/demonstration of (not) understanding* is. Bijvoorbeeld, 2 hoog cognitieve leerlingvragen leiden tot geen *claim/demonstration of (not) understanding*. Ten opzichte van de categorie ‘geen claim/demonstration of (not) understanding’ die 25 interacties bevat, is dit 8%. Ook leiden er 2 hoog cognitieve leerlingvragen tot een *claim of not understanding*. Ten opzichte van de categorie ‘claim of not understanding’ die 9 interacties bevat, is dit 22,2% (zie tabel 2).

Er is voor gekozen om de *claims of not understanding* niet verder te onderzoeken omdat er geen gegronde uitspraken kunnen worden gedaan over het voorkomen van dit beperkte aantal.

Tabel 1

*Verdeling aantal interacties met een claim/demonstration of (not) understanding*

	Frequentie	Percentage
Claim of understanding	74	54,8
Claim of not understanding	9	6,7
Demonstration of understanding	26	19,4
Demonstration of not understanding	0	0
Geen claim/demonstration of (not) understanding	25	18,7
Totaal aantal interacties	134	100

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

Tabel 2

*Leerlingvragen en docentvragen die leiden tot (g)een claim/demonstration of (not) understanding*

	Claim of understanding	Demonstration of understanding	Geen claim/demonstration of (not) understanding	Claim of not understanding
Laag cognitieve leerling vragen	54 (72%)	16 (61,5%)	21 (84%)	6 (66,7%)
Hoog cognitieve leerling vragen	12 (16,2%)	8 (30,8%)	2 (8%)	2 (22,2%)
Laag cognitieve docentvragen	46 (62,2%)	14 (53,8%)	14 (56%)	1 (11,1%)
Hoog cognitieve docentvragen	20 (27%)	22 (84,6%)	2 (8%)	3 (33,3%)
Geen vraag, alleen antwoord/feedback van de docent	43 (58,1%)	7 (26,9%)	22 (88%)	7 (77,8%)

*Noot.* In de meeste interacties worden meerde typen (laag/hoog) vragen door zowel de docent als de leerling gesteld.

Om de resultaten te verduidelijken, wordt per soort vraag (laag en hoog cognitief) een voorbeeld interactie tussen leerling en docent getoond. In deze voorbeelden duidt de ‘L’ de leerling en de ‘D’ de docent aan. Het type vraag dat behandeld wordt en de *claim/demonstration of (not) understanding* zijn in het rood weergegeven.

De gevonden resultaten ondersteunen de vierde hypothese. Voor de eerste, tweede en derde hypothese is in dit onderzoek geen ondersteuning gevonden. In onderstaand stuk zal toegelicht worden hoe er tot deze uitspraak is gekomen.

### **Claim of understanding**

**Leerlingvragen.** 54 van de 74 interacties (72%) die leiden tot een *claim of understanding* bevatten laag cognitieve leerlingvragen. In afbeelding 1 volgt een voorbeeld waarin een laag cognitieve leerlingvraag leidt tot een *claim of understanding*.

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

L: Wat betekent een M en de S en de W en de L en de K?

D: Wat ze betekenen wil je weten?

L: Ja

D: Je mag er zelf iets bij bedenken.

L: Nee

D: Maar je zou kunnen bedenken dat het om een aantal flesjes gaat met statiegeld. Of een aantal maanden en lengte.

L: Oh

D: Dat een plant groeit ofzo, weet ik veel. Dus je kunt er iets voor in gedachte nemen, zoals je hier leest. Dit is de formule, dit is de bijbehorende pijlenketting. Ze gaan niet ineens een woord maken van die ene letter. Dus het blijft een letter en er tussen komt een berekening te staan. Ja?

L: Oké

Afbeelding 1. Interactie met laag cognitieve leerlingvraag en claim of understanding.

Bij de eerste hypothese is een Chi-kwadraat toets ( $\alpha = .05$ ) gebruikt om te kijken of er een significant verband bestaat tussen laag cognitieve leerlingvragen en een daar op volgende *claim of understanding* (zie tabel 3). De Chi-kwadraat toets was niet significant,  $\chi^2(1, N = 134) = .101, p = .751$ . Dit betekent dat de eerste hypothese kan worden verworpen.

Tabel 3

*Chi-kwadraat analyse laag cognitieve leerlingvraag en claim of understanding*

		Claim of understanding		Totaal
		Niet aanwezig	Aanwezig	
Laag cognitieve leerlingvraag	Niet aanwezig	Aantal	18	39
		Verwachte aantal	17,2	39
	Aanwezig	Aantal	41	95
		Verwachte aantal	41,8	95
Totaal	Aantal	59	134	
	Verwachte aantal	59	134	

Noot.  $\chi^2 = .101, df = 1. p = .751$

**Docentvragen.** In tabel 2 is te zien dat 62,2% van de interacties met laag cognitieve docentvragen leiden tot een *claim of understanding*. In 43 van de 74 interacties (58,1%) stelt de docent bovendien geen vraag maar voorziet de leerling van uitleg/feedback. In afbeelding 2 is een voorbeeld weergegeven waarin de docent een laag cognitieve vraag stelt in combinatie met uitleg/feedback. Hier uit volgt een *claim of understanding*.

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

D: **Wat doe je er af?** Ik wil even kunnen zien wat je er af doet.

L: 5.

D: **Uhuu, dan wordt dit 24, deze.**

L: Dan wordt dit 24?

D: **Als je er 5 af haalt, dan moet je daar ook 5 afhalen.**

L: Maar bij deze stond, staat 21 en ik haal er 5 af.

D: Uhu

L: En er staan hier?

D: **Dan is de balans scheef he, als je hem alleen hier er af haalt. Dan raakt ie zo.**

L: Ja maar deze had ik verkeerd. Eh, dan hou je die 5 van de 29 af. Dat is 24. En er staan 24 min 15, nee. Maar is die goed met die balans methode?

D: Welke?

L: Die op het bord staat

D: **Ja, die ja, dat is de balans methode. Schrijf die maar even op. En dan ga je er 15 af halen, links en rechts, ja?**

L: Ja

Afbeelding 2. Interactie met laagcognitieve docentvraag en claim of understanding.

Bij de tweede hypothese is een Chi-kwadraat toets ( $\alpha = .05$ ) gebruikt om te kijken of er een verband bestaat tussen de laag cognitieve vragen die docenten stellen en een daar op volgende *claim of understanding* van de leerling (zie tabel 4). De Chi-kwadraat toets was niet significant,  $\chi^2(1, N = 134) = 2,57, p = .109$ .

Tabel 4

*Chi-kwadraat analyse laag cognitieve docentvraag en claim of understanding*

		Claim of understanding		Totaal	
		Niet aanwezig	Aanwezig		
Laag cognitieve docentvraag	Niet aanwezig	Aantal	31	28	59
		Verwachte aantal	26,4	32,6	59
	Aanwezig	Aantal	29	46	75
		Verwachte aantal	33,6	41,4	75
Totaal	Aantal	60	74	134	
	Verwachte aantal	60	74	134	

Noot.  $\chi^2 = 2,57, df = 1, p = .109$

### Demonstration of understanding

**Leerlingvragen.** In tabel 2 is te zien dat 8 van de 26 interacties (30,8%) die leiden tot



## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

een *demonstration of understanding* een hoog cognitieve leerlingvraag bevatten. In afbeelding 3 volgt een voorbeeld waarin twee hoog cognitieve leerlingvragen leiden tot een *demonstration of understanding*:

L: Ehm, ja, waarom hier een 3 zomaar? Als je dit hebt opgeschreven doe je plus 7 maar dat kan dan toch helemaal niet meer?

D: Dan leg je erbij, ja. Want je komt tekort blijkbaar.

L: Maar je komt nooit op dit antwoord dan.

D: Dan wordt dit 30.

L: Dan wordt dit 30 ja. Dus dan zet je hier een pijltje delen door 6?

D: Dan kom je toch wel op dat antwoord uit? Want dan is deze weg, die wordt 0.

L: Oh dat is 6 keer 5. Oh dat klopt wel ja

D: Dus dan wordt hij korter.

L: Ja dat klopt.

Afbeelding 3. Interactie met hoog cognitieve leerlingvraag en *demonstration of understanding*.

Er is een Chi-kwadraat toets ( $\alpha = .05$ ) gebruikt om te kijken of er een verband bestaat tussen de hoog cognitieve leerlingvragen en een daar op volgende *demonstration of understanding* (zie tabel 5). Er blijkt geen significant verband te bestaan tussen de hoog cognitieve leerlingvraag en een daar op volgende *demonstration of understanding*,  $\chi^2(1, N = 134) = 3,119, p = .077$ . De derde hypothese kan worden verworpen.

Tabel 5

*Chi-kwadraat analyse hoog cognitieve leerlingvraag en demonstration of understanding*

		Demonstration of understanding		Totaal	
		Niet aanwezig	Aanwezig		
Hoog cognitieve leerlingvraag	Niet aanwezig	Aantal	91	18	109
		Verwachte aantal	87,9	21,1	109
	Aanwezig	Aantal	17	8	25
		Verwachte aantal	20,1	4,9	25
Totaal		Aantal	108	26	134
		Verwachte aantal	108	26	134

Noot.  $\chi^2 = 34,77, df = 1, p = .077$

**Docentvragen.** In tabel 2 is te zien dat in 22 van de 26 interacties (84,6%) die leiden

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

tot een *demonstration of understanding* een hoog cognitieve vraag door de docent wordt gesteld. Er volgt een voorbeeld:

L: Kijk deze.  
 D: Bereken, ik zie bij jou een antwoord, dus daar mist in ieder geval nog wel wat. Het statiegeld dat is voor een krat met 5 flesjes hè.  
 L: Een krat kost..  
 D: **Hoe heb je het gedaan?**  
 L: Een krat kost 2,60. En dan zijn het 12 flessen. Dus dan 12 keer 25 eurocent, dus dat is dan..  
 D: Heel goed. Maar wat staat er bij a, lees eens even goed?  
 L: 5 flesjes  
 D: 5 flesjes, dus?  
 L: Ja, maar dat heb ik ook gedaan. Dat is 1 euro.  
 D: Maar je zegt, het statiegeld voor een krat is 2 euro 60.  
 L: **Oja, dus dan moet er nog 2,60 bij.**

Afbeelding 4. Interactie met hoog cognitieve docentvraag en demonstration of understanding.

Om de vierde hypothese aan te nemen of te verwerpen is een Chi-kwadraat toets ( $\alpha = .05$ ) gebruikt om te kijken of er een verband bestaat tussen de hoog cognitieve vragen die docenten stellen en een daar op volgende *demonstration of understanding* (zie tabel 6). De Chi-kwadraat toets was significant,  $\chi^2(1, N = 134) = 34,77, p < .001$ . Bovendien heeft de hoge docentvraag een groot effect op het laten zien van een *demonstration of understanding* door de leerling,  $\phi = .51$ .

Tabel 6

*Chi-kwadraat analyse hoog cognitieve docentvraag en demonstration of understanding*

		Demonstration of understanding		Totaal
		Niet aanwezig	Aanwezig	
Hoog cognitieve docentvraag	Niet aanwezig	Aantal	83	87
		Verwachte aantal	70,1	87
	Aanwezig	Aantal	25	47
		Verwachte aantal	37,9	47
Totaal	Aantal	108	134	
	Verwachte aantal	108	134	

Noot.  $\chi^2 = 34,77, df = 1, p < .001$

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

**Uitleg/feedback van docent.** In tabel 7 is te zien dat 7 van de 26 interacties die leiden tot een *demonstration of understanding* uitleg/feedback van de docent bevatten. Er is voor deze gegevens geen hypothese opgesteld omdat van tevoren geen rekening is gehouden met het effect van uitleg/feedback van de docent op het vertonen van een *demonstration of understanding*. Toch is er gekozen om deze gegevens op te nemen in de resultaten, omdat er een significant verband blijkt tussen het geven van uitleg/feedback door de docent en het uitblijven van een *demonstration of understanding*,  $\chi^2 (1, N = 134) = 13,679, p < .001$ . Bovendien heeft het geven van uitleg/feedback een medium negatief effect op het uitblijven van een *demonstration of understanding*,  $\phi = -.319$ . Er zijn 79 interacties die feedback/uitleg van de docent bevatten. 72 van deze 79 interacties (91,1%) leiden niet tot een *demonstration of understanding*.

Tabel 7

*Chi-kwadraat analyse uitleg/feedback docent en demonstration of understanding*

		Demonstration of understanding		Totaal
		Niet aanwezig	Aanwezig	
Uitleg/feedback docent	Niet aanwezig	Aantal	36	55
		Verwachte aantal	44,3	55
	Aanwezig	Aantal	72	79
		Verwachte aantal	63,7	79
Totaal	Aantal	108	26	134
	Verwachte aantal	108	26	134

*Noot.*  $\chi^2 = 13,679, df = 1. p < .001$

### Geen claim/demonstration of (not) understanding

**Uitleg/feedback van docent.** Er zijn 25 interacties gevonden die geen *claim/demonstration of (not) understanding* tot gevolg hebben. In tabel 2 zijn de leerlingvragen en docentvragen weergegeven die binnen de interacties geen *claim/demonstration of (not) understanding* tot gevolg hebben. In afbeelding 5 volgt een voorbeeld waarin naar voren komt dat de docent twee keer uitleg geeft op een vraag van de leerling. De interactie wordt niet wordt met een *claim/demonstration of (not) understanding*.

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

L: Ik snap eh hier achter 6 iets niet. Of mocht je die nog niet doen?

D: De balansmethode. Nee, dat is eh. Ja, die mag je proberen, maar. Ja het staat hier wel uitgelegd maar dat is pittig.

L: Ik snap het wel een beetje want dan moet je hier min, ehh, 21 doen volgens mij.

D: Min 5.

L: Min 5?

D: Ja bij die eerste. Het staat hier wel uitgelegd. Lees het even goed door.

*Docent loopt weg.*

Afbeelding 5. Interactie met uitblijven claim/demonstration of (not) understanding.

Ook voor deze gegevens is geen hypothese opgesteld omdat er van tevoren geen rekening is houden met het feit dat leerling en docent in sommige gevallen uit elkaar gaan zonder een eind te maken aan het gesprek. Toch is er voor gekozen deze gegevens op te nemen in de resultaten omdat er een verband bleek tussen het geven van uitleg/feedback en de afwezigheid van een *claim/demonstration of (not) understanding* (zie tabel 8). De Chi-kwadraat toets was significant,  $\chi^2(1, N = 134) = 13,679, p < .001$ .

Tabel 8

*Chi-kwadraat analyse uitleg/feedback docent en geen claim/demonstration of (not) understanding*

		Geen claim/demonstration of (not) understanding		Totaal
		Niet aanwezig	Aanwezig	
Uitleg/feedback docent	Niet aanwezig	Aantal	52	55
		Verwachte aantal	44,7	10,3
	Aanwezig	Aantal	57	79
		Verwachte aantal	64,3	14,7
Totaal	Aantal	109	25	134
	Verwachte aantal	109	25	134

*Noot.*  $\chi^2 = 10,715, df = 1. p = .001$

### Discussie

Het huidige onderzoek tracht bij te dragen aan de kennis op het gebied van differentiatie door tot een beter begrip te komen van het mogelijke verband tussen de typen leerlingvragen en docentvragen en de daarop volgende *claim/demonstration of (not) understanding*. Het doel van dit onderzoek was erachter te komen welke typen leerlingvragen en welke typen docentvragen leiden tot een antwoord waarin de leerling laat zien of en op welke manier hij de stof beheerst. Om deze vraag te kunnen beantwoorden, zijn er een viertal

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

hypotheses opgesteld. Uit de resultaten kan geconcludeerd worden dat hoog cognitieve docentvragen leerlingen uitdagen een *demonstration of understanding* te laten zien. De vierde hypothese wordt dan ook ondersteund. Voor de eerste, tweede en derde hypothese is geen ondersteuning gevonden. In deze discussie wordt allereerst ingegaan op de hypothesen. Vervolgens zullen overige gevonden resultaten worden besproken en zullen een aantal beperkingen van dit onderzoek uitgelicht worden, met suggesties voor vervolgonderzoek.

### **Leerlingvragen**

In de eerste hypothese werd verwacht dat laag cognitieve leerlingvragen in verband zouden staan met de aanwezigheid van een *claim of understanding*. Deze hypothese bleek echter niet significant te zijn. Een mogelijke verklaring hier voor zou kunnen zijn dat de docent nodig is bij het bieden van ondersteuning zodat de leerling op die manier een taak kan voltooien terwijl dat anders niet gelukt zou zijn (Wood, Bruner & Ross, 1976). Dit in acht genomen is het niet voldoende om enkel naar de leerlingvraag en de daar op volgende *claim of understanding* te kijken, maar zal naar de combinatie van leerlingvraag en docentvraag met een *claim of understanding* tot gevolg moeten worden gekeken. Het komen tot een *claim of understanding* is immers een dialogisch en interactief proces (Puntambekar & Hübscher, 2005).

In de tweede hypothese is gekeken naar een mogelijk verband tussen hoog cognitieve leerlingvragen en een daar op volgende *demonstration of understanding*. Deze hypothese bleek niet significant te zijn en kan dan ook verworpen worden. Dit kan voor een deel verklaard worden uit het feit dat 56% van de interacties met hoog cognitieve leerlingvragen bovendien uitleg/feedback van de docent bevatten en dit gebleken ineffectief is omdat de leerling geen dieper begrip van de stof bereikt (Chi, 1996; Mehan 1979). Een tweede verklaring voor het verwerpen van de tweede hypothese zou kunnen zijn dat het aantal hoog cognitieve leerlingvragen in vergelijking met het aantal laag cognitieve leerlingvragen zeer laag is. Wanneer deze categorie meer vragen zou bevatten, was de kans dat de tweede hypothese significant zou zijn, aannemelijker geweest. Dit lage aantal hoog cognitieve leerlingvragen kan verklaard worden aan de hand van onderzoek van Marbach-Ad en Sokolove (2000). Hierin kwam naar voren dat leerlingen beter in staat zijn hoog cognitieve vragen te stellen wanneer er aan hen een taxonomie van vragen is gepresenteerd en dat er bovendien niet zomaar vanuit mag worden gegaan dat leerlingen zonder kennis van deze taxonomie hoog cognitieve vragen kunnen stellen. In het huidige onderzoek waren de leerlingen niet op de hoogte van de taxonomie. Dit zou het lage aantal hoog cognitieve leerlingvragen kunnen verklaren.

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

### Docentvragen

In de derde hypothese werd verwacht dat laag cognitieve docentvragen in verband zouden staan met de aanwezigheid van een *claim of understanding*. Uit de resultaten blijkt dat dit niet het geval is. Deze hypothese is dan ook verworpen. Dit zou verklaard kunnen worden uit het feit dat in 46,8% van de interacties waarin een laag cognitieve docentvraag wordt gesteld, ook een hoog cognitieve docentvraag wordt gesteld. Dit zou kunnen betekenen dat de leerling, ook al is er een laag cognitieve docentvraag in een interactie aanwezig, aan de hand van de hoog cognitieve docentvraag alsnog een *demonstration of understanding* laat zien. De hoog cognitieve docentvraag doet namelijk alsnog een beroep op de toepassings-, analyseer, synthetiseer en evalueervaardigheden van de leerling, hetgeen een hoog cognitief proces van de leerling aanspreekt (Mayer, 2002). Op deze manier bestaat in deze interacties de mogelijkheid dat de laag cognitieve docentvraag geen rol speelt in het laten zien van een *claim of understanding* omdat de hoog cognitieve docentvraag er alsnog voor zorgt dat hoog cognitieve vaardigheden van de leerling worden aangesproken, wat zorgt voor een *demonstration of understanding*.

In de vierde hypothese wordt naar een verband gezocht tussen hoog cognitieve docentvragen en een *demonstration of understanding*. In overeenstemming met de vooraf bestaande verwachting, is er sprake van een significant verband tussen hoog cognitieve docentvragen en de aanwezigheid van een *demonstration of understanding*. De vierde hypothese is dan ook aangenomen. Onderzoek van Chi (1996) bevestigt dit resultaat. Uit dit onderzoek blijkt dat hoog cognitieve docentvragen vaak leiden tot een succesvolle interactie waarin de leerling kan laten zien op welke manier hij de stof begrijpt. Ook Redfield en Rousseau (1981) laten iets soortgelijks zien. In hun onderzoek komt namelijk naar voren dat de prestatie van leerlingen omhoog gaat wanneer er meer hoog cognitieve vragen aanwezig zijn tijdens de instructie. In dit onderzoek kan een betere prestatie gekoppeld worden aan een *demonstration of understanding*. Dan laat de leerling namelijk zien op welke manier hij de stof begrijpt en kan de docent hier gericht op differentiëren. Wanneer er gericht gedifferentieerd wordt door de docent, is de kans groot dat de prestaties van leerlingen beter worden (Hoge & Coladarci, 1989; Südkamp et al. 2012).

Het is dan ook opvallend dat 53,2% van de interacties waar hoog cognitieve docentvragen in voor komen, geen *demonstration of understanding* bevatten. Dit zou voor een deel verklaard kunnen worden uit het feit dat 48% van deze interacties uitleg/feedback van de docent wordt gegeven. Onderzoek van Lyster en Ranta (1997) en Chi (1996) laat zien dat uitleg/feedback van de docent in de meeste gevallen niet tot een diep begrip van de leerling

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

zal leiden. Volgens Koole (2010) is een diep begrip van de stof nodig om een *demonstration of understanding* te laten zien. De leerling moet namelijk niet alleen laten zien dat hij de stof begrijpt, maar ook op welke manier. Uitleg zal dus in de meeste gevallen niet tot een *demonstration of understanding* leiden. Het huidige onderzoek bevestigt dat. Er is namelijk een significant verband gevonden tussen het geven van uitleg/feedback door de docent en de afwezigheid van een *demonstration of understanding*. Bovendien is er een significant verband gevonden tussen het geven van uitleg/feedback en geen *claim/demonstration of (not) understanding*. Uit deze resultaten valt te concluderen dat uitleg/feedback door de docent een *demonstration of understanding* in de weg staat en dat uitleg/feedback bovendien ervoor kan zorgen dat er helemaal geen *claim/demonstration of (not) understanding* plaatsvindt. Deze bevindingen verklaren voor een deel waarom er in 53,2% van de interacties waar hoog cognitieve docentvragen in voor komen toch geen *demonstration of understanding* naar voren komt.

Opvallend is bovendien dat in 26,9% van de interacties die leiden tot een *demonstration of understanding* ook uitleg/feedback van de docent voorkomt. Dit zou mogelijk verklaard worden uit de combinatie van leerlingvragen en docentvragen. In deze interacties wordt namelijk steeds opnieuw een leerling geïnitieerde vraag gecombineerd met uitleg/feedback van de docent. De leerling leidt in deze interacties het gesprek. Thornbury (1996) geeft aan dat leerling geïnitieerde vragen tot een verbeterde onderwijs kwaliteit zullen zorgen. Dit zou verklaren waarom de uitleg/feedback van de docent in de interacties die een *demonstration of understanding* tot gevolg hebben waarbij de leerling de interactie leidt geen nadelig effect heeft. In een volgend onderzoek zou kunnen worden gekeken in hoeverre het samengaan van andere vraag en uitleg/feedback patronen van leerling en docent van invloed zijn op het geven van een *demonstration of understanding* van de leerling. Hierbij kan gedacht worden aan combinaties van hoog cognitieve leerlingvragen met hoog cognitieve docentvragen of dat een laag cognitieve vraag gecombineerd met een hoog cognitieve vraag voldoende is om tot een *demonstration of understanding* te komen.

### **Beperkingen en suggesties voor vervolgonderzoek**

Dit onderzoek onderscheid zich van andere onderzoeken doordat het differentiatieproces zowel vanuit de docent als de leerling wordt belicht terwijl in de meeste onderzoeken alleen de rol van de docent wordt benadrukt. Toch kent dit onderzoek ook enkele beperkingen. Zo bevestigden leerlingen in sommige interacties dat ze de stof begrepen door middel van non-verbale taal, bijvoorbeeld door te knikken of door dingen in het boek aan te wijzen. Aangezien de woordelijke interacties zijn getranscribeerd en de

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

getranscribeerde interacties vervolgens gecodeerd, zijn in sommige interacties interessante gegevens verloren gegaan.

Daarnaast is in het huidige onderzoek een groot deel van de data opgesplitst in drie delen en is elk deel afzonderlijk door een beoordelaar geanalyseerd. Dit zou een gevaar kunnen vormen voor de objectiviteit van de toegekende codes. Er zijn echter van tevoren 32 interacties gezamenlijk gecodeerd om op die manier overeenstemming in de manier van coderen tussen de beoordelaars te bereiken. Dit biedt reden om vertrouwen te hebben in de juistheid van de codes. In vervolgonderzoek zal de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid preciezer kunnen worden vastgesteld aan de hand van een grotere steekproef, meer observatoren en een groter deel van de data wat door alle drie de onderzoekers wordt beoordeeld.

Bovendien zou in vervolgonderzoek inhoudelijk kunnen worden gekeken naar de kwaliteit van de leerlingvragen en de docentvragen. Er kan bijvoorbeeld een hoog cognitieve docentvraag gesteld worden die inhoudelijk zwak is. Ook is er in dit onderzoek naar voren gekomen dat uitleg/feedback van de docent het komen tot een *demonstration of understanding* in de weg staat. In vervolgonderzoek zou er dan ook inhoudelijk kunnen worden gekeken naar welke vormen van uitleg/feedback eventueel wel leiden tot een *demonstration of understanding* en of bepaald vraaggedrag van de leerling bepaald vraag/antwoord gedrag van de docent uitlokt. Er zou dan nagegaan kunnen worden in hoeverre de antecedenten van uitleg/feedback te beïnvloeden zijn. Een stap hierbij zou kunnen zijn om de docent te manipuleren door hem of haar te instrueren om minder uitleg te geven of juist specifieke vragen te stellen en op die manier te kijken hoe dit het leerproces en het komen tot een *demonstration of understanding* beïnvloedt. In het huidige onderzoek is hier geen aandacht aan besteed. Hier ligt dan ook nog ruimte voor vervolgonderzoek

In dit onderzoek was het daarnaast opvallend dat sommige docenten meer differentiëren dan andere docenten. Vervolgonderzoek zou kunnen kijken waarom sommige docenten meer differentiëren dan andere docenten en of de factoren die hierin een rol spelen beïnvloedbaar zijn. Hierbij zou bijvoorbeeld gedacht kunnen worden aan de hoeveelheid onderwijservaring, maar ook aan het academisch niveau van de docent, eventuele training en klasgrootte. Wanneer hier beïnvloedbare factoren naar voren komen, kan er worden gekeken hoe deze factoren dan het best beïnvloed kunnen worden om op die manier er voor te zorgen dat de docent nog beter kan differentiëren.

Ten slotte is in dit onderzoek alleen naar de interacties tussen docent en leerling binnen het vak wiskunde gekeken. Het zou het voor vervolgonderzoek aan te raden zijn meer



## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

personen uit verschillende vakken in de steekproef te includeren om op deze manier de betrouwbaarheid van het onderzoek te verhogen. Bij wiskunde wordt de stof vaak opgedeeld in deelproblemen door de docent (Meester et al. 1980), bijvoorbeeld bij het oplossen van een pijlenketting. Dit is een hoog cognitieve (analyseer) vraag en er is gebleken dat een hoog cognitieve docentvraag in verband staat met het vertonen van een *demonstration of understanding*. Het is aan te raden om te kijken bij bijvoorbeeld een taal als Frans en Engels welke typen docent- en leerlingvragen daar leiden tot (g)een *claim/demonstration of (not) understanding*. Bovendien zal een grotere steekproef waarin bovendien meerdere vakken worden betrokken voor een hogere generaliseerbaarheid zorgen en zullen eventuele verbanden beter kunnen worden aangetoond.

### **Implicaties**

Klassen raken steeds voller. Het is de taak van de docent om in te spelen op de individuele behoeften van de leerling. In dit onderzoek komt naar voren dat de docent nog steeds centraal staat in het differentiatieproces. Hoog cognitieve docentvragen leiden tot situaties waarin de docent op een goede manier kan differentiëren. Bovendien komt naar voren dat het geven van uitleg/feedback door de docent een *demonstration of understanding* in de weg staat. Deze resultaten geven het belang voor docenten aan om te focussen op het stellen van hoog cognitieve vragen en op te passen met het geven van uitleg/feedback omdat zij op die manier de meeste informatie over het beheersingsniveau wat betreft de stof van de leerling verkrijgen, wat er voor zorgt dat zij op een goede manier kunnen differentiëren. Op het gebied van professionalisering van docenten zou hier dan ook ruimte voor vrij moeten worden gemaakt. Er moet echter niet vergeten worden ook de leerling te stimuleren als het gaat om het kenbaar maken van het beheers niveau van de stof. Dan zal het voor de docent makkelijker worden om te differentiëren.

### Literatuurlijst

- Baarda, D. B., de Goede, M. P. M., & Teunissen, J. (2009). *Basisboek kwalitatief onderzoek*. Houten: Noordhoff Uitgevers.
- Berben, M., & Teeseling, M. (2014). *Differentiëren is leren*. Amersfoort: CPS .
- Bereiter, C. & Scardamalia, M. (1992). Two models of classroom learning using a communal database. In *Instructional models in computer-based learning environments*. Dijkstra, S., Krammer, H. P. M., & van Merriënboer, J. J. G. Berlijn: Springer.
- Bloom B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*. New York, NY: David McKay Co Inc.
- Blok, H. (2004). Adaptief onderwijs: betekenis en effectiviteit. *Pedagogische studiën*, 81, 5-27. Verkregen op 10 maart 2015 van [www.vorsite.nl](http://www.vorsite.nl).
- Brown, A. L., & Palincsar, A. S. (1985). Reciprocal teaching of comprehension strategies: A natural history of one program for enhancing learning. In J. G. Borkowski (Ed.), *Intelligence and exceptionalality: New directions for theory, assessment, and instructional practice* (pp. 81–132). Norwood, NJ: Ablex.
- Chi, M. T. H. (1996). Constructing self-explanations and scaffolded explanations in tutoring. *Applied cognitive psychology*, 10, 33-49. doi: 10.1002/(SICI)1099-0720(199611)10/7<33::AID-ACP436>3.0.CO;2-E.
- Chin, C., & D. E. Brown (2002). Student-generated questions: A meaningful aspect of learning in science. *International Journal of Science Education*, 24, 521-549. doi: 10.1080/09500690110095249.
- Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 453–494). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- CPS. (z.d.). *Omgaan met verschillen/differentiëren*. Geraadpleegd op 2 april 2015, van <http://www.cps.nl/omgaan-met-verschillen/differentieren>.
- De Koning, P. (1973). *Interne Differentiatie*. Amsterdam: APS / RITP.
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. Dordrecht: Reidel.
- Hellermann, J. (2009). Looking for Evidence of Language Learning in Practices for Repair: A Case Study of Self-Initiated Self-Repair by an Adult Learner of English. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 53(2), 113-132. doi: 10.1080/00313830902757550.

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

- Hoge, R. D., & Coladarci, T. (1989). Teacher-based judgments of academic achievement: A review of literature. *Review of Educational Research, 59*, 297-313.  
doi:10.2307/1170184.
- Kleinman, G. S. (1965). Teachers questions and student understanding of science. *Journal of Research in Science Teaching, 3*, 307-317. doi: 10.1002/tea.3660030410.
- Koole, T. (2010). Displays of Epistemic Access: Student Responses to Teacher Explanations. *Research on Language and Social Interaction, 43*, 183-209.  
doi: 10.1080/08351811003737846.
- Lyster, R., & Ranta, L. (1997). Corrective feedback and learner uptake: negotiation of form in communicative classrooms. *Studies in Second Language Acquisition, 19*, 37-66.  
doi:10.1017/S0272263197001034.
- Marbach-Ad, G., & Sokolove, P. G. (2000). Can undergraduate biology students learn to ask higher level questions? *Journal of Research in Science Teaching, 37*, 854-870.  
doi: 10.1002/1098-2736(200010)37:8<854::AID-TEA6>3.0.CO;2-5.
- Mayer, R. (2002). Rote versus meaningful learning. *Theory into Practica, 41*, 226-232
- Meester, F., Schoemaker, G., & Vedder, J. (1980). *Rekening houden met individuele verschillen*. Nederlandse Vereniging van wiskundeleraren, Utrecht.
- Mehan, H. (1979). *Learning lessons: Social organization in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Neuman, W. L. (2009). *Understanding research*. Boston: Pearson
- Nurmi, J. (2012). Students' characteristics and teacher-child relationships in instruction: a meta-analysis. *Educational Research Review, 7*, 177-197. Verkregen op 27 februari van [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X12000164](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X12000164).
- Puntambekar, S., & Hübscher, R. (2005). Tools for scaffolding students in a complex learning environment: What have we gained and what have we missed? *Educational Psychologist, 40*, 1-12. doi: 10.1207/s15326985ep4001\_1.
- Redfield, D. L., & Rousseau, E. W. (1981). A meta-analysis of experimental research on teacher questioning behavior. *Review of Educational Research, 51*, 237-245.  
doi: 10.3102/00346543051002237.
- Rijpma, J. (2015). *Differentiëren*. Geraadpleegd op 25 april 2015, van [www.onderwijscooperatie.nl/differentieren](http://www.onderwijscooperatie.nl/differentieren).
- Rosier, W. (2015). *Met de boom van Bloom stelt u de juiste vragen*. Geraadpleegd op 25 april 2015, van [www.cps.nl/blog/2015/04/23/Met-de-boom-van-Bloom-stelt-u-de-juiste-vragen](http://www.cps.nl/blog/2015/04/23/Met-de-boom-van-Bloom-stelt-u-de-juiste-vragen).

## DIFFERENTIATIE KOMT VAN TWEE KANTEN: EEN INTERACTIEF PROCES TUSSEN DOCENT EN LEERLING

- Stone, C. A. (1993). What is missing in the metaphor of scaffolding? In E. A. Forman, N. M. Minick, & C. A. Stone (Eds.), *Contexts for learning. Sociocultural dynamics in children's development* (pp. 169-183), New York: Oxford University Press.
- Südkamp, A., Kaiser, J., & Möller, J. (2012). Accuracy of teachers' judgments of students' academic achievement: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology, 104*, 743-762. doi: 10.1037/u0027627.
- Thornbury, S. (1996). Teachers research teacher talk. *ELT Journal, 50*, 279-289. doi: 1093/elt/50.4.279.
- Valcke, M. (2010). *Onderwijskunde als ontwerpwetenschap. een inleiding voor ontwikkelaars van instructie en voor toekomstige leerkrachten*. Gent: Academia Press.
- Van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher–student interaction: A decade of research. *Educational Psychology Review, 22*, 271-296. doi: 10.1007/s10648-010-9127-6.
- Van Eerde, D., Hajer, M., Koole, T., & Prenger, J. (2002). Betekenisconstructie in de wiskundeles. De samenhang tussen interactief wiskunde- en taalonderwijs. *Pedagogiek, 2*, 134-147. Verkregen op 18 maart 2015 van [www.pedagogiek-online.nl/index.php/pedagogiek/article/viewFile/133/132](http://www.pedagogiek-online.nl/index.php/pedagogiek/article/viewFile/133/132).
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem-solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines, 17*, 89–100.