

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

Joost Teunissen, 3906841

Universiteit Utrecht

Groep 2

Artikel

12-06-2015

Begeleider: dr. Frans Prins

## Samenvatting

Klassen raken steeds voller. Het is de taak van de docent om in te spelen op de individuele behoeften van de leerling. Deze taak wordt steeds ingewikkelder, aangezien door de wet passend onderwijs de leerlingen in een klas erg verschillen qua niveau. In dit artikel is er onderzoek gedaan naar welk soort leerling- of docent vragen leiden tot een antwoord waarin de leerling laat zien of hij de stof wel of niet begrijpt. Op die manier wordt het voor een docent inzichtelijk gemaakt op welk niveau de leerling zich bevindt, waardoor hij beter kan differentiëren. Uit de analyses is gebleken dat hoog cognitieve docent vragen leiden tot een respons van de leerling waaruit blijkt of de leerling de stof beheerst.

### **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 leerbehoeften 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.). Differentiëren in de klas wordt nog belangrijker door het invoeren van de wet passend onderwijs. Hierbij worden veel leerlingen die zich nu bevinden in het speciale onderwijs, 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 beste 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 en in hoeverre leerlingen zelf gedifferentieerde hulp op kunnen roepen.

### **Het probleem met differentiatie**

Binnen de huidige onderwijsontwikkelingen is differentiatie een actueel onderwerp. In de literatuur zijn verschillende definities van differentiatie te vinden. In dit artikel wordt de definitie van De Koning (1973) gebruikt:

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 gegeven. Er is in dit onderzoek gekozen voor de definitie van De Koning (1973), omdat er een compleet beeld wordt gegeven van differentiatie in alle vormen en op

alle niveaus in het onderwijs. Bovendien worden er drie verschillende vormen van differentiatie beschreven, namelijk:

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 er in dit artikel voornamelijk worden gekeken naar interne differentiatie. Hoewel interne differentiatie een mooi uitgangspunt is, blijkt het voor docenten vaak 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 al die verschillende niveaus in kaart te brengen. 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 en instructie 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 (Hoge & Coladarci, 1989), kunnen zij dit verschil in begeleiding, instructie en het leerstof aanbod lastig toepassen (Berben & Teeseling, 2014). 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 schijnt te zijn voor docenten, blijkt uit de resultaten van het onderzoek van Hoge en Coladarci (1989). Zij laten zien dat er

een aantal docenten is dat de prestaties van hun leerlingen goed in kunnen schatten, maar dat bij een groot deel van de docenten veel ruimte voor verbetering is op het gebied van het inschatten van de prestaties van de leerlingen. Südkamp en collega's (2012) bevestigen in hun onderzoek de resultaten van Hoge en collega's (1989). Zij hebben onderzoek gedaan naar de accuratesse van het oordeel van docenten over de academische prestaties van leerlingen en de werkelijke academische prestaties van deze leerlingen. Uit dit onderzoek blijkt dat het oordeel van docenten verre van perfect is en dat er ruimte voor 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 beste 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 kennis 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 ('waar was', 'wie was?'), begripvragen ('wat betekent dit?'), toepassingsvragen ('hoe valt dit op te lossen?'), analyseervragen ('hoe komt dit?'), synthesevragen ('wat zou er kunnen gebeuren?') en evaluatievragen ('ben ik het hiermee eens?'). Met deze verschillende typen vragen kan de docent controleren of de leerling de stof begrijpt. De verschillende vragen worden verder toegelicht in de methodesectie van dit artikel.

### **De informatie die leerlingen kenbaar maken**

Het is voor leerlingen belangrijk dat zij een inter-persoonlijke relatie met hun docent opbouwen, zodat zij op die manier het interactieve proces met de docent aan durven gaan (Wolff, van den Bogert, Jarodzka & Boshuizen, 2015). Daarnaast schrijven Wolff en collega's (2015) dat de mate waarin leerlingen coöperatief werken afhangt van de perceptie die ze hebben over de relatie met de docent en in hoeverre de docent hen ondersteunt en aanmoedigt. Deze relatie is voor de leerling nodig om goed te kunnen participeren in een klas en is een voorwaarde om informatie kenbaar te maken over lesstof die niet begrepen wordt. Hoe langer een docent en een leerling met elkaar interacteren, hoe beter het wederzijdse gedrag te voorspellen is. De beide verwachtingen worden meer op elkaar afgestemd en

vormen de basis voor reacties. Dit is de hoogste vorm van communicatie en wordt het 'patroon level' genoemd (van Tartwijk, Brekelmans & Wubbels, 1998).

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). 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 basisinformatie vragen en verbijsteringsvragen. Basisinformatie vragen 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 methodesectie van dit artikel.

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 '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 wanneer de leerling claimt het te begrijpen. De docent kan dan gericht uitleg geven.

### **Wiskunde-onderwijs**

In dit artikel zal worden 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 en collega's (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. 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 student geïnitieerde vragen en de daaropvolgende respons van de docent. Dit onderzoek is daarom exploratief. Belangrijk om te vermelden is dat de onderzochte interacties allemaal leerling geïnitieerd zijn. Dit houdt in dat de leerling het initiatief tot interactie met de docent nam. De vragen van de docent waar naar gekeken werd, zijn vragen die werden gesteld naar aanleiding van de vraag of het antwoord van de leerling.

Opvallend is dat er in bestaand wetenschappelijk onderzoek nog nooit een verband is gevonden tussen hoog cognitieve vragen en een *demonstration of (not) understanding*. Met hoog cognitieve vragen worden vragen bedoeld die niet slechts antwoord geven op feitelijke of kennis vragen (Samson, Strykowski, Weinstein, Walberg, 1987). Dit is opvallend, omdat een *demonstration of (not) understanding* veel cognitieve inspanning van een leerling vereist. Het vereist meer cognitieve inspanning, omdat de leerling de stappen die hij cognitief gemaakt heeft om tot het juiste antwoord te komen daadwerkelijk aan de docent uitlegt. Tegelijkertijd is de koppeling tussen laag cognitieve vragen en een *claim of (not) understanding* niet terug te vinden in de literatuur. Aangezien een *claim of (not) understanding* cognitief niet veeleisend is, wordt er dit onderzoek gekeken of laag cognitieve

vragen vooraf gaan aan een *claim of (not) understanding*. Een *claim of (not) understanding* is cognitief minder veeleisend, omdat de leerling alleen zegt dat hij het begrijpt of niet.

Bij een *demonstration of (not) understanding* legt de leerling uit waarom hij de opdracht wel of niet begrijpt en daardoor wordt het voor de docent inzichtelijk gemaakt op wat voor niveau hij zich bevindt. Dit is tegenstelling tot een *claim of (not) understanding*: in die situatie zegt de leerling slechts of de stof wel of niet begrepen wordt en op die manier wordt het voor de docent niet inzichtelijk gemaakt op welk niveau hij zich bevindt. De leerling kan immers ook zeggen dat hij het begrijpt, maar in werkelijkheid het nog steeds niet begrijpen. Om te zien op welk niveau de leerling zich bevindt, is het dus gewenst dat er een *demonstration of (not) understanding* plaatsvindt.

De onderzoeksvraag in dit artikel luidt: ‘Welk type leerling- en welk type docent vragen leiden tot een antwoord waarin de leerling laat zien of hij de stof beheerst?’

Bij deze onderzoeksvraag zijn op basis van de beschikbare literatuur vier hypothesen geformuleerd:

- Laag cognitieve leerling vragen leiden tot een *claim of (not) understanding*.
- Laag cognitieve docent vragen leiden tot een *claim of (not) understanding*.
- Hoog cognitieve leerling vragen leiden tot een *demonstration of (not) understanding*.
- Hoog cognitieve docent vragen leiden tot een *demonstration of (not) understanding*.

## Methodie

### Deelnemers

De interacties die zijn onderzocht zijn verkregen van een lopend onderzoek aan de universiteit van Utrecht. In dat onderzoek zijn in totaal zijn er 576 interacties verzameld. Aangezien deze interacties zijn verzameld binnen verschillende vakgebieden, is er voor dit onderzoek gekozen om één vakgebied te kiezen om te voorkomen dat uitkomsten worden beïnvloed door het verschil in vakken. De interacties zijn beperkt tot de interacties bij het vak wiskunde, waardoor er 132 interacties zijn onderzocht. Er is, naast de wetenschappelijke onderbouwing zoals te lezen is in het theoretische kader, voor wiskunde gekozen omdat dit vakgebied in vergelijking met de andere vakgebieden de meeste geschikte interacties bevatte.

De deelnemende 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 is 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 er gebruik gemaakt van opname apparatuur op elke tafel.

De video interacties zijn 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 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

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 net 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 onder te brengen zijn in onderstaande categorieën. Daarom is er niet voor gekozen om een categorie toe te voegen die de andere vragen dekt. Voor de analyse in NVivo zijn de verschillende vragen omgezet in codes, zo is voor de basisinformatie vraag – feitelijk, label L1a gemaakt.

Het tweede model dat gebruikt is, gaat over de verschillende typen vragen die de docent kan stellen (hierna docent vragen genoemd). Gekozen is om de docent vragen 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 docent vragen ook mee te nemen. De docent vragen worden gecategoriseerd door middel van de taxonomie van Bloom (1956). In deze taxonomie worden de docent vragen gecategoriseerd in zes categorieën (Valcke, 2010):

1. Weetvragen

Een vraag die vraagt naar 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

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 handelswijze of kiest uit verschillende mogelijkheden de beste oplossing voor een probleem.

Uit de analyse van de fragmenten bleek dat docenten vragen stellen die niet in de reeds bestaande categorieën vallen. Daarom is er voor dit onderzoek een categorie toegevoegd. Deze categorie vertegenwoordigt de momenten waarop de docent geen vraag stelt, maar enkel antwoord geeft op de vraag van de leerling. Net zoals bij de leerlingen vragen zijn ook de verschillende docenten vragen omgezet in codes zodat deze konden worden ingevoerd in NVivo. Zo is er bijvoorbeeld voor een weetvraag code D1 aangemaakt. ‘D’ staat voor docent en het cijfer laat zien waar de vraag zich in de hiërarchie bevindt.

Nadat per interactie zowel de leerling- als de docent vragen zijn gecategoriseerd, wordt er in de laatste stap gekeken naar wat voor soort *understanding* of *not understanding* de leerling laat zien (Koole, 2010). In Tabel 1 zijn deze verschillende vormen van *understanding* gelabeld.

Tabel 1

*Verskillende vormen van understanding*

Type vraag	Label
<i>Claim of understanding</i>	CU1
<i>Claim of not understanding</i>	CU2
<i>Demonstration of understanding</i>	DU1
<i>Demonstration of not understanding</i>	DU2

In het model van Koole (2010) wordt er bij een *demonstration of understanding* de meeste informatie over het denkproces van de leerling zichtbaar gemaakt. Op deze manier laat de student 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.

Door het labelen ontstaan er verschillende reeksen. Er wordt bijgehouden hoe vaak elke reeks voor komt, zodat er vervolgens een frequentieanalyse uitgevoerd kan worden.

### **Procedure**

Er zijn verschillende lessen op diverse scholen in het voorgezet onderwijs opgenomen. Uit de hele 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 van het vak wiskunde verzameld om te analyseren.

### **Analyse**

Nadat alle interacties van het vak 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):

**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 *demonstrations/claims 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 en *demonstrations/claims of (not) understanding* gelabeld. De interactiecyclus stopte als de leerling een *demonstration/claim 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 werden.

**Stap 3: Verbanden vinden.** Nadat alle fragmenten gelabeld zijn, is er een excelbestand gemaakt waarin inzichtelijk is gemaakt welke patronen er in de data naar voren kwamen. Hierna is er gekeken of bepaalde patronen vaak voorkwamen. Daarnaast is gekeken welke vragen sneller leiden tot een *claim/demonstration of (not) understanding*. Als laatste is er een chi-kwadraat toets uitgevoerd, om te kijken of de gevonden patronen niet op toeval berustten.

Om ervoor te zorgen dat er geen grote verschillen in de codering van de interacties zou ontstaan, is ervoor gekozen om de eerste 32 interacties gezamenlijk te coderen. Hieruit is gebleken dat vijf interacties niet op dezelfde manier werden gecodeerd. Om dit tijdens het individuele coderingsproces zo veel mogelijk te beperken, is ervoor gekozen om voor elke

vraag een aantal voorbeeldvragen te zoeken. Op deze manier was het voor de onderzoekers mogelijk om tijdens het coderingsproces vragen met elkaar te vergelijken. Hierdoor is geprobeerd om de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid te waarborgen.

### Resultaten

Nadat alle interacties getranscribeerd en gecodeerd zijn, is er op zoek gegaan naar trends en veelvoorkomende patronen. Uit de analyses van de interacties door middel van het coderen in NVivo is gebleken dat de interacties te verdelen zijn in drie categorieën. Dit zijn de twee categorieën die Koole (2010) noemt in zijn onderzoek: een *demonstration of (not) understanding* en een *claim of (not) understanding*. De derde categorie die is toegevoegd, is de categorie waarin zowel geen *demonstration* als geen *claim of understanding* werd gezien. In Tabel 2 is een overzicht te zien van de interacties.

Tabel 2

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

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

In Tabel 3, 4 en 5 is uiteengezet in welke frequentie de laag en hoog cognitieve vragen van docenten en leerlingen leiden tot een bepaald patroon. De percentages in de tabellen komen niet uit op 100%, omdat er in één interactie meerdere soorten vragen gesteld kunnen worden. Onder laag cognitieve vragen worden vragen verstaan waarop slechts een feitelijk of kennis antwoord gegeven kan worden. Onder hoog cognitieve vragen worden vragen verstaan waarop niet slechts een feitelijk of kennis antwoord kan worden gegeven. Bovendien is uit de analyse gebleken dat de categorie ‘uitleggen van een opdracht’ ook geregeld voorkomt en van invloed is op het verdere verloop van het patroon. Daarom is deze ook opgenomen in de tabellen. Er is voor gekozen om de *claims of not understanding* niet verder te onderzoeken. Er is hiervoor gekozen, omdat er geen gegronde uitspraken gedaan kunnen worden over dit aantal *claims of not understanding*.

De gevonden resultaten ondersteunen de vierde hypothese waarin wordt gezegd dat hoog cognitieve docent vragen leiden tot een *demonstration of (not) understanding*. Voor de eerste, tweede en derde hypothese is in dit onderzoek geen ondersteuning gevonden. In de onderstaande tabellen zal worden geïllustreerd hoe er tot deze uitspraken is gekomen.

### ***Claims of understanding***

Ten eerste is er gekeken naar het aantal *claims of understanding* die de leerling heeft laten zien. In Tabel 3 is een overzicht te zien van alle soorten vragen die hebben geleid tot een *claim of understanding*.

Tabel 3

#### *Leerling vragen en docent vragen die leiden tot een claim of understanding*

Leerling- en docent vragen	Frequentie	Percentage
Laag cognitieve leerling vragen <sup>1</sup>	54	72,0
Hoog cognitieve leerling vragen <sup>2</sup>	12	16,2
Laag cognitieve docent vragen <sup>3</sup>	46	62,2
Hoog cognitieve docent vragen <sup>4</sup>	20	27,0
Geen vraag, alleen antwoord/feedback van docent <sup>5</sup>	43	58,1

*Noot.* In totaal bevatten 74 interacties een claim of understanding. 1 Schaal laag cognitieve leerling vragen: L1a, L1b; 2 Schaal hoog cognitieve leerling vragen: L2a, L2b, L2c, L2d, L2e; 3 Schaal laag cognitieve docent vragen: D1, D2; 4 Schaal hoog cognitieve docent vragen: D3, D4, D5, D6; 5 Schaal antwoord/feedback docent: D0.

### ***Claims of understanding - leerling vragen***

Zoals in Tabel 3 is te zien dat er in 72% van de gevallen een laag cognitieve vraag van de leerling leidt tot een *claim of understanding*. Een voorbeeld van een laag cognitieve leerling vraag met daarop aansluitend een *claim of understanding* is:

L: Moet je hier ook bezorgkosten bijrekenen? Ik weet niet of ik het goed doe?

D: Bezorgkosten zijn 1,50 toch?

L: Moet dat erbij?

D: nee, de kosten in euro's zijn 1,50 + de maat van de kaart \* aantal foto's.

L: O!

In dit voorbeeld is te zien dat de leerling niet laat zien dat hij het begrijpt, maar dat de leerling een *claim of understanding* laat zien door 'O' te roepen.

Met behulp van een chi-kwadraat toets ( $\alpha = .05$ ) getoetst is de eerste hypothese getoetst. Bij laag cognitieve leerling vragen die leiden tot een *claim of understanding* was de chi-kwadraat toets niet significant,  $\chi^2 (1, N=134) = 0,10$   $p = 0,75$ . Dit betekent dat de hypothese waarin werd verwacht dat laag cognitieve leerling vragen leiden tot een *claim of (not) understanding*, kan worden verworpen.

Daarnaast laat Tabel 3 zien dat in 16,2% van de gevallen een hoog cognitieve vraag leidt tot een *claim of understanding*.

### ***Claims of understanding – docent vragen***

Bij de docent vragen is te zien dat er in 27% van de gevallen hoog cognitieve vragen leiden tot een *claim of understanding*. Daarentegen is er in 62,2% van de gevallen sprake van een *claim of understanding* na een laag cognitieve vraag van de docent. Om te kijken of het laatstgenoemde percentage niet op toeval berust, is er opnieuw een chi-kwadraat toets ( $\alpha = .05$ ) gedaan om te kijken of de tweede hypothese kan worden aangenomen of verworpen. Bij laag cognitieve docent vragen die leiden tot een *claim of understanding* was de chi-kwadraat toets niet significant,  $\chi^2 (1, N=134) = 2,57$ ,  $p = 0,11$ . Dit betekent dat de tweede hypothese waarin werd verwacht dat laag cognitieve docent vragen leiden tot een *claim of (not) understanding*, kan worden verworpen.

### ***Demonstrations of understanding***

Na het bestuderen van de *claims of understanding*, is er gekeken naar het aantal *demonstrations of understandings* die de leerling heeft laten zien. In Tabel 4 is een overzicht te zien van alle soorten vragen die uiteindelijk hebben geleid tot een *demonstration of understanding*.

Tabel 4

#### *Leerling vragen en docent vragen die leiden tot een demonstration of understanding*

Leerling- en docent vragen	Frequentie	Percentage
Laag cognitieve leerling vragen <sup>1</sup>	16	61,5
Hoog cognitieve leerling vragen <sup>2</sup>	8	30,8
Laag cognitieve docent vragen <sup>3</sup>	14	53,8
Hoog cognitieve docent vragen <sup>4</sup>	22	84,6
Geen vraag, alleen antwoord/feedback van docent <sup>5</sup>	7	26,9

*Noot.* In totaal bevatten 26 interacties een *demonstration of understanding*. 1 Schaal laag cognitieve leerling vragen: L1a, L1b; 2 Schaal hoog cognitieve leerling vragen: L2a, L2b, L2c, L2d, L2e; 3 Schaal laag cognitieve docent vragen: D1, D2; 4 Schaal hoog cognitieve docent vragen: D3, D4, D5, D6; 5 Schaal antwoord/feedback docent: D0.

***Demonstrations of understanding – leerling vragen***

Zoals in Tabel 4 is te zien dat er in 61,5% van de gevallen een laag cognitieve vraag van de leerling leidt tot een *demonstration of understanding*. Een voorbeeld van een laag cognitieve leerling vraag is:

D: Oké, ik ben bij je. Wat is je vraag?

L: Deze moet toch eerst? Want dit moet toch gedeeld door?

Daarnaast is te zien dat in 30,8% van de gevallen een hoog cognitieve vraag leidt tot een *demonstration of understanding*. Een voorbeeld van een hoog cognitieve leerling vraag is:

L: Meneer, bij vraag c wordt er gevraagd hoeveel kost het als Bas 15 kaarten besteld? Dan moet je die formule zo invullen, maar dan kom ik op een heel groot getal. Wat doe ik dan precies verkeerd, want bij deze vraag heb ik het wel op deze manier gedaan?

Om de derde hypothese aan te nemen of te verwerpen, is er met behulp van een chi-kwadraat toets ( $\alpha = .05$ ) gekeken of de gevonden aantallen niet slechts op toeval zijn berust. Bij hoog cognitieve leerling vragen die leiden tot een *demonstration of understanding* was de chi-kwadraat toets niet significant,  $\chi^2 (1, N=134) = 3,12, p = 0,08$ . De hypothese waarin wordt verwacht dat hoog cognitieve leerling vragen leiden tot een *demonstration of (not) understanding*, kan dus worden verworpen.

***Demonstrations of understanding – docent vragen***

Bij docent vragen is er te zien dat in 53,8% van de gevallen een laag cognitieve vraag van een docent leidt tot een *demonstration of understanding*. Een voorbeeld van een laag cognitieve docent vraag is:

L: Ik ben vastgelopen bij opdracht drie.

D: Heb je eerst keer of eerst plus gedaan?

Daarnaast is er te zien dat in 84,6% van de gevallen een hoog cognitieve docent vraag leidt tot een *demonstration of understanding*.

Een voorbeeld van een hoog cognitieve docent vraag met daarop volgend een *demonstration of understanding* is:

L: Dan betalen ze 2,40.

D: Heel goed, zo werkt die formule. Nu vragen ze: Hoeveel kosten 55 foto's? Wat moet je dan doen?

L: Dus je doet 0,45 keer 55 + 1,50 om bij het antwoord te komen.

In dit patroon is te zien dat de docent eerst een hoog cognitieve vraag stelt, waarop de leerling vervolgens afsluit met een *demonstration of understanding*.

Ook voor de vierde hypothese is er met behulp van een chi-kwadraat toets ( $\alpha = .05$ ) gekeken of de gevonden aantallen niet slechts op toeval zijn berust. Bij hoog cognitieve docent vragen die leiden tot een *demonstration of understanding* was de chi-kwadraat toets significant,  $\chi^2 (1, N=134) = 34,77, p \leq 0,01$ . De vierde hypothese waarin wordt verwacht dat hoog cognitieve docent vragen leiden tot een *demonstration of (not) understanding*, kan worden aangenomen.

#### **Geen claims / demonstrations of (not) understanding**

Als laatste is er gekeken naar patronen waarbij er zowel geen *claim* als geen *demonstration of understanding* werd laten zien. In Tabel 5 zijn alle resultaten samengevat.

Tabel 5

*Leerling vragen en docent vragen die niet leiden tot een claim/demonstration of (not) understanding.*

Leerling- en docent vragen	Frequentie	Percentage
Laag cognitieve leerling vragen <sup>1</sup>	21	84
Hoog cognitieve leerling vragen <sup>2</sup>	2	8
Laag cognitieve docent vragen <sup>3</sup>	14	56
Hoog cognitieve docent vragen <sup>4</sup>	2	8
Geen vraag, alleen antwoord/feedback van docent <sup>5</sup>	22	88

*Noot.* In totaal bevatten 25 interacties geen claim/demonstration of (not) understanding. 1 Schaal laag cognitieve leerling vragen: L1a, L1b; 2 Schaal hoog cognitieve leerling vragen: L2a, L2b, L2c, L2d, L2e; 3 Schaal laag cognitieve docent vragen: D1, D2; 4 Schaal hoog cognitieve docent vragen: D3, D4, D5, D6; 5 Schaal antwoord/feedback docent: D0.

Er is voor deze gegevens geen hypothese opgesteld, omdat van tevoren geen rekening is gehouden met het feit dat leerling en docent in sommige gevallen uit elkaar gaan zonder



een duidelijk einde te maken aan hun verhaal. Desondanks is er toch voor gekozen om deze gegevens op te nemen in de resultaten, omdat uit de chi-toets bleek ( $\alpha = .05$ ) dat bij hoog cognitieve vragen die leidden tot geen *demonstration of claim of understanding* de toets significant was,  $\chi^2(1, N=134) = 9,89, p \leq 0,01$ .

### Discussie

Het doel van dit onderzoek was om te onderzoeken welk type student- en docent vragen leiden tot een antwoord waarin de leerling laat zien of hij de stof beheerst. Na 134 interacties te hebben getranscribeerd, gecodeerd en geanalyseerd kan er worden geconcludeerd dat hoog cognitieve docent vragen leerling uitdagen om een *demonstration of understanding* te laten zien. De vierde hypothese kan hiermee worden ondersteund. Door een *demonstration of understanding* wordt het voor de docent inzichtelijk op welke manier de leerling de stof beheerst. Er is echter geen ondersteuning gevonden voor de eerste, tweede en derde hypothese. De verschillende hypothesen met de daarbij behorende uitkomsten zullen worden behandeld en verklaard.

#### Laag cognitieve leerling vragen en laag cognitieve docent vragen

De eerste hypothese stelt dat laag cognitieve leerling vragen leiden tot een *claim of understanding*. De tweede hypothese stelt dat laag cognitieve docent vragen leiden tot een *claim of understanding*. Beide hypothesen bleken niet significant te zijn. Het is dus niet gebleken dat laag cognitieve leerling- en docent vragen leiden tot een *claim of understanding*.

Er valt weinig literaire onderbouwing te vinden voor deze trend. Interessant is echter wel om te kijken naar hoe het kan dat er in vergelijking met het aantal *demonstrations of understandings* zo veel *claims of understandings* zijn. Een verklaring voor dit fenomeen is te vinden in het artikel van Chi (1996).

In dit artikel gaat het over het succes in studiebegeleiding. Hierin staat onder andere dat geven van feedback en het initiëren van een vraag door de tutor niet tot succesvolle interacties leidt. Het zal slechts leiden tot een model van oplossingsprocedures voor het oplossen van problemen, maar niet tot diep begrip van de stof. Dit begrip van de stof is echter wel nodig voor het laten zien van een *demonstration of understanding*. Om ervoor te zorgen dat er wel een diep begrip van de stof ontstaat, moet de tutor volgens het artikel van Chi (1996) twee dingen toepassen; 1) *prompting* en 2) *scaffolding*. Het grote verschil tussen beide concepten, is dat *prompting* kan worden toegepast zonder iets te weten van de stof terwijl er bij *scaffolding* wel kennis van de stof nodig is. Bij *prompting* stelt een docent vragen als 'Wat denk je dat de volgende stap is?' of 'Wat zal dit betekenen?'. Met deze vragen lokt de docent

de leerling uit om zelf een toelichting te geven en dus een *demonstration of understanding* te laten zien. Daarnaast is *scaffolding* een interessant concept, omdat het een gezamenlijke activiteit is waarbij de docent een bepaalde rol heeft waarbij de leerling wordt uitgelokt om te reageren. In zes stappen zorgt de docent ervoor dat er inzicht wordt verkregen in het denkproces van de leerling door af te sluiten met een vraag waarbij de leerling, nadat de docent begonnen is om de opdracht te voltooien, de opdracht zelf moet afmaken. Op deze manier wordt inzichtelijk gemaakt op welke manier de leerling de opdracht aanpakt en kan de docent zien op welk niveau de leerling zich bevindt. Beide manieren van vragen stellen zijn effectief, omdat het antwoord wordt opgebouwd in verschillende delen. Er wordt niet direct een antwoord van de leerling verwacht. Tegelijkertijd krijgt de leerling tijd om zijn eigen denkproces in woorden om te zetten, hetgeen wat niet zal gebeuren als de docent directe feedback of uitleg geeft.

Met methoden als *prompting* en *scaffolding* kan de docent er dus voor zorgen om mee te worden genomen in het denkproces van de leerling. Hierdoor wordt het voor de docent beter inzichtelijk gemaakt op welk niveau de leerling zich bevindt, omdat de leerling dan wordt uitgedaagd voor het laten zien van een *demonstration of understanding*.

### **Hoog cognitieve leerling vragen**

De derde hypothese stelt dat het stellen van hoog cognitieve leerling vragen leidt tot een *demonstration of understanding*. Deze hypothese bleek echter niet significant te zijn. In eerste instantie lijkt dit een vreemde uitkomst. In reeds uitgevoerd wetenschappelijk onderzoek is meerdere malen benadrukt hoe waardevol vragen van leerlingen zijn (Biddulph, Symington, & Osborne, 1986; Penick, Crow, & Bonnsteter, 1996). Daarnaast heeft Schmidt (1993) aangetoond dat wanneer leerlingen vragen stellen onder andere hun voorkennis wordt geactiveerd. Dit zijn gegevens die in dit onderzoek dan ook niet ter discussie staan. In dit onderzoek is er gekeken naar het niveau van de vragen van leerlingen. Het aantal hoog cognitieve vragen die leerlingen stellen is in vergelijking met het aantal laag cognitieve vragen zeer laag.

Er kunnen twee verklaringen voor het lage aantal hoog cognitieve leerling vragen worden gevonden in het artikel van Marbach-Ad & Sokolove (2000). In hun onderzoek concludeerden ze dat leerlingen in een actief leren klas beter in staat waren hoog cognitieve vragen te stellen dan leerlingen in een traditionele klas. Onderzoek wees uit dat studenten in een traditionele klas meer feitelijke vragen stelden dan leerlingen in een actief leren klas. Kenmerken van een traditionele klas zijn dat een paar leerlingen vragen stellen die de rest van

de leerlingen helemaal niet horen. Dit is in dit onderzoek ook het geval. De vragen in de onderzochte interacties zijn vragen die de leerling persoonlijk aan de docent vragen. Dit in tegenstelling tot de actief leren klas, hier werden leerlingen uitgedaagd om klassikaal vragen te stellen over onderwerpen die voor hen onduidelijk waren. Dit punt kan gekoppeld worden aan de plenaire discussie. Wanneer vragen klassikaal worden besproken, kunnen deze vragen worden bediscussieerd. Dit was wel het geval bij de actief leren klas, maar niet bij de traditionele klas. In de klassen van de onderzochte interacties zijn vragen niet klassikaal bediscussieerd. Daarnaast was er in de actief leren klas een toevoeging op het huiswerk dat leerlingen moesten maken, dit in tegenstelling tot de traditionele klas. In de actief leren klas moesten leerlingen naast hun huiswerk twee vragen opstellen nadat ze secundaire, andere literatuur, over het onderwerp hadden gelezen. Dit was niet van toepassing op de onderzochte klassen, de leerlingen maakten alleen de opdrachten uit het boek. Geconcludeerd kan worden dat de klassen die zijn onderzocht een aantal kenmerken bevatten die gekoppeld kunnen worden aan een traditionele klas. Als docenten die traditionele manier van les geven deels proberen te vervangen door een stijl die meer past in een actief leren klas, zullen de leerlingen volgens het onderzoek van Marbach-Ad & Sokolove (2000) beter in staat zijn om hoog cognitieve vragen te stellen. Leerlingen kunnen dan betere vragen stellen, zo concluderen Marbach-Ad & Sokolove (2000), omdat de didactiek in een actief leren klas leerlingen veel meer uitdaagt om goede vragen te stellen.

Een tweede verklaring kan worden gevonden in het niet uitleggen van het bestaan van een taxonomie van vragen aan de leerlingen (Marbach-Ad & Sokolove, 2000). Nadat de taxonomie van vragen aan de leerlingen in de actief leren klas was gepresenteerd, waren ze beter in staat om hoog cognitieve vragen te op te stellen. In de klassen die zijn onderzocht, waren de leerlingen niet op de hoogte van de taxonomie die gebruikt is in dit onderzoek.

En laatste verklaring voor het lage aantal hoog cognitieve leerling vragen is het feit dat er niet zo maar moet worden uitgegaan dat leerling hoog cognitieve vragen kunnen stellen. Dit principe is te vergelijken met het geven van feedback. Feedback geven is een vaardigheid die kan en moet worden aangeleerd om leerlingen het te laten doen (Svinicki, 2001). Het kan dus niet zo maar worden verondersteld dat leerling hoog cognitieve vragen kunnen stellen, deze vaardigheid moet ze worden aangeleerd en dat begint bij het uitleggen van het bestaan van een dergelijke taxonomie.

### **Hoog cognitieve docent vragen**

De vierde hypothese stelt dat het stellen van hoog cognitieve docent vragen leidt tot een *demonstration of understanding*. Deze hypothese bleek significant te zijn. Het blijkt dus dat wanneer docenten hoog cognitieve vragen stellen, leerlingen sneller een *demonstration of understanding* laten zien.

Het onderzoek van Redfield & Rousseau (1981) laat iets soortgelijks zien: zij vonden dat de prestatie van leerlingen omhoog gaat wanneer er meer hoog cognitieve vragen aanwezig zijn tijdens de instructie. Een betere prestatie van leerlingen kan worden gekoppeld aan een *demonstration of understanding*. Wanneer de leerling laat zien op welke manier hij de opdracht oplost, weet de docent beter op welk niveau hij zich bevindt en kan de docent de leerling nog beter doceren op zijn eigen niveau. Op deze manier ontstaat er een kans dat de prestaties van een leerling beter worden.

Het belang van het stellen van vragen door docenten wordt ondersteund in meta-analyse van Hattie (2009). In de meta-analyse wordt er aangetoond dat het gebruik van docent vragen, en dan met name hoog cognitieve docent vragen, vaak wordt gezien als een waardevolle docerstrategie. Vragen stellen door docenten is een goede strategie om samenhang te verkrijgen en dus de samenhang van de stof vervolgens te verbeteren. Wanneer een leerling meer samenhang in de stof ziet, kan er beter worden uitgelegd hoe een opdracht wordt uitgewerkt en weet de docent beter op welk niveau de leerling zich bevindt.

Bij het vragen van hoog cognitieve leerling vragen is reeds gezegd dat leerlingen dit vaak niet zomaar kunnen. Het is een vaardigheid die moet worden aangeleerd. Dit geldt ook voor docenten. Gliessman, Pugh, Dowden & Hutchins (1988) vonden dat vragen stellen door docenten een vaardigheid is die goed kan worden aangeleerd door middel van een training. Variabelen als het academisch niveau van de docent en het algemene effect van de training hadden een significant effect op het verkrijgen van de vaardigheid om goede vragen in het algemeen te stellen.

### **Beperkingen en vervolgonderzoek**

De interacties zijn door drie verschillende onderzoekers gecodeerd. Door eerst gezamenlijk de eerste 32 interacties te coderen, is er geprobeerd om het verschil in interpretaties van de vragen te beperken. Het kan echter zijn voorgekomen dat dezelfde soort vraag toch een verschillende code heeft gekregen, omdat het coderingsproces in het geheel gebaseerd was op interpretaties van de vragen.

In huidige onderzoek is er naar één manier van differentiatie gekeken, namelijk differentiatie door een *demonstration of (not) understanding*. Er is geen rekening gehouden met het feit dat een *demonstration of (not) understanding* waarschijnlijk niet in alle gevallen de meest gewenste reactie van de leerling is. Dit is op te vatten als een beperking van het huidige onderzoek, al ligt er nog ruimte voor vervolgonderzoek, omdat er ook nog andere manieren zijn om te differentiëren. Daarnaast kan in vervolgonderzoek worden meegenomen hoe wenselijk het is om in elke situatie te differentiëren. In huidig onderzoek is er hier geen onderscheid in gemaakt: op elke vraag die de leerlingen stelden was een *demonstration of (not) understanding* de meest gewilde afsluiting van een interactie. Het is echter ook voor te stellen dat bepaalde situaties of vragen simpelweg geen *demonstration of (not) understanding* toe laat.

In vervolgonderzoek kan ook worden gekeken naar hoe wenselijk het eigenlijk is om in elke situatie te differentiëren. In huidig onderzoek is hier geen onderscheid in gemaakt: op elke vraag die de leerlingen stelden was een *demonstration of (not) understanding* de meest gewilde afsluiting van een interactie. Het is echter ook voor te stellen dat bepaalde situaties of vragen simpelweg geen *demonstration of (not) understanding* toelaten.

De interacties die in dit onderzoek onderzocht zijn, zijn alleen interacties die plaats hebben gevonden bij het vak wiskunde. Voor vervolgonderzoek is te adviseren om ook interacties bij andere vakken te onderzoeken. Wanneer er interacties van andere vakken worden onderzocht, kan er worden gekeken of de uitkomsten zoals ze in dit onderzoek zijn gevonden kunnen worden gegeneraliseerd naar andere schoolvakken.

Dit onderzoek heeft aangetoond dat leerling vragen geen invloed hebben op het laten zien van een *demonstration of claim of (not) understanding*. Voor vervolgonderzoek is dus ook aan te raden om de focus te leggen op de vragen die de docent stelt en nog meer manieren te vinden waarop dat proces kan worden verbeterd, zodat leerlingen sneller een *demonstration of (not) understanding* laten zien.

Als laatste is het wellicht interessant om met vervolgonderzoek te kijken naar hoe goed en makkelijk de vaardigheid voor het stellen van hoog cognitieve vragen aan zowel leerlingen en docenten kan worden aangeleerd. Er is reeds wetenschappelijk aangetoond dat dit mogelijk is, interessant is nog om te kijken hoeveel moeite dit kost en wat dat oplevert.

### **Implicaties**

Door de wet passend onderwijs raken de klassen steeds voller met leerlingen van uiteenlopende niveaus. Het wordt voor de docent daarom steeds moeilijker om van elke

leerling te weten op welk niveau hij zich bevindt. In dit onderzoek is aangetoond dat hoog cognitieve vragen van een docent leiden tot een antwoord waarin de leerling laat zien of hij de stof beheerst en dus op welk niveau hij zich bevindt. Tegelijkertijd is er uit literatuur gebleken dat het stellen van die categorie vragen niet een vaardigheid is die iedere docent zomaar bezit. Het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap zou daarom geld moeten vrijmaken voor training waarbij docenten leren om dat soort vragen te stellen.

Concluderend, hoog cognitieve docent vragen leiden tot situaties waarin een docent op een goede manier kan differentiëren. Daarnaast kan worden gezegd dat het aantal *demonstrations of understandings* zal toenemen als de docent minder uitlegt maar meer strategieën als *prompting* en *scaffolding* toepast. Dit onderzoek heeft aangetoond dat docenten nog steeds de belangrijkste actor zijn op het gebied van differentiatie, maar dat er veel gedaan kan worden om meer openheid te creëren bij de leerling als het gaat om het beheersniveau van de stof. Hierdoor wordt het voor de docent makkelijker 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
- Biddulph, F., Symington, D., & Osborne, R. (1986). The Place of Children's Questions in Primary Science Education. *Research in Science & Technological Education*, 4, 77-88. doi: 10.1080/0263514860040108
- 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 exceptionality: New directions for theory, assessment, and instructional practice* (pp. 81–132). Norwood, NJ: Ablex.
- Chi, M. T. H. (1996). Construction 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.
- 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
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. Dordrecht: Reidel.

- Gliessman, D. H., Pugh, R. C., Dowden, D. E., & Hutchins, T. F. (1988). Variables Influencing the Acquisition of a Generic Teaching Skill. *Review of Educational Research, 58*(1), 25-46. doi: 10.3102/00346543058001025
- Hattie, J. (2009). *Visible learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. New York, NY: Routledge.
- 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*, 113-132. doi: 10.1080/00313830902757550
- 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
- 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
- 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.
- 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)
- Penick, J. E., Crow, L. W., & Bonnsetter, R. J. (1996). Questions are the answer: A logical questioning strategy for any topic. *The Science Teacher 63*, 27-29.
- 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)
- Samson, G. E., Strykowski, B., Weinstein, T., & Walberg, H. J. (1987). The Effects of Teacher Questioning Levels on Student Achievement: A Quantitative Synthesis. *The Journal of Educational Research*, 80, 290-295. doi: 10.1080/00220671.1987.10885769
- Schmidt, H. G. (1993). Foundations of problem-based learning: some explanatory notes. *Medical Education*, 27, 422-432. doi: 10.1111/j.1365-2923.1993.tb00296.x
- 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
- Svinicki, M. D. (2001). Encouraging your students to give feedback. *New Directions for Teaching and Learning*, 87, 17-24. doi: 10.1002/tl.24
- 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)
- Van Tartwijk, J., Brekelmans M., & Wubbels, T. (1998). Students' perceptions of teacher interpersonal style: The front of the classroom as the teachers' stage. *Learning and Teacher Education*, 14, 607-617. Verkregen op 1 maart van [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0742051X98000110](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0742051X98000110)
- 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. doi: 10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x