

# DE HOUDING VAN STUDENTEN TEN AANZIEN VAN WETENSCHAP & TECHNOLOGIE OP DE LERARENOPLEIDING BASISONDERWIJS

Jenny Schruppf, Anna Hotze & Ronald Keijzer, Hogeschool iPabo, Amsterdam/Alkmaar

---

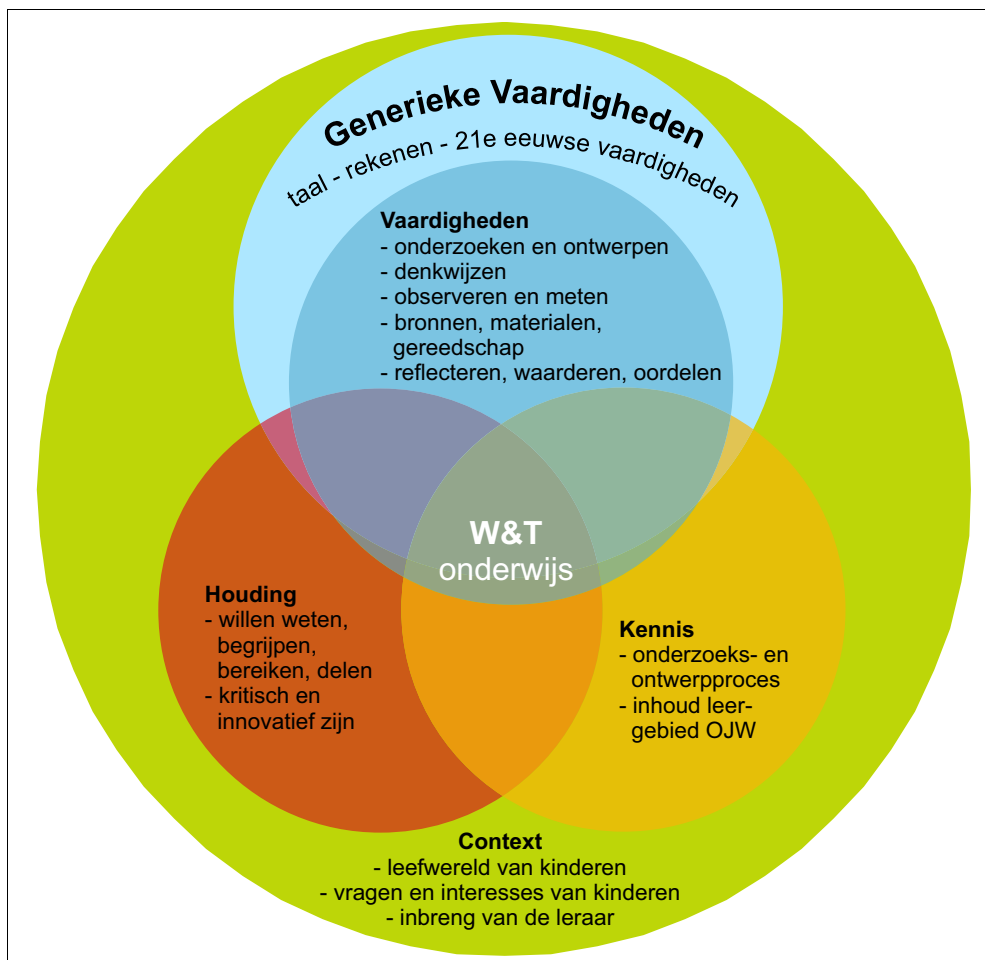
*Dit artikel beschrijft een onderzoek naar de houding van studenten ten aanzien van Wetenschap en Technologie (W&T) op een Nederlandse lerarenopleiding basisonderwijs. Met behulp van de zogenaamde DAS lijst (dimensions of attitude toward science) is gekeken naar de houding ten aanzien van W&T van verschillende groepen studenten van Hogeschool iPabo. We zien dat ouderejaarsstudenten in vergelijking met jongerejaars het onderwijzen van W&T relevanter vinden, er meer plezier in beleven maar het ook moeilijker vinden. Ook blijken er significante verschillen te zijn tussen mannelijke en vrouwelijke studenten. Deze resultaten bieden inzicht in hoe het onderwijs in W&T in de lerarenopleiding basisonderwijs versterkt kan worden.*

## Inleiding

Al decennialang wordt geprobeerd om techniekonderwijs en later het bredere W&T-domein in het basisschoolcurriculum in te bedden. Dit domein (Figuur 1) bestaat uit 1. houdingsaspecten zoals bijvoorbeeld een kritische en nieuwsgierige houding, 2. vaardigheden die komen kijken bij het onderzoeken en ontwerpen en 3. kennisinhouden vanuit het leergebied *Oriëntatie op Jezelf en de Wereld* (Van Graft, Klein Tank, & Beker, 2016). In dit leergebied gaat het om kennisinhouden van natuur en techniek, aardrijkskunde en geschiedenis. Hiermee is W&T een breder domein dan alleen natuur en techniek (N&T). Ondanks recente initiatieven zoals het *Techniekpact*, is de aandacht voor W&T in het basisonderwijs op veel scholen nog steeds beperkt door de focus op taal en rekenen-wiskunde, het overvolle lesprogramma in het algemeen en handelingsverlegenheid van leerkrachten (Van Graft, Klein Tank, & Beker, 2016; *Nationaal Techniekpact 2020*, 2013). Uit de TIMSS<sup>1</sup> resultaten blijkt dat leerkrachten minder zelfvertrouwen hebben in hun didactische vaardigheden om natuuronderwijs<sup>2</sup> te geven en zich minder goed toegerust voelen om natuuronderwijs te geven dan bijvoorbeeld het vak rekenen-wiskunde. Ook vinden leerkrachten het gebruik van experimenten om natuurkundige concepten uit te leggen moeilijk (Meelissen & Punter, 2016). Ze dragen voor deze handelingsverlegenheid vijf redenen aan: gebrek aan vakkennis en vakdidactische kennis, gebrek aan goede lesideeën, gebrek aan goede

<sup>1</sup> Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) is een internationaal vergelijkend trend onderzoek naar het onderwijsniveau in de exacte vakken in groep 6 van het basisonderwijs.

<sup>2</sup> Onder natuuronderwijs in de TIMSS-studie wordt biologie, natuurkunde, scheikunde en fysieke aardrijkskunde verstaan.



Figuur 1. Schematische weergave van het domein W&T zoals overgenomen uit Graft, Klein Tank, Beker, 2016, p.24.

lesmethoden en te weinig tijd om lessen voor te bereiden (Van Eijck & Van den Berg, 2011). Daarnaast blijkt dat gebrek aan vakkennis ook leidt tot een negatieve houding ten aanzien van W&T (Harlen, 1997; Harlen & Holroyd, 1997).

Voor lerarenopleidingen basisonderwijs is een rol weggelegd om W&T-onderwijs op de basisscholen te bevorderen. Het *Techniepact* leidde tot meer aandacht voor W&T en pogingen van de opleidingen om het W&T-onderwijs in het primair onderwijs te versterken (Van Casteren & Warps, 2017). In de hier beschreven studie wordt gekeken naar de houding van specifieke groepen studenten van Hogeschool iPabo ten aanzien van W&T. Alvorens de resultaten van de studie te beschrijven wordt in het theoretisch kader ingegaan op welke aspecten belangrijk zijn bij W&T-onderwijs aan de lerarenopleiding en wat onder houding wordt verstaan. Vervolgens wordt de onderzoeksvraag en onderzoeksozet besproken. Het artikel sluit af met een conclusie en aanbevelingen voor de lerarenopleiding.

## Theoretisch kader

Studenten die kiezen voor een lerarenopleiding basisonderwijs hebben doorgaans geen bèta-achtergrond (Appleton, 2003; Van der Zee, 2017; Inspectie van het Onderwijs, 2017). De vraag rijst dan ook hoe we deze studenten optimaal kunnen voorbereiden op het ontwikkelen van een onderzoekende houding, vakkennis, vakdidactische vaardigheden en een positieve attitude ten aanzien van W&T in het algemeen en het onderwijzen van W&T. Van Casteren, Van den Broek en Hölsgens (2014) lieten zien dat 40% van de studenten van de lerarenopleiding basisonderwijs wel belangstelling heeft voor W&T en dat zij onderzoekend en ontwerpnd leren belangrijk vinden. Ook vindt de helft van de toekomstige leraren het leuk om W&T-onderwijs te verzorgen, maar deze toekomstige leraren vinden dat de eigen vakinhoudelijke kennis met betrekking tot W&T onvoldoende is (Van Uum & Gravemeijer, 2012). Rouweler, Van der Zee, Luyten en Meelissen (2018) geven verschillende ontwikkelpunten van studenten aan bij het geven van W&T-onderwijs, zoals het toepassen van effectieve leraar strategieën, vakkennis, vertrouwen in het geven van W&T en de houding van studenten ten aanzien van W&T. Ook Casteren, Van den Broek, Hölsgens en Warps (2014) geven aan dat de lerarenopleiding basisonderwijs met name moet werken aan de ontwikkeling van een positieve houding bij studenten ten aanzien van W&T. Echter, de houding van studenten aan de lerarenopleiding basisonderwijs ten aanzien van W&T is niet altijd positief. Dit is zorgelijk omdat uit onderzoek blijkt dat leerkrachten met een minder positieve houding ten aanzien van W&T een aantal gemeenschappelijke kenmerken hebben: ze hebben minder vertrouwen in eigen kunnen wat betreft het geven van W&T-onderwijs. Ze besteden minder tijd aan W&T in de klas, ze kiezen voor onderwerpen waar ze meer vertrouwen in hebben (biologie in plaats van natuur- of scheikunde) en kiezen meer standaardmethodes met meer traditionele instructie en werkvormen (Van Aalderen-Smeets & Walma van der Molen, 2013).

Van Aalderen en collega's betogen dat houding in het algemeen wordt gezien als een psychologische neiging om een object te evalueren in termen van positieve en negatieve aspecten die daaraan bijdragen en dat houding bestaat uit verschillende dimensies en subcomponenten (Van Aalderen-Smeets, Walma van der Molen, & Asma, 2012). Onderzoek toont aan dat er verschillende aspecten zijn die bij houding van leerkrachten ten aanzien van W&T een rol spelen. Figuur 2 toont verschillende dimensies die hierbij te onderscheiden zijn (Van Aalderen-Smeets & Walma van der Molen, 2013):

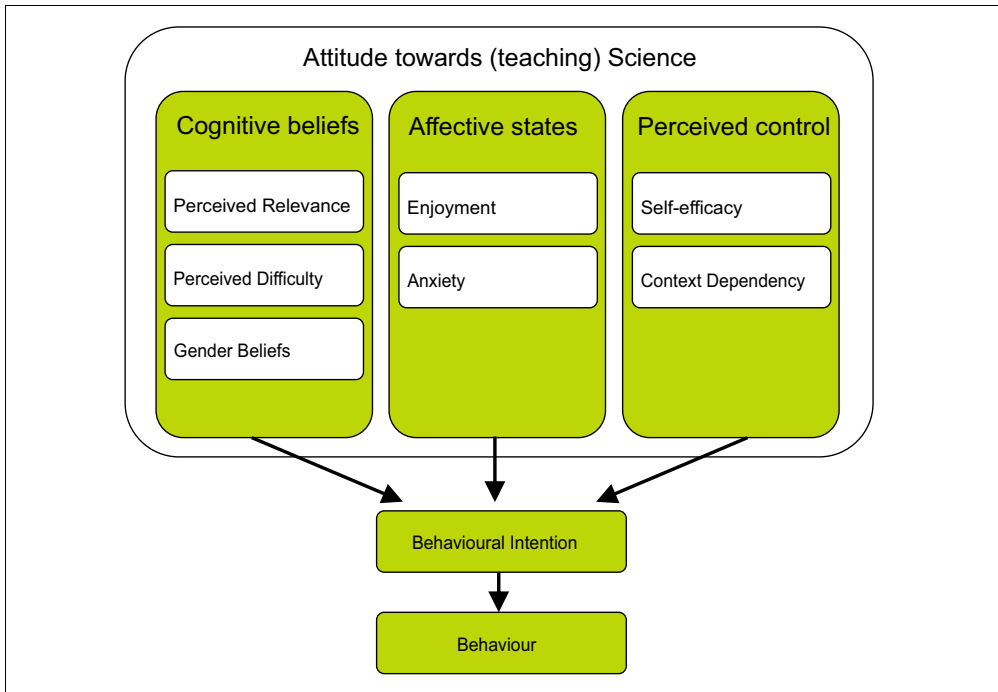
- 1 Cognitieve overtuiging;
- 2 Affectieve toestand;
- 3 De controle die je ervaart.

De eerste dimensie refereert aan de cognitieve component ten opzichte van (onderwijzen van) W&T, deze bestaat uit gedachten en opvattingen over het belang, de verwachte moeilijkheid en gender-stereotype overtuigingen. Bij deze genderstereotype overtuigingen gaat het om de opvattingen die leraren hebben over verschillen tussen mannen en vrouwen of jongens en meisjes wat betreft hun kennis, vaardigheden en houding in W&T. De tweede dimensie, de affectieve component, gaat over positieve en negatieve emoties, die door leerkrachten



**Houding  
is een belangrijk  
aspect en heeft een  
voorspellende  
waarde bij W&T  
on derwijs.**

worden ervaren bij het lesgeven in W&T. De derde dimensie gaat over de waargenomen controle bij het lesgeven in W&T.



Figuur 2. Dimensies in attitude ten opzichte van W&T (Van Aalderen-Smeets, et.al. 2013, p. 580).

*Self-efficacy* en 'contextafhankelijkheid' zijn hier onderdelen van. *Self-efficacy* wordt wel omschreven als het door iemand ervaren niveau van bekwaamheid of het vertrouwen dat iemand heeft om een bepaalde taak te gaan doen die moeilijk is (Bandura, 1997). Bij 'contextafhankelijkheid' gaat het erom dat (aankomend) leerkrachten ervaren dat externe factoren zoals tijd of het beschikbaar zijn van een goede lesmethode invloed hebben op het lesgeven in W&T.

### Onderzoeksvraag

Aangezien houding, met definitie en dimensies zoals hierboven beschreven, een belangrijk aspect is bij het onderwijzen van W&T en voorspellende waarde heeft voor de mate waarin en de manier waarop W&T-onderwijs wordt vorm gegeven (Van Aalderen-Smeets & Walma van der Molen, 2013), is het interessant om te kijken hoe deze houding verschilt bij studenten van verschillende leerjaren bij een specifieke lerarenopleiding basisonderwijs, in dit geval Hogeschool iPabo. Ook is het van belang om te kijken in hoeverre er verschillen zijn tussen mannelijke en vrouwelijke studenten. Dergelijke verschillen zijn wel vastgesteld bij ervaren leraren. Vrouwelijke leraren zijn vaker onzeker over hun W&T-onderwijs, vinden minder vaak dan mannen dat ze er talent voor hebben en hebben ook minder plezier in het lesgeven over dit onderwerp (VHTO, 2016).

Doel van deze studie is nagaan of de houding ten aanzien van W&T van studenten van verschillende leerjaren bij Hogeschool iPabo verschilt. Daartoe zijn de volgende twee onderzoeksvragen gesteld:

- 1 *In hoeverre verschilt de houding ten aanzien van W&T van studenten van verschillende leerjaren bij Hogeschool iPabo?*
- 2 *In hoeverre zijn er verschillen in houding ten aanzien van W&T tussen mannelijke en vrouwelijk studenten van Hogeschool iPabo?*

### W&T op de lerarenopleiding van Hogeschool iPabo

De opleiding aan Hogeschool iPabo kent acht semesters. Er is binnen het curriculum (Tabel 1) zowel aandacht voor N&T<sup>3</sup> het vak waarvoor de kennisbasis N&T is ontwikkeld, als voor W&T, het bredere domein zoals hierboven beschreven. In het derde studiejaar wordt het vak 'onderwijsontwerp bij W&T' aangeboden en in het vierde jaar (start studiejaar 2017-2018) kunnen studenten kiezen voor het uitstroomprofiel 'Onderzoekend leren bij W&T en rekenen-wiskunde' naast de uitstroomprofielen 'Diversiteit en kritisch burgerschap' en 'Jonge kind'. Iets minder dan de helft van de studenten kiest voor het uitstroomprofiel 'Onderzoekend leren bij W&T en rekenen-wiskunde'.

De studenten die daarbij kiezen voor W&T verdiepen zich in het domein W&T en ontwerpen een lessenserie W&T waarin onderzoekend leren centraal staat. Hierbij gaat het om onderzoekend leren vanuit de vakinhouden aardrijkskunde, geschiedenis of natuur & techniek. Tevens volgen ze de ontwikkeling van leerlingen bij onderzoekend leren, nemen hun eigen leerkrachtvaardigheden onder de loep bij het begeleiden van onderzoekend leren en ontwikkelen een visie. In het laatste half jaar verrichten deze studenten een praktijkonderzoek.

Tabel 1 W&T op Hogeschool iPabo<sup>1</sup>

Leerjaar	Semester	Aantal lessen	EC
1	1	6 N&T	2
	2	5 N&T	1
2	2	8 N&T	2
3	1	W&T onderwijsontwerp	3
4	1	Uitstroomprofiel	15
	2	Uitstroomprofiel	9

1. N&T (Natuur en Techniek) wordt hier gezien als het vak waarvoor de kennisbasis N&T is ontwikkeld, W&T is het bredere domein en wordt hier vanuit de vakken aardrijkskunde, geschiedenis en N&T gegeven.

### Onderzoeksopzet

In deze studie zal het gaan om een kwantitatieve analyse die gedeeltelijk geduid zal worden met kwalitatieve data.

<sup>3</sup> Op veel pabo's wordt van oudsher het vak natuur en techniek (N&T) aangeboden, ook op hogeschool iPabo spreekt men van N&T-lessen.

## Deelnemers

Studenten van Hogeschool iPabo (Tabel 2) nemen deel aan dit onderzoek. De studenten op beide locaties studeerden in hetzelfde programma. Tijdens de duur van de studie hebben er geen veranderingen in het curriculum plaatsgevonden. Een groep eerstejaars studenten uit

Alkmaar en een

groep derdejaars studenten in Amsterdam zijn in september 2016 bevroegd.

Een grote groep tweedejaars studenten uit Alkmaar en Amsterdam is bevroegd in februari 2017. De laatste groep, de vierdejaars studenten uit Alkmaar, is bevroegd in februari 2018. Hierbij gaat het om studenten uit de drie uitstroomprofielen, met 20 studenten uit het profiel onderzoekend leren en in totaal 15 studenten uit de twee andere uitstroomprofielen. In de enquête is een extra vraag toegevoegd waarin studenten kunnen aangeven welk uitstroomprofiel zij volgen.

Tabel 2 Aantal studenten (naar locatie Amsterdam/Alkmaar), respons en cohort

Moment	Studenten	Cohort	Aantal (respons)	m/v
Sept. 2016	1e jaars (Alk)	2016-2017	N=44 (59%)	m = 11 v = 33
	3e jaars (Ams)	2014-2015	N=19 (35%)	m = 7 v = 12
Febr. 2017	2e jaars (Alk en Ams)	2015-2016	N = 109 (96%)	m = 19 v = 90
April 2017	2e jaars (Alk)	2015-2016	N= 70 (95%)	m = 10 v = 60
Febr. 2018	Gestructureerde groepsinterviews 4e jaars (Alk)	2013-2014	N=35 (44%)	m = 5 v = 30

## Instrument

### DAS-lijst

De gevalideerde DAS-vragenlijst <sup>4</sup> (Van Aalderen-Smeets & Walma van der Molen, 2013) die de houding meet ten aanzien van het onderwijzen van W&T is door Van Aalderen en collega's uitgebreid om ook de persoonlijke mening over W&T in het algemeen en beelden van W&T van leerkrachten te meten (Van Aalderen-Smeets & Walma van der Molen, 2015). Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van deze uitgebreidere versie van de DAS-lijst (*Dimensions of Attitude toward Science*) (Van Aalderen-Smeets & Walma van der Molen, 2015). De afgenomen vragenlijst bestond uit drie onderdelen: 1. Beeld van W&T; 2. Persoonlijke mening over W&T en 3. Mening over het onderwijzen van W&T.

*Deel 1* (beeld van W&T) van de vragenlijst is onderverdeeld in tien stellingen over techniek en tien over wetenschap. Voorbeelden van items zijn: 'Techniek heeft te maken met dingen repareren' en 'Wetenschap heeft te maken met proefjes doen' en 'Wetenschap heeft te maken met nieuwe ideeën bedenken'. Voor elke vraag dienen de respondenten, op een 5-punts Likertschaal (niets (1) tot heel veel (5)), aan te geven in hoeverre zij denken dat een bepaalde activiteit te maken heeft met techniek of wetenschap.

<sup>4</sup> In de DAS vragenlijst wordt Science nog vertaald met Wetenschap en techniek. Later wordt in het leerplankader W&T breder gezien als wetenschap en technologie.

*Deel 2* (persoonlijke mening over W&T) bestaat uit 28 stellingen ten aanzien van de persoonlijke mening ten aanzien van W&T. Deze stellingen in deel 2 zijn aangepaste stellingen van de originele DAS-lijst om hiermee de persoonlijke mening ten aanzien van W&T in het dagelijks leven te kunnen meten (Van Aalderen-Smeets & Walma van der Molen, 2015). Hier zijn dus ook de zeven dimensies (Figuur 2) in aanwezig:

- 1 relevantie van W&T;
- 2 moeilijkheid van W&T;
- 3 gender stereotype opvattingen over W&T;
- 4 plezier in W&T;
- 5 vrees voor W&T;
- 6 zelfvertrouwen;
- 7 contextafhankelijkheid.

Voorbeelden van stellingen in deel 2 zijn: 'Ik voel me ongemakkelijk als een discussie met vrienden ineens over W&T gaat' of 'Ik denk dat mannen een onderwerp binnen W&T beter begrijpen dan vrouwen'. Voor elke stelling dienen de respondenten op een 5-punts Likertschaal (helemaal mee oneens (1) tot helemaal mee eens (5)), aan te geven in welke mate zij het eens of oneens zijn met de geponeerde stelling.

Daarnaast bevat deel 2 zes stellingen die aangeven hoe vaak een bepaalde activiteit wordt gedaan (zelden tot nooit, aantal keer per jaar, 1-3 maal per maand, wekelijks, dagelijks). Een voorbeeld van zo'n stelling is: 'hoe vaak doe je zelf een klusje in huis, zoals een fietsband plakken, knoop aanzetten etc)'.

*Deel 3* (mening over het onderwijzen van W&T) is het gevalideerde gedeelte van de vragenlijst, en net als deel 2 gebaseerd op het theoretisch raamwerk zoals afgebeeld in figuur 1, met de zeven dimensies zoals ook bij deel 2 zijn genoemd, maar dan specifiek ten aanzien van het onderwijzen van W&T.

Voorbeelden van stellingen in deel 3 zijn: 'Het onderwijzen van W&T maakt me enthousiast' en 'Ik denk dat mannelijke basisschoolleerkrachten makkelijker een onderzoekje of techniekopdracht doen met de leerlingen dan vrouwelijke leerkrachten'. Voor elke vraag dienen de respondenten hier ook, op een 5-punts Likertschaal, aan te geven in hoeverre zij het eens of oneens zijn met de geponeerde stelling.

#### *Gestructureerd groepsinterview*

Na afname van de DAS-lijst zijn enkele opvallende resultaten geselecteerd. Om de betekenis van de scores verder te duiden zijn deze resultaten in de vorm van open vragen schriftelijk aan een groep 2e jaars studenten (Alkmaar, N= 70) voorgelegd. Voorbeeld van een vraag was: Tweedejaars studenten geven aan enthousiaster te zijn over lesgeven in W&T dan eerstejaars studenten. Waar komt dat door, welke aspecten hebben daartoe bijgedragen? Studenten konden hun antwoord in gesprek met de docent en elkaar mondeling toelichten.

#### **Werkwijze en analyse**

De DAS-vragenlijsten zijn online uitgezet onder eerder genoemde groepen studenten. Bij de tweedejaars studenten werd de vragenlijst ingevuld gedurende de les, de andere

studenten kregen hem digitaal toegestuurd waarbij een docent mondeling heeft uitgelegd wat het doel van de vragenlijst was.

Voor iedere vraag in de DAS-vragenlijst is het gemiddelde en de standaard deviatie bepaald. Dit is gedaan voor de hele groep studenten, voor iedere jaargroep afzonderlijk en voor de mannelijke en vrouwelijke studenten afzonderlijk. De *overall scores* op de zeven dimensies in de DAS-vragenlijst over 'mening over het onderwijzen van W&T' (deel 3) en de zeven dimensies over 'persoonlijk mening over W&T' (deel 2) zijn bepaald door de scores op de vragen binnen een dimensie (eventueel na het nemen van de *complement score*) te sommeren. Omdat we geïnteresseerd zijn in de afzonderlijke categorieën van de DAS vragenlijst, kozen we er niet voor om de houding van studenten aan te geven in één getal.

Vervolgens is via gepaarde T-tests gekeken of de groep mannelijke en de groep vrouwelijke studenten, en de studenten die in het uitstroomprofiel 'Onderzoekend leren' zitten en de studenten in andere uitstroomprofielen significant verschillende scores op de test.

Via regressieanalyses is nagegaan hoe de houding van studenten in de loop van de studie verandert op aspecten van W&T.

De ruwe resultaten en mogelijke verklaringen werden onderwerp van een drietal schriftelijke open vragen en gestructureerde groepsinterviews. Het ging hierbij om vragen als: Kun je verklaren waarom deze bevinding uit het onderzoek komt?

Studenten konden meerdere argumenten geven bij iedere schriftelijke vraag en deze toelichten in de groepsinterviews. Van de interviews zijn aantekeningen gemaakt voor nadere analyse, waarbij de verschillende antwoorden op de open vragen zijn gecategoriseerd.

## Resultaten

### Onderwijzen van W&T

Tabel 3 toont enkele voorbeeldstellingen bij iedere dimensie van deel 3 van de vragenlijst 'Houding ten aanzien van het onderwijzen van W&T'.

Tabel 4 toont de resultaten van de gemiddelde score van ieder van de zeven dimensies ten aanzien van het onderwijzen van W&T voor verschillende jaargroepen studenten.

Studenten uit hogere leerjaren hebben een hogere score op moeilijkheid dan lagere leerjaren en regressieanalyse laat zien dat deze verschillen significant zijn ( $F=12,124$ ,  $p=0,001$ ).

iPabo-studenten van hogere leerjaren hebben een hogere score voor plezier in het onderwijzen van W&T dan studenten van lagere jaren. Het verschil is hier het grootst tussen eerstejaars en studenten uit andere jaren. Het vergelijken van de groep eerstejaars studenten met de andere studenten laat zien dat dit verschil significant is (*equal variances not assumend*,  $t=4,071$ ,  $p=0,000$ ). Tot slot blijkt dat tweedejaars iPabo-studenten W&T relevanter vinden dan eerstejaars studenten. Het verschil tussen deze jaargroepen is significant ( $t=-3,726$ ,  $p=0,000$ ).



Tabel 3 Voorbeeldstellingen over de houding ten aanzien van het onderwijzen van W&T per dimensie van de DAS-lijst

Dimensie	Voorbeeldstelling
Vrees	Ik voel me gestrest als ik W&T in mijn klas moet onderwijzen.
Context-afhankelijkheid	Voor mij is de aanwezigheid van een methode W&T (bijv. Natuniek, Leefwereld) bepalend of ik wel of geen W&T geef in de klas.
Moeilijkheid	Ik denk dat de meeste basisschoolleerkrachten het moeilijk vinden onderwerpen over W&T te onderwijzen.
Plezier	Aan het onderwijzen van W&T beleef ik veel plezier
Genderstereotypering	Ik denk dat mannelijke basisschoolleerkrachten meer plezier beleven aan het onderwijzen van W&T in het basisonderwijs dan vrouwelijke leerkrachten. Ik denk dat jongens op de basisschool sneller zullen kiezen voor opdrachten die met W&T te maken hebben dan meisjes.
Belang	Ik denk dat W&T onderwijs essentieel is voor de ontwikkeling van basisschoolkinderen
Zelfvertrouwen	Ik heb genoeg inhoudelijke kennis van W&T om deze onderwerpen op een goede manier op de basisschool te geven.

Tabel 4 Gemiddelde score op iedere dimensie van houding ten aanzien van onderwijzen van W&T, bij 1e (N=44), 2e (N=111), 3e (N=19) en 4ejaars (N=35) studenten (totaal N=209). Gemiddelde scores konden variëren tussen 1 (helemaal mee oneens) tot 5 (helemaal mee eens)

Jaargroep	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)
	Vrees	Context-afhankelijkheid	Verwachte Moeilijkheid	Plezier	Genderstereotypering	Belang	Zelfvertrouwen
1	2,67(.68)	2,85(.68)	3,14(.68)	3,08(.50)	2,86(.64)	3,32(.61)	3,10(.60)
2	2,53(1,04)	3,18(1,05)	3,47(.91)	3,45(.94)	2,85(1,00)	3,83(.82)	3,21(1,01)
3	2,62(1,03)	3,00(.89)	3,65(.48)	3,39(.70)	2,66(.64)	3,46(.41)	2,99(.72)
4	2,43(.80)	2,89(1,03)	3,75(.54)	3,69(.61)	2,49(.69)	3,89(.45)	3,06(.75)
Totaal	2,55(.94)	3,04(.97)	3,47(.80)	3,41(.81)	2,77(.87)	3,70(.73)	3,14(.87)

Tabel 5 Gemiddelde score op iedere dimensie van houding ten aanzien van onderwijzen van W&T bij 4ejaars studenten (in uitstroomprofiel Onderzoekend leren N=20, niet in uitstroomprofiel N=15). Gemiddelde scores konden variëren tussen 1 (helemaal mee oneens) tot 5 (helemaal mee eens).

Uitstroomprofiel W&T	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)
	Vrees	Context-afhankelijkheid	Verwachte Moeilijkheid	Plezier	Genderstereotypering	Belang	Zelfvertrouwen
Niet in uitstroomprofiel	2,50(.96)	3,22(1,12)	3,56(.76)	3,45(.62)	2,64(.61)	3,76(.49)	2,83(.79)
In uitstroomprofiel	2,38(.68)	2,63(.91)	3,90(.22)	3,86(.55)	2,38(.74)	3,99(.40)	3,23(.70)
Totaal	2,43(.80)	2,89(1,04)	3,75(.54)	3,69(.61)	2,49(.69)	3,89(.45)	3,06(.75)

iPabo-studenten die in het vierde jaar het uitstroomprofiel 'onderzoekend leren' volgen en de vragenlijst hebben ingevuld, scoren hoger bij het plezier ten aanzien van het onderwijzen van W&T dan vierdejaars die een ander uitstroomprofiel volgen (Tabel 5), maar we mogen uit de data niet concluderen dat dit voor alle vierdejaars iPabo studenten geldt. Tevens scoren deze studenten die in het vierde jaar het uitstroomprofiel 'onderzoekend leren' volgen hoger op zelfvertrouwen, belang en verwachte moeilijkheid en lager op vrees, contextafhankelijkheid en genderstereotypering, dan studenten die deze specialisatie niet volgen. De verschillen zijn echter niet significant.

Er is ook gekeken naar mannelijke en vrouwelijke iPabo-studenten, waarbij geen onderscheid is gemaakt in jaargroepen. Mannelijke studenten hebben een groter zelfvertrouwen in het lesgeven van W&T (Tabel 6). Dit verschil is significant ( $t=-4,043$ ,  $p=0,000$ ).

*Tabel 6 Gemiddelde score op iedere dimensie van houding ten aanzien van onderwijzen van W&T, bij mannelijke (N=44) en vrouwelijke (N=165) studenten (geen onderscheid in de jaargroepen). Gemiddelde scores konden variëren tussen 1 (helemaal mee oneens) tot 5 (helemaal mee eens)*

Uitstroomprofiel W&T	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)
	Vrees	Contextafhankelijkheid	Verwachte Moeilijkheid	Plezier	Genderstereotypering	Belang	Zelfvertrouwen
Man	2,33(.81)	2,95(.93)	3,43(.78)	3,58(.93)	3,08(.89)	3,67(.66)	3,60(.95)
Vrouw	2,61(.96)	3,07(.99)	3,48(.81)	3,36(.77)	2,69(.84)	3,71(.75)	3,02(.81)
Totaal	2,55(.94)	3,04(.97)	3,47(.80)	3,41(.81)	2,77(.87)	3,70(.73)	3,14(.87)


*Tabel 7 Persoonlijke mening (deel 2) over W&T significant verschil  $p<0,05$  \*;  $p<0,005$  \*\*. Gemiddelde scores konden variëren tussen 1 (helemaal mee oneens) tot 5 (helemaal mee eens) voor de stellingen en gemiddelde scores konden variëren tussen 1 (zelden tot nooit) tot 5 (dagelijks) voor de vragen over hoe vaak een activiteit wordt ondernomen*

	Man N= 44	Vrpuw N = 166
Ik vind het leuk om zelf iets te repareren	3,34 (1,200)	3,04 (1,234)
Hoe vaak doe je zelf een klusje in huis (fietsband plakken, knoop aanzetten enz.)?	2,95 (0,987)	2,04 (1,081)**
Hoe vaak kijk of luister je naar een wetenschappelijk of technisch programma op TV en/of radio?	3,57 (1,087)	2,40 (1,078)**
Hoe vaak zoek je iets op internet op over natuurwetenschappelijke onderwerpen?	2,95 (1,160)	2,53 (0,972)*
Hoe vaak lees je krantenartikelen over wetenschap (o.a. de wetenschapsbijlage)	2,50 (1,067)	1,62 (0,940)*
Ik denk dat ik op een feestje een bijdrage kan leveren aan een inhoudelijke discussie over W&T	3,18 (1,244)	2,35 (0,986)**
Ik denk dat mannen meer aanleg hebben voor W&T dan vrouwen	2,86 (1,231)	3,24 (1,183)

Daarnaast hebben mannelijke iPabo-studenten minder vrees en groter plezier in het lesgeven in W&T (Tabel 6), al zijn deze verschillen niet significant.

### Beeld van en persoonlijke mening over W&T

In het beeld dat iPabo-studenten hebben van W&T en hun persoonlijke mening ten aanzien van W&T (deel 2 van de vragenlijst) zijn geen grote verschillen te zien wat betreft de zeven dimensies van houding tussen de verschillende jaargroepen. Er komen echter wel verschillen tussen mannen en vrouwen naar voren. Mannelijke iPabo-studenten vinden het leuker om bepaalde W&T-activiteiten te doen en doen dit ook vaker (Tabel 7). Voorbeelden hiervan zijn het leuk vinden om iets te repareren, het doen van een klusje in huis, maar ook het kijken of luisteren naar een wetenschappelijk of technisch programma op TV en/of radio, iets opzoeken op internet over W&T, en het lezen van een krantenartikel over wetenschap. Ook geven mannelijke iPabo-studenten aan zich zekerder te voelen wanneer het gaat om W&T. Een voorbeeld hiervan is dat mannelijke studenten in grotere mate denken dat ze op een feestje een inhoudelijke bijdrage kunnen leveren aan een discussie over W&T dan vrouwelijke studenten.



Mannelijke iPabo-studenten vinden het leuker om bepaalde W&T-activiteiten te doen en doen dit ook vaker.

### Resultaten uit de interviews

Naar aanleiding van resultaten uit de DAS-lijsten hebben tweedejaars studenten schriftelijk open vragen beantwoord, gevolgd door een verduidelijking van deze schriftelijk gegeven antwoorden in gestructureerde groepsinterviews.

Uit de DAS-lijst bleek dat iPabo-studenten van hogere leerjaren meer plezier hebben in het onderwijzen van W&T. Om meer zicht te krijgen in dit aspect 'plezier' met betrekking tot de houding van iPabo-studenten ten aanzien van W&T, kregen studenten de open vraag: 'tweedejaars studenten geven aan enthousiaster te zijn over lesgeven in W&T dan eerstejaars studenten. Waar komt dat door, welke aspecten hebben daartoe bijgedragen?'

Hoewel de studenten allemaal een iets ander antwoord geven op de open vraag, hebben we de antwoorden wel kunnen onderverdelen in de volgende globale categorieën: voorbeeldlessen op Hogeschool iPabo, positieve stage-ervaringen, studenten hebben meer zelfvertrouwen gekregen, studenten hebben meer ervaring met lesgeven, studenten hebben meer kennis, het feit dat W&T op de iPabo door een vrouw wordt gegeven en het enthousiasme van de docente. Voorbeeldlessen op Hogeschool iPabo en positieve stage-ervaringen worden het meest aangegeven als reden waardoor tweedejaars iPabo-studenten enthousiaster worden over het lesgeven in W&T. Enkele voorbeelden van antwoorden van iPabo-studenten hierbij zijn: *"Wij hebben positieve ervaringen in de praktijk, leerlingen op stage zijn daarbij enthousiast"* en *"Wij hebben veel gevarieerde voorbeeldlessen gezien."*

Het feit dat er meer zelfvertrouwen, kennis en meer ervaring in het lesgeven is, worden als aspecten genoemd die kunnen verklaren dat tweedejaars studenten meer plezier hebben in het onderwijzen van W&T dan eerstejaars studenten (3.45 versus 3.08).

Tenslotte geeft een klein deel van de iPabo-studenten hier aan dat het fijn is dat een vrouw het W&T-onderwijs op Hogeschool iPabo verzorgt. Zo geeft een student aan:

*"Fijn dat W&T op de iPabo door een vrouw wordt gegeven."*

Naar aanleiding van de resultaten van de DAS-lijst zijn er vervolgens open vragen gesteld over het zelfvertrouwen op het gebied van het lesgeven in W&T. Het blijkt immers dat

mannen hier hoger op scoren dan vrouwen (3.60 versus 3.02). Vrouwelijke studenten hebben ook een hogere score dan mannelijke studenten op de stelling 'ik denk dat mannen meer aanleg hebben voor W&T dan vrouwen'. Hierover is schriftelijk de vraag gesteld: Wat maakt dat vrouwen denken dat mannen meer aanleg hebben voor W&T?

De antwoorden die iPabo-studenten hebben gegeven kunnen worden onderverdeeld in verschillende categorieën. Zo geeft een derde van de studenten aan dat mannen meer interesse in techniek hebben en dat de maatschappij hier ook een rol in speelt. Zo zegt een student: *"Het wordt van jongs af aan door de maatschappij verwacht."* Andere redenen die worden gegeven zijn dat mannen vaker voor W&T worden gevraagd, mannen van nature meer interesse hebben in techniek en mannen meer bezig zijn met techniek in het dagelijkse leven.

Tenslotte is de schriftelijke vraag gesteld: Wat hebben vrouwen nodig (in het algemeen en in het aanbod op de iPabo) om zelfverzekerder te worden in W&T? In een panelgesprek konden ook antwoorden op deze vraag worden toegelicht.

Van de vrouwelijke iPabo-studenten geeft iets minder dan de helft aan succeservaringen in de praktijk nodig te hebben. Daarnaast vindt ruim een kwart van deze vrouwelijke studenten meer inhoudelijke lessen op eigen niveau, gericht op algemene kennis, belangrijk.



Voor het zelfvertrouwen van vrouwelijke studenten zijn vakinhoudelijke lessen en succeservaringen essentieel.

## Discussie en Conclusie

Studenten van Hogeschool iPabo uit hogere leerjaren hebben een andere houding ten aanzien van het lesgeven in W&T dan studenten in lagere leerjaren. Studenten in hogere leerjaren vinden W&T relevanter, beleven er meer plezier aan, maar ervaren ook dat het onderwijzen van W&T moeilijk is. Deze laatste bevinding is waarschijnlijk het gevolg van de groei die studenten doormaken als het gaat om inzicht in wat er bij W&T-onderwijs komt kijken.

We zien dat mannelijke iPabo-studenten meer zelfvertrouwen hebben in het lesgeven van W&T en het ook leuker vinden om zelf bepaalde W&T-activiteiten te ondernemen dan vrouwelijke studenten. Ook uit onderzoek (Jansen & Van Langen, 2016) blijkt dat vrouwen vaker

onzeker zijn over hun W&T-onderwijs, vrouwen vinden minder vaak dan mannen dat zij er talent voor hebben en vrouwen hebben ook minder plezier in het lesgeven over dit onderwerp. Het onderzoek van Jansen laat ook zien dat W&T door veel leerkrachten, ouders en leerlingen, meer gezien wordt als iets voor mannen/jongens dan voor meisjes/vrouwen en het blijkt dat jongens meer plezier en vertrouwen hebben in W&T-activiteiten dan meisjes. Al op jonge leeftijd krijgen kinderen impliciete en expliciete signalen die het beeld dat W&T een mannendomein zou zijn bevestigen. Opvallend is dat vrouwelijke studenten van de iPabo aangeven aan dat ze meer inhoudelijke lessen belangrijk vinden om zelfverzekerder te worden. Vakinhoudelijke lessen aanbieden om het zelfvertrouwen te vergroten is een belangrijk punt dat ook wordt onderstreept door het onderzoek van Velthuis (Velthuis, Fisser, & Pieters, 2014), die laat zien dat door het aanbieden van zogeheten *science content courses*, gericht op inhoudelijke kennis, het zelfvertrouwen bij eerstejaars studenten groeit. Het zelfvertrouwen groeit dan meer dan door het aanbieden van *science method courses*, gericht op didactiek.

Van der Zee (2017) wijst op het belang van vertrouwen in eigen kunnen bij het lesgeven in W&T. Studenten met meer zelfvertrouwen in W&T zijn beter in staat om leerlingen te betrekken bij het onderwijs, samenwerken en experimenteren. Dit zou betekenen dat mannelijke studenten, door hun grotere zelfvertrouwen in W&T, een voorsprong hebben in het onderwijzen van W&T, waardoor het beeld dat W&T vooral een mannendomein is wellicht nog meer bevestigd zal worden.

Daarbij is de volgende kanttekening op zijn plaats. Het beeld dat over W&T wordt opgeroepen in de DAS-vragenlijst is afhankelijk van genoemde voorbeelden. Een voorbeeld hiervan is dat W&T te maken heeft met oplossingen bedenken en proefjes doen, maar er worden ook meer inhoudelijke voorbeelden genoemd zoals elektriciteit en omgaan met machines. Hiermee wordt een wellicht wat eenzijdig beeld van W&T neergezet. De vraag is of wanneer andere voorbeelden worden gebruikt, zoals duurzaamheid, voeding, medicijnen of make-up, er dan een ander beeld wordt opgeroepen. Een vervolgstudie met een aangepaste vragenlijst zou dit moeten uitwijzen. De attitudemeting van VHTO (Jansen & Van Langen, 2016) laat zien dat andere inhoudelijke voorbeelden die meer gericht zijn op meisjes/vrouwen een ander beeld oproepen van W&T en meisjes/vrouwen dan ook enthousiaster zijn.

Bij de iPabo-studenten gespecialiseerd in onderzoekend leren die de vragenlijst hebben ingevuld kan voorzichtig gesteld worden dat het plezier bij het onderwijzen van W&T en het zelfvertrouwen hoger is dan bij de andere vierdejaars studenten. Ook kan voorzichtig gesteld worden dat deze studenten van het uitstroomprofiel 'Onderzoekend leren' hoger scoren bij 'de verwachte moeilijkheid'. Dit zou verklaard kunnen worden door het feit dat de studenten in het uitstroomprofiel hebben geleerd wat er allemaal komt kijken bij goed W&T-onderwijs, zoals een goede begeleiding en het volgen van leeropbrengsten. Deze studenten scoren daarnaast lager op contextafhankelijkheid. Dus ze ervaren bijvoorbeeld het ontbreken van materialen en middelen niet als een probleem. Dit komt waarschijnlijk doordat in het uitstroomprofiel de nadruk ligt op het zelf ontwerpen van onderwijs. Nader onderzoek over de impact van het uitstroomprofiel 'Onderzoekend leren' bij iPabo-studenten en de lessen die zij geven in hun stageklas, zal dit verder moeten uitwijzen.

Dit onderzoek toont aan dat voor het ontwikkelen van een positieve houding ten aanzien van W&T het belangrijk is om studenten veel voorbeeldlessen te laten zien en succeservaringen in de praktijk op te laten doen. Het feit dat studenten die het uitstroomprofiel 'Onderzoekend leren' volgen, waarbij zij zelf lessen hebben ontworpen en meer (stage) ervaringen hebben opgedaan, meer plezier en zelfvertrouwen hebben in het onderwijzen van W&T, zou deze aanbeveling kunnen ondersteunen. Het resultaat dat mannelijke studenten meer zelfvertrouwen hebben in het lesgeven van W&T kan gezien worden als uitdaging om dit zelfvertrouwen ook te vergroten bij de vrouwelijke studenten.

Vrouwelijke studenten van de iPabo geven hierin aan meer inhoudelijke lessen, gericht op het eigen niveau en algemene kennis, nodig te hebben. In het huidige curriculum van Hogeschool iPabo valt op dat het opleidingsonderwijs zich vooral richt op didactiek en minder op inhoudelijke kennis. Meer aandacht besteden aan de vakinhoudelijke kennis zal het zelfvertrouwen van studenten ten goede komen en door het vergroten van de vakinhoudelijke kennis zal ook de kwaliteit van de lessen in de klas toenemen (Harlen, 1997; Harlen & Holroyd, 1997).

## Referenties

- Appleton, K. (2003). How do beginning primary school teachers cope with science? Toward an understanding of science teaching practice. *Research in Science Education*, 33, 1-25.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- De Vries, M.J., Van Keulen, H.P., & Walma van der Molen, J. (2011). *Professional Development for Primary Teachers in Science and Technology-The Dutch VTB-Pro Project in an International Perspective* (Vol. International technology education series). Rotterdam/Boston/Taipei: Sense Publishers.
- Harlen, W. (1997). Primary teachers' understanding in science and its impact in the classroom. *Research in Science Education*, 27(3), 323-337.
- Harlen, W., & Holroyd, C. (1997). Primary teachers' understanding of concepts of science: Impact on confidence and teaching. *International Journal of Science Education*, 19, 93-105.
- Inspectie van het Onderwijs. (2017). *De Staat van het Onderwijs 2016*. Den Haag: Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.
- Jansen, E., & Van Langen, A. (2016). *Attitudemeting Wetenschap en Technologie*. Amsterdam: VHTO.
- Meelissen, M., & Punter, A. (2016). *Twintig jaar TIMSS. Ontwikkelingen in leerlingprestaties in de exacte vakken in het basisonderwijs 1995-2015*. Enschede: Universiteit Twente.
- Nationaal Techniekpact 2020. (2013). Verkregen van [website.techniekpact.nl](http://website.techniekpact.nl)
- Rouweler, M., Van der Zee, S., Luyten, H., & Meelissen, M. (2018). Het effect van een evidence based leereenheid W&T op de pabo. *Tijdschrift voor Lerarenopleiders*, 39(1), 15-28.
- Van Aalderen-Smeets, S.I., Walma van der Molen, J.H., & Asma, L. J. (2012). Primary Teachers' Attitudes Toward Science: A New Theoretical Framework. *Science Education*, 96(1), 158-182.
- Van Aalderen-Smeets, S., & Walma van der Molen, J.H. (2013). Measuring primary teachers' attitudes toward teaching science: development of the Dimensions of Attitude toward Science (DAS) instrument. *International journal of science education*, 35(4), 577-600.
- Van Aalderen-Smeets, S., & Walma van der Molen, J. H. (2015). Improving primary teachers' attitude toward science by attitude-focused professional development. *Journal of research in science teaching*, 710-734.

- Van Casteren, W., & Warps, J. (2017). *Effect-evaluatie Wetenschap en Technologie in de pabo*. Nijmegen: ResearchNed.
- Van Casteren, W., Van den Broek, A., Hölsgens, R., & Warps, J. (2014). *Wetenschap en technologie op de pabo: een inventarisatie van de stand van zaken 2013*. Nijmegen: ResearchNed.
- Van der Zee, S. (2017). Doeltreffend Wetenschap en Technologieonderwijs op de pabo. *Tijdschrift voor Lerarenopleiders*, 38(2), 31-44.
- Van Eijck, T., & Van den Berg, E. (2011). Effecten van nascholingen Wetenschap en Techniek in het Primair Onderwijs in de regio Amsterdam. *Tijdschrift voor Didactiek der beta-wetenschappen*, 28(2), 3-20.
- Van Graft, M., & Kemmers, P. (2007). *Onderzoekend en ontwerpend leren bij Natuur en Techniek. Basisdocument over de didactiek voor onderzoekend en ontwerpend leren in het primair onderwijs*. Den Haag: Stichting platform betatechniek.
- Van Graft, M., Klein Tank, M., & Beker, T. (2016). *Wetenschap en technologie in het basis- en speciaal onderwijs. Richtinggevend leerplankader bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld*. Enschede: SLO.
- Van Uum, M., & Gravemeijer, K. (2012). Wetenschap en techniekonderwijs voor en door toekomstige leraren. *Tijdschrift voor Lerarenopleiders*, 33(3), 54-60.
- Velthuis, C., Fisser, P., & Pieters, J. (2014). Teacher training and Pre-service Primary Teachers' Self-Efficacy for Science Teaching. *Journal Science Teacher Education*, 25, 445-464.

## Auteursinformatie

**Jenny Schruppf** is als onderzoeker en docent W&T verbonden aan Hogeschool iPabo. Naast het onderwijzen van W&T aan alle leerjaren studenten is zij ook betrokken bij de inrichting en implementatie van het Exploreon, een rijke leeromgeving op het gebied van onderzoekend en ontwerpend leren.

[J.Schrumpf@ipabo.nl](mailto:J.Schrumpf@ipabo.nl)

**Anna Hotze** is als lector Wetenschap en technologie verbonden aan Hogeschool iPabo. Zij is betrokken bij projecten rond taalgericht W&T-onderwijs, integratie van W&T met rekenen-wiskunde, ze maakt deel uit van het lectorenplatform kunst en W&T, doet onderzoek naar de professionele ontwikkeling van (aanstaande) leraren voor het domein W&T en is betrokken bij nascholing op het gebied van W&T.

[A.Hotze@ipabo.nl](mailto:A.Hotze@ipabo.nl)

**Ronald Keijzer** is als lector rekenen-wiskunde verbonden aan Hogeschool iPabo. Hij was betrokken bij projecten rond taal in de reken-wiskundeles, onderzoekend leren in de reken-wiskundeles, creativiteit in het reken-wiskundeonderwijs, de professionele ontwikkeling van aanstaande leraren voor het vak rekenen-wiskunde en de professionele ontwikkeling van ervaren leraren en rekencoördinatoren.

[R.Keijzer@ipabo.nl](mailto:R.Keijzer@ipabo.nl)

