



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Bridging the gap between macro and micro: enhancing students' chemical reasoning: how to use demonstration experiments effectively for the teaching and learning of structure-property reasoning

Otter, M. den

Citation

Otter, M. den. (2023, December 6). *Bridging the gap between macro and micro: enhancing students' chemical reasoning: how to use demonstration experiments effectively for the teaching and learning of structure-property reasoning*. ICLON PhD Dissertation Series. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/3665770>

Version: Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/3665770>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Curriculum Vitae

Marie-Jetta den Otter was born on May 21st, 1977, in Groningen, the Netherlands. She attended secondary education at the Dollard College in Winschoten from which she graduated in 1995. Next, she obtained her Master of Science in Medicine and her Master of Science in Chemistry, both at the University of Groningen in 2003. Her master thesis focused on reactions in a model for cytoplasm. This is published in Organic & Biomolecular Chemistry. Next, she worked one year at the Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), where she investigated the safety of non-food products as toys.

In 2006, she obtained her Master of Science in Teaching Chemistry at the ICLON Leiden University Graduate School of Teaching. Her education specialization focused on the teacher job satisfaction at secondary education. During her internship, she worked at the Stanislas College Westplantsoen in Delft.

Marie-Jetta continued her teaching career at the Da Vinci College Kagerstraat in Leiden in 2006. Next to chemistry, she taught Science and NLT (Nature, Life and Technology). She was Science coordinator and she developed teaching materials for science. In 2016 she obtained a DUDOC-scholarship and she started her PhD-project “Bridging the Gap between Macro and Micro: Enhancing Students' Chemical Reasoning” at the ICLON. During her PhD trajectory, she presented at the ORD conference.

Currently, Marie-Jetta is employed as assistant professor “Vakdidactiek Scheikunde” at the TU Delft, where her work is mainly focused on teaching and mentoring preservice chemistry teachers.

Publications

Scientific publications

Articles in peer-reviewed Journals:

den Otter, M.-J., Dam, M., Juurlink, L. B. F., & Janssen, F. J. J. M. (2021). Two Design Principles for the Design of Demonstrations to Enhance Structure–Property Reasoning. *Education Sciences*, 11(9), 504. <https://doi.org/10.3390/educsci11090504>

den Otter, M.-J., Juurlink, L. B. F., & Janssen, F. J. J. M. (2022). How to Assess Students' Structure–Property Reasoning? *Journal of Chemical Education*. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.2c00234>

Manuscript submitted/under review:

den Otter, M.-J., Kuijpers, A. J., Dam, M., Juurlink, L. B. F., & Janssen, F. J. J. M. (under review) A Perspective for Structure-Property Reasoning to Explicate and Scaffold Thinking like a Chemist.

Presentations & Posters:

Juurlink, L.B.F., den Otter, M.-J., Janssen, F.J.J.M., Noteborn, M.H.M. (2018, 10-14 July). *Development of a Formative Assessment Instrument for Structure-Property Reasoning*. Poster presented at 25th International Conference on Chemistry Education (ICCE 2018), Sydney, Australia, 2018.

den Otter, M.-J. (2022, 6-8 July). *Scheikundig perspectief om scheikundig te leren denken*. Oral contribution to Onderwijs Research dagen, Hasselt, Belgium, 2022.

den Otter, M.-J., Juurlink, L. B. F., & Janssen, F. J. J. M. (2023, April 14). *How to Assess Students' Structure-Property Reasoning?* Poster presented at 2023 ECTN Annual Meeting and General Assembly, Amsterdam, the Netherlands, 2023.

Other output

Workshops:

den Otter, M.-J., (2018, November 15). *Onderwijzen en evalueren van het micro-macrodenken*. Masterclass for ONZ, Leiden, the Netherlands, 2018.

den Otter, M.-J., (2020, February 7). *Onderwijzen en evalueren van het micro-macrodenken*. Masterclass for ONZ bèta-symposium, Voorburg, the Netherlands, 2020.

den Otter, M.-J., Kuijpers, A. J., (2021, February 5). *POE-saus en denkkader voor je lespraktijk*. Workshop for ONZ bèta-symposium, online, the Netherlands, 2021.

den Otter, M.-J., Juurlink, L. B. F., (2022, February 4). *Sorteertaken voor domein-specifiek redeneren*. Workshop for ONZ bèta-symposium, Online, the Netherlands, 2022.

Dankwoord

Het doen van onderwijsonderzoek naar de didactiek van scheikunde naast je baan als docent is een behoorlijke uitdaging. Daarnaast is het doen van een promotieonderzoek best eenzaam, dus iedereen die daar iets van verlichting in heeft gebracht, ben ik veel dank verschuldigd.

Ludo, zonder jou was dit project nooit begonnen. Je telefoontje over deze beurs en dat je een idee had voor een onderzoek was zeer welkom. Sinds het Junior Science Lab kruisen onze paden regelmatig en dat heeft veel leuks en goeds opgeleverd. Hopelijk blijven die paden elkaar kruisen.

Michiel, fijn dat je bent ingestapt als begeleider om extra steun in het proces te geven. Dank voor al je feedback en het meedenken over diverse stappen in het onderzoeksproces.

Last, but not least, Fred, je speelde – wellicht onbewust – een belangrijke rol in mijn leven als docent en natuurlijk in dit project. Tijdens de leraaropleiding had je een inspirerende les over aandachtstrichters, waarbij wij allemaal een stukje vijg te eten kregen. Het kraakte lekker tussen de tanden en na afloop vertelde je dat we allemaal een insectenkerkhof hadden opgegeten. Onze aandacht was gericht. Ook bracht je een hoop positiviteit door ons te dwingen in succeservaringen te denken en daar vuistregels uit te halen. Die positiviteit haalde ook dit project zo nu en dan uit het slob. Daarnaast heb je me veel geleerd over didactiek en onderwijsonderzoek.

Er zijn niet veel docenten die dit proces in gaan en dus ervaringen hebben met het doen van didactisch onderzoek. Daarom ben ik blij dat we samen optrokken in dit proces: Stefan, Koen en Eveline. Het sparren, de gekleurde plannings, de curve van Kubler-Ross, het gewoon samen werken zorgde steeds weer voor de motivatie om door te gaan. Laten we blijven optrekken samen. In dit kader wil ik ook mijn dank uitspreken aan mijn DUDOC-collega's van lichting 2016 en dan Jacqueline in het bijzonder.

Ook op het ICLON waren fijne collega's met steun en interesse zoals o.a. het actieonderzoek-groepje. Dank iedereen! En bijzondere dank aan Alma. Fijn dat we samen zo uitgebreid hebben nagedacht over het scheikunde perspectief en je woorden van steun in het promotietraject.

Dit onderzoek lukt niet zonder een fijne school met fijne collega's. Daisy, Tjerk, Filip, Mira, Ellen, Afke, William, Marie-José, Herman, Wytse, Marcel, Paula, Cédric, Nienke, Jelle en alle anderen: dank voor jullie steun, gezelligheid en samenwerking. Annick en Dorine, dank voor het mogelijk maken van dit project. En laat ik niet alle leerlingen van het Da Vinci College Kagerstraat vergeten die toch - al dan niet vrijwillig - hebben meegelopen aan dit onderzoek en allerlei andere didactische experimenten.

Ik wil woorden van dank uitspreken voor mijn nieuwe collega's van de TU Delft: Rutger, Tessa, Suzanne, Jan-Jaap, Marjan, Sanne, Sebastiaan, Laura, Freek, Gerben en alle anderen. Jullie interesse en steun maakten de laatste loodjes minder zwaar. Dank voor Bas, Jelmar en Arne-Jan voor het mogen uithuilen over mijn PWS.

Familie en vrienden, jullie steun was van groot belang! Susanne en Harry, Rianke, Lotte, Ivonne, Lynn, Robin-Roy, Lukas en Ineke, Bart, Thom, Mirthe, dank voor de broodnodige afleiding en gezelligheid, iets wat ik ook vond bij Thomas en Irna. Dank aan mijn ooms en tantes voor hun betrokkenheid. Speciale dank aan tante Marieke voor het maken van de prachtige omslag. Oom Jan, dank voor het suggereren dat een promotie een goed idee was. Jan en Janny, dank! En lieve pap en mam, dank voor alles, maar vooral voor het vertrouwen in mij gedurende al mijn onderwijsstappen! Julian, Olivier en Cathelijne, allemaal mijn lievelingskind. Het boek is af, dus we kunnen verder met ons leven. Lieve Gerlof, dank je wel.

ICLON PhD Dissertation Series



Universiteit
Leiden
ICLON

Leiden University Graduate School of Teaching

ICLON Ph.D. Dissertation Series

Hoeflaak, A. (1994). *Decoderen en interpreteren: een onderzoek naar het gebruik van strategieën bij het beluisteren van Franse nieuwsteksten.*

Verhoeven, P. (1997). *Tekstbegrip in het onderwijs klassieke talen.*

Meijer, P.C. (1999). *Teachers' practical knowledge: Teaching reading comprehension in secondary education.*

Zanting, A. (2001). *Mining the mentor's mind: The elicitation of mentor teachers' practical knowledge by prospective teachers.*

Uhlenbeck, A.M. (2002). *The development of an assessment procedure for beginning teachers of English as a foreign language.*

Oolbekkink-Marchand, H.W. (2006). *Teachers' perspectives on self-regulated learning: An exploratory study in secondary and university education.*

Henze-Rietveld, F.A. (2006). *Science teachers' knowledge development in the context of educational innovation.*

Mansvelder-Longayroux, D.D. (2006). *The learning portfolio as a tool for stimulating reflection by student teachers.*

Meirink, J.A. (2007). *Individual teacher learning in a context of collaboration in teams.*

Nijveldt, M.J. (2008). *Validity in teacher assessment: An exploration of the judgement processes of assessors.*

Bakker, M.E.J. (2008). *Design and evaluation of video portfolios: Reliability, generalizability, and validity of an authentic performance assessment for teachers.*

Oonk, W. (2009). *Theory-enriched practical knowledge in mathematics teacher education.*

- Visser-Wijnveen, G.J. (2009). *The research-teaching nexus in the humanities: Variations among academics.*
- Van der Rijst, R.M. (2009). *The research-teaching nexus in the sciences: Scientific research dispositions and teaching practice.*
- Platteel, T.L. (2010). *Knowledge development of secondary school L1 teachers on concept-context rich education in an action-research setting.*
- Kessels, C.C. (2010). *The influence of induction programs on beginning teachers' well-being and professional development.*
- Min-Leliveld, M.J. (2011). *Supporting medical teachers' learning: Redesigning a program using characteristics of effective instructional development.*
- Dobber, M. (2011). *Collaboration in groups during teacher education.*
- Wongsopawiro, D. (2012). *Examining science teachers pedagogical content knowledge in the context of a professional development program.*
- Belo, N.A.H. (2013). *Engaging students in the study of physics: An investigation of physics teachers' belief systems about teaching and learning physics.*
- De Jong, R.J. (2013). *Student teachers' practical knowledge, discipline strategies, and the teacher-class relationship.*
- Verberg, C.P.M. (2013). *The characteristics of a negotiated assessment procedure to promote teacher learning.*
- Van Kan, C.A. (2013). *Teachers' interpretations of their classroom interactions in terms of their pupils' best interest: A perspective from continental European pedagogy.*
- Dam, M. (2014). *Making educational reforms practical for teachers: Using a modular, success-oriented approach to make a context-based educational reform practical for implementation in Dutch biology education.*
- Hu, Y. (2014). *The role of research in university teaching: A comparison of Chinese and Dutch teachers.*
- Vink, C.C. (2014). *Mapping for meaning: Using concept maps to integrate clinical and basic sciences in medical education.*
- De Hei, M.S.A. (2016). *Collaborative learning in higher education: design, implementation and evaluation of group learning activities.*
- Louws, M.L. (2016). *Professional learning: what teachers want to learn.*

- Moses, I. (2017). *Student-teachers' commitment to teaching*.
- Veldman, I.M.J. (2017). *Stay or leave? Veteran teachers' relationships with students and job satisfaction*.
- Chen, D. (2017). *Intercultural identities of English language teachers: An exploration in China and the Netherlands*.
- Vereijken, M.W.C. (2018). *Student engagement in research in medical education*.
- Stollman, S.H.M. (2018). *Differentiated instruction in practice: A teacher perspective*.
- Day, I.N.Z. (2018). *Intermediate assessment in higher education*.
- Huisman, B.A. (2018). *Peer feedback on academic writing*.
- Tran, T.T.Q. (2018). *Cultural differences in Vietnam: Differences in work-related values between Western and Vietnamese culture and cultural awareness at higher education*.
- Van Ginkel, G.V.M. (2018). *Making mentoring match: Mentor teachers' practical knowledge of adaptive mentoring*.
- Wieringa, N. (2019). *Teacher knowledge and lesson design: Understanding and supporting biology teachers' decision-making while designing context-based lessons*.
- Vossen, T.E. (2019). *Research and design in STEM education: What do students and teachers think about the connection?*
- Van Kampen, E. (2019). *What's CLIL about bilingual education? A window on Content and Language Integrated Learning pedagogies*.
- Den Ouden, J.A.J. (2020). *Zachtjes schudden aan de boom: Een onderzoek naar rationales en kernpraktijken van eerstegraads docenten Godsdienst/Levensbeschouwing gericht op de levensbeschouwelijke identiteitsontwikkeling van hun leerlingen*.
- Vogelzang, J. (2020). *Scrum in secondary chemistry education: A methodology to support teachers and to scaffold students*.
- Kop, P.M.G.M. (2020). *Graphing formulas by hand to promote symbol sense: Becoming friends with algebraic formulas*.
- Lamers-Reeuwijk, A.M. (2020). *Teaching and professional development in transnational education in Oman*.
- De Vrind, E. (2020). *The SpeakTeach method: Towards self-regulated learning of speaking skills in foreign languages in secondary schools: an adaptive and practical approach*.

- De Jong, L.A.H. (2021). *Teacher professional learning and collaboration in secondary schools.*
- Zhang, X. (2021). *Teachers' teaching and learning motivation in China.*
- Wang, J. (2021). *Technology integration in education: Policy plans, teacher practices, and student outcomes.*
- Guo, P. (2021). *Online project-based higher education: Student collaboration and outcomes.*
- Jin, X. (2021). *Peer feedback in teacher professional development.*
- Keijzer-Groot, R. (2021). *Vocational identity of at-risk youth: Tailoring to support career chances.*
- Rumiantsev, T. (2022). *Collaborative learning in conservatoire education: catalyst for innovation.*
- Galikyan, I. (2022). *Learner–learner interaction in digital learning environments: What and how are we measuring?*
- De Boer, E. (2022). *Towards An Ecological Approach to Teacher Professional Development: How preservice biology teachers direct their learning routes in authentic classroom settings.*
- Kroneman, M. (2022). *Peer education as an opportunity for practicing respect for sexual and gender diversity.*
- Le, T.T.T. (2022). *Towards a democratic school: Experience and viewpoints of stakeholders in Vietnamese secondary schools.*
- Zhou, N. (2023). *Professional learning of vocational teachers in the context of work placement.*
- Smit, B.H.J. (2023). *Dimensions of student participation: Participatory action research in a teacher education context.*
- Baas, M.A.A. (2023). *Open to all, not known to all: Sustaining practices with open educational resources in higher education.*
- Den Otter, M.-J. (2023). *Bridging the Gap between Macro and Micro: Enhancing Students' Chemical Reasoning. How to use demonstration experiments effectively for the teaching and learning of structure-property reasoning.*