Opgesteld door: Quirine Simons (antwoordspecialist) en Niek van den Berg (kennismakelaar)
Vraagsteller: docent voortgezet onderwijs
Referentie: Kennisrotonde. (2021). *In hoeverre draagt onderzoekend leren door leerlingen in een praktijkgericht vak in vmbo-t bij aan hun vermogen tot samenwerken, communiceren en zelfregulatie?* (KR. 1165) Kennisrotonde.

1 oktober 2021

Vraag

In hoeverre draagt onderzoekend leren in een praktijkgericht vak in vmbo-t bij aan hun vermogen tot samenwerken, communiceren en zelfregulatie? Welk docentgedrag is hiervoor nodig?

Kort antwoord

Samenwerken, communiceren en zelfregulatie zijn eerder condities voor onderzoekend leren dan effecten ervan. Of onderzoekend leren (onder die condities) ook bijdraagt aan het verdere ontwikkelen van die vermogens, is niet bekend omdat het niet is onderzocht. Bij onderzoekend leren is adequate begeleiding door leraren nodig, gericht op conceptuele, metacognitieve en sociale aspecten. Op basis van eerder onderzoek zijn geen specifieke uitspraken over onderzoekend leren in vmbo-t mogelijk.

Toelichting antwoord

Onderzoekend leren gaat uit van nieuwsgierige en actieve leerlingen

Onderzoekend leren gaat uit van de nieuwsgierigheid van leerlingen en een actieve betrokkenheid bij het eigen leerproces. Bij onderzoekend leren doorlopen leerlingen verschillende fasen zoals introductie, verkennen, het opzetten en uitvoeren van het onderzoek, concluderen, presenteren en verdiepen/verbreden (Van Graft & Kemmers, 2007; Van Uum et al., 2017). Pedaste et al. (2015) beschrijven een vergelijkbare cyclus, maar onderscheiden in totaal vijf fasen in plaats van zeven.

LAAN VAN NIEUW OOST INDIË 300 2593 CE DEN HAAG
POSTADRES POSTBUS 93461 2509 AL DEN HAAG
T 070 349 44 58 W WWW.KENNISROTONDE.NL

Onderzoekend leren richt zich op drie (met elkaar samenhangende en overlappende) kennisaspecten, namelijk:

- conceptuele kennis (over de inhoud waar het leren zich op richt),
- metacognitieve, epistemische kennis (over de aard van wetenschap en over procedurele kennis zoals weten hoe je een onderzoeksvraag of hypothese moet opstellen) en
- sociale kennis (samenwerken en communiceren).

Deze driedeling wordt in verschillende studies teruggevonden, waarbij sommigen de procedurele kennis als aparte vierde categorie noemen. Tegelijkertijd wijzen de auteurs op de overlap en samenhang tussen de kennisaspecten (Dobber et al. 2017; Duschl et al., 2008; Furtak et al., 2012; Van Uum et al., 2016).

Het leerplankader van het praktijkgerichte programma in het vmbo[1] noemt samenwerken en communiceren naast zes andere praktijkgerichte vaardigheden - waaronder zelfsturing - die leerlingen zouden moeten verwerven, los van de vraag hoe ze dat zouden moeten doen. Hieronder zoomen we naar aanleiding van de vraag die aan de Kennisrotonde is gesteld, specifiek in op deze drie vaardigheden in relatie tot onderzoekend leren.

Belangrijk om op te merken is dat onderzoekend leren in het voortgezet onderwijs voornamelijk plaatsvindt in de context van (natuur)wetenschaps- en techniekonderwijs. Ook varieert de aanpak sterk, zeker sinds de toename van het gebruik van technologie. Hierdoor zijn op onderzoek gebaseerde uitspraken over onderzoekend leren in andere contexten niet goed mogelijk. Verder wordt niet altijd helder onderscheid gemaakt tussen leerniveaus van leerlingen en leerjaren, waardoor het lastig is om in antwoord op de huidige vraag specifieke uitspraken te doen over het vmbo en leerwegen daarbinnen.

Samenwerken en communiceren bij onderzoekend leren kun je leren

Of onderzoekend leren bijdraagt aan het vermogen tot samenwerken en communiceren is niet onderzocht. Samenwerken en communiceren houden wel verband met onderzoekend leren: het zijn met elkaar samenhangende interpersoonlijke (sociale) elementen ervan (Furtak et al., 2012; Duschl, 2008). Samenwerken veronderstelt communicatie, en beide ondersteunen het leren in de context van onderzoekend leren (Anjewierden et al., 2011; De Jong, 2019). Leerlingen moeten bij onderzoekend leren bijvoorbeeld beslissingen nemen, en samenwerken met een medeleerling (of een andere partner) kan leerlingen stimuleren om hun ideeën te uiten en te beredeneren. Door deze samenwerking en communicatie kunnen ze zich meer bewust worden van hun eigen ideeën en hun redenering waar nodig bijstellen (Gijlers & De Jong, 2009).

Samenwerken bij onderzoekend leren: We hebben geen onderzoek gevonden naar de inzet van onderzoekend leren om samenwerking te bevorderen. Onderzoekend leren lijkt juist gebaat bij samenwerking (zie hierboven), en onderzoek naar deze combinatie richt zich dan ook met name op de kwaliteit van de samenwerking en het effect ervan op leeruitkomsten van onderzoekend leren. In de afgelopen jaren zijn verschillende modellen en tools ontwikkeld en onderzocht om samenwerking tussen leerlingen te faciliteren. Daaruit blijkt dat leerlingen kunnen leren samenwerken, maar of de

[1] Zie Kader praktijkgerichte programma in de nieuwe leerweg

leeruitkomsten beter worden is niet zeker, omdat de studies hierover wisselende resultaten laten zien. Zo blijkt uit een vergelijkende studie van Gijlers & De Jong (2013) dat middelbare scholieren die samen werkten aan een *concept map* (een model dat de centrale concepten en relaties daartussen weergeeft) meer taakgerichte samenwerking lieten zien en tevens hogere leeropbrengsten hadden dan de controlegroep die niet samenwerkte aan een concept map. Instructie gericht op respectvolle, intelligente, samen beslissende en aanmoedigende samenwerking[2] blijkt in de bovenbouw van het vwo bij natuurkunde tot betere samenwerking en meer onderzoekende activiteiten te leiden dan bij leerlingen die deze instructie niet kregen; een effect op leerresultaten werd echter niet gevonden (Saab et al., 2007). Eenzelfde soort instructie in combinatie met een ondersteunende tool blijkt nog betere samenwerking op te leveren en ook meer inhoudelijke kennis, afgaande op een vergelijkend onderzoek van Eshuis et al. (2019) onder eerstejaars studenten in het middelbaar beroepsonderwijs. Dit onderzoek vond echter niet in de context van onderzoekend leren plaats.

Communiceren bij onderzoekend leren: Communiceren is een expliciet onderdeel van een onderzoekend (leer)proces. Wanneer leerlingen hun bevindingen moeten presenteren aan anderen, moeten ze in staat zijn om hun acties en redeneringen ter onderbouwing helder te verwoorden (Peeters et al., 2014). In effectonderzoek naar samenwerkend onderzoekend leren wordt verwezen naar manieren die communicatie gedurende het samenwerken op gang kunnen brengen. Een belangrijk voorbeeld hiervan is het gebruik van *collaboration scripts*, waarin beschreven staat welke activiteiten leerlingen moeten verrichten, in welke volgorde ze deze uit kunnen voeren en welke rol leerlingen vervullen in het samenwerkend leerproces. Volgens onderzoek van Kollar et al. (2007) draagt de inzet van gestructureerde scripts bij aan het opdoen van algemene kennis over een domein (Kollar et al., 2007). De gestructureerde aanwijzingen over de rol die ze moeten vervullen in het leerproces, levert voor leerlingen ruimte op om richting te geven aan het eigen leerproces.

Onderzoekend leren doet een beroep op zelfregulatie van leerlingen én op sturing door de docent

Net als samenwerken en communiceren lijkt ook zelfregulatie eerder een conditie voor onderzoekend leren dan een effect ervan. Of er al dan niet een effect is weten we niet, omdat onderzoek hiernaar ontbreekt.

Voor succesvol onderzoekend leren is zowel overwegende leerlingsturing als gezamenlijke sturing door leraar en leerling het meest effectief. Leerlingen moeten in staat zijn om te plannen, doelen op te stellen en hun eigen leerproces te monitoren en evalueren. Docenten moeten rekening houden met het individuele vermogen tot zelfregulatie van leerlingen en hen passend voorzien van *scaffolds* ter ondersteuning van het leerproces. Ook moeten ze rekening houden met hun eigen competenties en het type activiteiten dat ze in het kader van onderzoekend leren aanbieden. Vermoedelijk is variatie tussen leerlingsturing en docentsturing belangrijker dan een keuze voor eem bepaalde sturingsvorm (Dobber et al., 2017; aangehaald in Kennisrotonde, 2021). Het belang van adequate begeleiding door de leraar komt ook uit eerdere reviewstudies naar voren (Alfieri et al., 2011; Furtak et al., 2012; Lazonder & Harmsen, 2016).

[2] In het Engels: Respect, Intelligent collaboration, Deciding together, and Encouraging (RIDE) (Saab et al., 2007)

Zoals de Kennisrotonde (2021) uitwerkt zouden leraren zich in hun ondersteuning moeten richten op conceptuele, metacognitieve en sociale aspecten van onderzoekend leren. Belangrijk is verder dat leraren helder communiceren wat ze van leerlingen verwachten, voorbeeldgedrag laten zien, en samenwerken met collega's om onderzoekend vorm te geven. De verschillende aspecten waar leraren zich op zouden moeten richten komen terug in een ontwerpend onderzoek van Van Uum et al. (2016). De onderzoekers werkten samen met leerkrachten, studenten en opleiders van de pabo. Ze werken met basisschoolleerlingen tussen de tien en twaalf jaar aan de hand van zeven verschillende lesmodules in de context van onderzoekend leren. Op basis van video-analyses van lessen ontwikkelden de onderzoekers een pedagogisch-didactisch raamwerk voor zowel het primair als voortgezet onderwijs, waarmee docenten binnen de verschillende fasen van onderzoekend leren specifiek richting kunnen geven aan het leerproces van leerlingen. Zo blijkt dat leerlingen in de introducerende en verkennende fase met name ondersteuning nodig hebben op metacognitief en conceptueel vlak. Wanneer leerlingen vervolgens hun onderzoek moeten opzetten en uitvoeren en hier conclusies aan moeten verbinden, hebben ze vooral metacognitieve, procedurele en sociale kennis nodig. Bij het presenteren van hun onderzoek is ondersteuning op sociaal vlak van belang.

Geraadpleegde bronnen

Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology, 103*(1), 1-18.

Anjewierden, A., Gijlers, H., Kolloffel, B., Saab, N., & De Hoog, R. (2011). Examining the relation between domain-related communication and collaborative inquiry learning. *Computers & Education*, *57*(2), 1741-1748.

De Jong, T. (2019). Moving towards engaged learning in STEM domains; there is no simple answer, but clearly a road ahead. *Journal of Computer Assisted learning, 35*(2).

Dobber, M., Zwart, R., Tanis, M. & Van Oers, B. (2017). Literature review: The role of the teacher in inquiry-based education. *Educational Research Review, 22*, 194-214.

Duschl, R. A. (2008). Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. *Review of Research in Education, 32*(1), 268-291.

Eshuis, E. H., Ter Vrugte, J., Anjewierden, A., Bollen, L., Sikken, J., & De Jong, T. (2019). Improving the quality of vocational students' collaboration and knowledge acquisition through instruction and joint reflection. *International journal of computer-supported collaborative learning*, *14*(1), 53-76.

Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi experimental studies of inquiry-based science teaching: a meta-analysis. *Review of Educational Research, 82*(3), 300-329.

Gijlers, A. H., & De Jong, T. (2009). Sharing and confronting propositions in collaborative inquiry learning. *Cognition and instruction*, *27*, 239-268.

Gijlers, A. H., & De Jong, T. (2013). Using Concept Maps to Facilitate Collaborative Simulation-Based Inquiry Learning. *Journal of the learning sciences*, *22*(3), 340-374.

Kennisrotonde. (2021). *Welke inzet van onderzoekend en ontwerpend leren versterkt de onderzoekende houding van basisschoolleerlingen?* (KR.1163). Kennisrotonde.

LAAN VAN NIEUW OOST INDIË 300 2593 CE DEN HAAG
POSTADRES POSTBUS 93461 2509 AL DEN HAAG
T 070 349 44 58 W WWW.KENNISROTONDE.NL

Kollar, I., Fischer, F., & Slotta, J. D. (2007). Internal and external scripts in computer supported collaborative inquiry learning. *Learning and Instruction*, *17*(6), 708-721.

Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016). Meta-Analysis of inquiry-based learning: Effects of guidance. *Review of Educational Research, 86*, 681-718.

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L., Jong, T., Riesen, S. V., Kamp, E., Manoli, C., Zacharia, Z., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review, 14*, 47-61.

Peeters, M., & Van Baren-Nawrocka, J. (2014). Onderzoekend leren: Hoe begeleid je leerlingen bij hun eigen onderzoek? *JSW*, 10, 18-21.

Saab, N., Van Joolingen, W. R., & Van Hout-Wolters, B. H. (2007). Supporting communication in a collaborative discovery learning environment: The effect of instruction. *Instructional Science*, *35*(1), 73-98.

Graft, M. van, & 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 Bèta Techniek.

Van Uum, M. S., Verhoeff, R. P., & Peeters, M. (2016). Inquiry-based science education: towards a pedagogical framework for primary school teachers. *International Journal of Science Education*, *38*(3), 450-469.

Meer weten?

De Kennisrotonde schreef eerder over *de onderzoekende houding van leerlingen en studenten in het voortgezet onderwijs* en over onderzoekend en ontwerpend leren in het primair onderwijs.

De publieksversie van de reviewstudie van Dobber et al. (2017): Tanis, M., Dobber, M., Zwart, R. & Van Oers, B. (2014). *Beter leren door onderzoek. Hoe begeleid je onderzoekend leren van leerlingen?* Amsterdam: VU.

In het Europese *PRIMAS project* zijn aanpakken voor onderzoekend leren en voor het professionaliseren van leraren in primair en voortgezet onderwijs ontwikkeld en onderzocht.

Onderwijssector

Voortgezet onderwijs

Trefwoorden

Onderzoekend leren, samenwerken, communiceren, zelfregulatie, docentsturing

LAAN VAN NIEUW OOST INDIË 300 2593 CE DEN HAAG
POSTADRES POSTBUS 93461 2509 AL DEN HAAG
T 070 349 44 58 W WWW.KENNISROTONDE.NL