Opgesteld door: Wouter Schenke (Kennismakelaar Kennisrotonde)
Vraagsteller: Docent voortgezet onderwijs
Referentie: Kennisrotonde. (2020). Hoe zorg je dat vwo-leerlingen onderzoekende competenties (kennis over onderzoek, onderzoeksvaardigheden en onderzoekende houding) aanleren ter voorbereiding op het wetenschappelijk onderwijs? (KR. 775).

Januari 2020

Vraag

Hoe zorg je dat vwo-leerlingen onderzoekende competenties (kennis over onderzoek, onderzoeksvaardigheden en onderzoekende houding) aanleren ter voorbereiding op het wetenschappelijk onderwijs?

Kort antwoord

Om onderzoekende competenties bij leerlingen aan te leren is een opbouw nodig naar zelfstandig uit te voeren onderzoeksopdrachten. Bij leerlingen die nog onervaren zijn in het doen van onderzoek, zijn open opdrachten geschikt waarbij zij zelf vragen stellen en op onderzoek uitgaan. Bij meer ervaren leerlingen is op maat begeleiding van de docent nodig, afhankelijk van het niveau en de opvattingen van leerlingen over onderzoek. De onderzoekende houding van leerlingen wordt gestimuleerd door hen te laten werken aan een onderzoeksvraagstuk dat hen zelf interesseert en waarbij zij nieuwe kennis opdoen tijdens het uitvoeren van het onderzoek. Een onderzoeksleerlijn is een manier om samenhang te creëren tussen vakken. Een onderzoeksleerlijn komt voor leerlingen het meest duidelijk over zodra docenten van verschillende vakken een eenduidige instructie geven waarbij zij expliciet de fasen van de onderzoekscyclus bespreken met leerlingen.

Toelichting antwoord

Docenten: bied structuur en begeleiding
Een geleidelijke opbouw naar meer zelfstandig uit te voeren onderzoeksopdrachten bereidt leerlingen voor op het vervolgonderwijs. Een open-ended vorm van onderzoek doen is meer geschikt voor jonge, onervaren leerlingen uit de bovenbouw van de basisschool. Hierin gaan leerlingen zelf vragen stellen en op onderzoek uit. Als leerlingen meer ervaren raken met onderzoek doen, is een gerichte en specifieke begeleiding van docenten nodig, zo komt uit een meta-analyse van 72 studies met leerlingen van verschillende achtergronden en leeftijden (Lazonder & Harmsen, 2016; Kennisrotonde, 2017).

Leerlingen hebben structuur en begeleiding nodig om hen relatief zelfstandig het proces van onderzoeksvraag via dataverzameling en –analyse naar rapportage te laten doorlopen. Dat is gebleken uit onderzoeken van De Jong (2006) en Van Joolingen e.a. (2005), waarin zij leerlingen volgden die experimenten uitvoerden bij bètavakken als natuurkunde, scheikunde en biologie.

Docenten moeten zich bewust zijn van hoe zij onderzoek aanbieden aan leerlingen, zo lichten Verberg e.a. (2019) toe. Als docenten beperkte onderzoekservaring hebben, passen zij namelijk vaker beperkte onderwijsmethoden toe met betrekking tot

onderzoek. Ook hebben zij eerder de neiging om zich te beperken tot gestructureerde onderzoeksopdrachten.

Onderzoekende competenties
Voor het ontwikkelen van onderzoekende competenties bij leerlingen is er aandacht nodig voor het versterken van onderzoeksvaardigheden, het stimuleren van een onderzoekende houding en het opdoen van brede opvattingen en kennis over onderzoek. Een onderzoekende houding is een containerbegrip en bestaat uit een nieuwsgierige, open houding en een gerichtheid op bronnen om iets zeker te weten, zo leggen Bruggink & Harinck (2012) uit. Zij baseren zich op wetenschappelijke studies over het doen van onderzoek. Zij geven in hun definitie van een onderzoekende houding ook aan dat die bestaat uit kritisch zijn, willen begrijpen, bereid zijn tot perspectiefwisseling, afstand nemen van routines, en willen delen met anderen.

Onderzoeksvaardigheden verbeteren
Jonge leerlingen die regelmatig oefenen met onderzoek doen en deelnemen aan onderzoeksactiviteiten verbeteren geleidelijk hun onderzoeksvaardigheden. Ook lijken ze in staat die onderzoeksvaardigheden te bestendigen, zo blijkt uit Amerikaans interventieonderzoek onder leerlingen uit de bovenbouw van de basisschool (Kuhn & Pease, 2008). Een valkuil ontstaat op het moment dat leerlingen hun onderzoeksvaardigheden niet blijven oefenen, want dan krijgen zij een terugval in vaardigheden.

Het leren doen van onderzoek doet een beroep op een combinatie van vaardigheden, zoals relateren, analyseren, kritisch verwerken, oriënteren, toetsen, reflecteren, motiveren, concentreren en nieuwsgierig zijn. Dit komt naar voren in onderzoek naar de inrichting van een universitair programma voor bovenbouwleerlingen in het vwo (Aarsen & Van der Valk, 2008) en een onderzoek naar universitaire studenten (Van der Rijst, 2009). De genoemde vaardigheden zijn volgens deze onderzoekers vakoverstijgend en generiek. Het toepassen van de vaardigheden draagt bij aan een goed verloop van het leerproces van leerlingen. Ze helpen leerlingen bijvoorbeeld om vakinhoudelijke kennis en vaardigheden te verwerven. Ook hebben leerlingen deze vaardigheden nodig in hun toekomstige werk en leven in de maatschappij.

Onderzoekende houding van leerlingen
Via reflectie en benutten van bronnen kom je tot meer kennis van onderzoek en ontwikkel je een onderzoekende houding, zo zegt Meijer (2017). Ze maakt op basis van vragenlijstonderzoek een onderscheid in een interne en externe dimensie. Bij de interne dimensie baseer je je op reflectie en kom je tot nieuwe inzichten en gedrag. Bij de externe dimensie vergroot je je kennis door actief en doelgericht op zoek te gaan naar kennis van anderen.

De interne en externe dimensie van de onderzoekende houding van leerlingen is op meerdere manieren te stimuleren. De interne dimensie kan een docent stimuleren door leerlingen te laten samenwerken aan een onderzoeksvraagstuk dat hen zelf interesseert en door hen te confronteren met hun leerproces tijdens en na afloop van het uitvoeren van het onderzoek. De externe dimensie kun je stimuleren door leerlingen zelf nieuwe kennis te laten zoeken over een vraagstuk tijdens het uitvoeren van een onderzoek in plaats van deze kennis over een onderwerp vooraf te geven (Hunter, Laursen & Seymour, 2006; Verberg, Post, Van der Rijst & Admiraal, 2019).

Kennis over onderzoek: opvattingen
Leerlingen krijgen geen eenduidige blik op onderzoek als ieder schoolvak een eigen beeld uitdraagt van onderzoek en wat onderzoek doen inhoudt. Bij bètavakken, zoals natuur- en scheikunde, ligt de nadruk op practica en experimenten uitvoeren, terwijl bij alfavakken en gammavakken meer focus ligt op bronnenonderzoek en presenteren. Leerlingen kunnen smalle opvattingen over onderzoek ontwikkelen, bijvoorbeeld als zij denken dat onderzoek doen alleen het volgen van een 'kookboekinstructie' betreft. Zij krijgen dan

weinig begrip van het onderzoek zelf en van de achterliggende ideeën van het onderwerp dat ze onderzoeken, zo blijkt uit de reviewstudie van Hofstein en Lunetta (2004).

Volgens Verberg e.a. (2019) zijn er twee manieren om leerlingen een meer holistische kijk op onderzoek te geven, als zij een smalle opvatting hebben ontwikkeld over onderzoek. De eerste manier is leerlingen te laten reflecteren op resultaten uit onderzoeken naar hetzelfde onderwerp maar met verschillende gehanteerde onderzoeksmethoden. De tweede manier is om leerlingen te laten reflecteren op de opeenvolging van onderzoekfasen, zodat zij daar een scherper beeld van krijgen.

Samenhang tussen vakken
Een onderzoeksleerlijn is een manier om samenhang te creëren tussen vakken, zoals onderzoekers Verberg, Post, Van der Rijst en Admiraal (2019) aangeven in hun ontwerpstudie naar de opzet van een onderzoeksleerlijn. Een onderzoeksleerlijn komt voor leerlingen het meest duidelijk over zodra docenten van verschillende vakken een eenduidige instructie geven waarbij zij expliciet de fasen van de onderzoekscyclus bespreken met leerlingen.

Voor het creëren van een samenhangende onderzoeksleerlijn is afstemming tussen docenten van verschillende vakken nodig. Dit geldt zowel binnen een vak (verticale leerlijn van brugklas tot eindexamenjaar) als aansluiting tussen vakken (horizontale leerlijn) (Van der Valk & Van Soest, 2004). Verdergaande samenwerking tussen onervaren docenten, bijvoorbeeld door elkaars onderzoeksopdrachten te beoordelen, lijkt te leiden tot meer creatieve, theoretisch relevante en praktische onderzoeksactiviteiten (Tsai, Lin, & Yuan, 2002).

Het implementeren van een onderzoeksleerlijn vereist een grote verandering in de school, omdat in alle leerjaren en bij alle vakken veranderingen moeten plaatsvinden om die vaardigheden in het curriculum een plek te geven. Deze veranderingen hebben de vorm van de invoering van nieuwe opdrachten, vakken en beoordelingsinstrumenten en hebben gevolgen voor zowel docenten als leerlingen. Uit de onderzoeken van Verberg e.a. (2019) en Uiterwijk-Luijk (2017) komen de volgende aanbevelingen voor de invoering van een onderzoeksleerlijn:

1. Maak van tevoren goede afspraken over facilitering in termen van geld en tijd.
2. Ga pas van start als je voldoende steun ervaart vanuit de schoolleiding.
3. Probeer steun te vinden bij andere collega's, met name door persoonlijk contact en gebruik te maken van reguliere overlegstructuren binnen de school.
4. Zorg dat de onderzoeksleerlijn voor docenten en leerlingen betekenisvol is, dat zij weten waar het toe dient.
5. Laat de implementatie stapsgewijs verlopen, begin met een pilot en bouw van daaruit verder.
6. Breng en houd de innovatie breed onder de aandacht.

Geraadpleegde bronnen
Aarsen, M., & Valk, T. van der (2008). Onderzoekende houding, een leerlijn. *NVOX, 8*, 354-356.

Bruggink, M. & Harinck, F. (2012). De onderzoekende houding van leraren: wat wordt daaronder verstaan? *Tijdschrift voor lerarenopleiders, 33*(3), 46-53.

Hofstein, A. & Lunetta, V.N. (2004). The laboratory in science education: foundations for the twentyfirst century. *Science Education, 88(1)*, 28-54.

Hunter, A., Laursen, S.L., & Seymour, E. (2006). Becoming a scientist: the role of undergraduate research in students' cognitive, personal and professional development. *Science Education, 91*(1), 36-74.

Jong, T. de. (2006). Technological advances in inquiry learning. *Science, 312(5773)*, 532-533.

Joolingen, W. van, Jong, T. de, Lazonder, A. W., Savelsbergh, E. R., & Manlove, S. (2005). Co-Lab: research and development of an online learning environment for collaborative scientific discovery learning. *Computers in Human Behavior, 21*, 671–688.

Kennisrotonde. (2017). *Welke interventies van docenten bevorderen de onderzoekende houding van leerlingen in het VO?* (KR. 253). Den Haag: NRO.

Kuhn, D. & Pease, M. (2008). What needs to develop in the development on inquiry skills? *Cognition and Instruction, 26*, 1-48.

Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016). Meta-Analysis of Inquiry-Based Learning Effects of Guidance. *Review of Educational Research, 86(3)*, 681-718.

Meijer, M.J. (2017). *Teachers' Inquiry-Based Attitude as an Objective in Teacher Education* (Proefschrift). Heerlen: Open Universiteit.

Rijst, R. van der. (2009). *The research-teaching nexus in the sciences: Scientific research dispositions and teaching practice.* (Proefschrift). Leiden: Universiteit Leiden.

Tsai, C-C., Lin, S.S.J., & Yuan, S-M. (2002). Developing science activities through a networked peer assessment system. *Computers & Education, 38,* 241-252.

Uiterwijk-Luijk, L. (2017). *Inquiry-based leading and learning in primary education. Inquiry-based working by school boards, school leaders and teachers and students' inquiry habit of mind* (Proefschrift). Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.

Valk, A.E. van der, & Soest, M.F.N. van (2004). *Onderzoek leren doen in de bètavakken. Elementen van een leerlijn in de onderbouw van twee scholen.* Utrecht: Universiteit Utrecht.

Verberg, C., Post, L., Rijst, R. van der, & Admiraal, W. (2019). *Naar zelfstandig onderzoek van leerlingen in het voortgezet onderwijs.* Leiden: ICLON Universiteit Leiden.

Meer weten?

Kennisrotonde (2017). *Op welke manier kunnen docenten een onderzoekende houding van leerlingen in het voortgezet onderwijs bevorderen?* (KR. 253). Den Haag: Kennisrotonde.

Kennisrotonde. (2019). *Welke aanpak werkt beter bij het ontwikkelen van een onderzoekende houding van studenten: eerst een theoretische basis verwerven of direct in de praktijk onderzoek doen?* (KR. 668). Den Haag: Kennisrotonde.

Onderwijssector

Voortgezet onderwijs

Trefwoorden

Onderzoekende competenties, leerlingen, onderzoeksleerlijn, onderzoekende houding