

Ruimte bieden in de instrumentale muziekles

Herman Veenker

Het stellen van open, onderzoekende vragen is een van de drie pedagogisch-didactische strategieën bij talentgericht onderwijs. In een pilotstudie is onderzocht in hoeverre deze aanpak toepasbaar is binnen instrumentale lespraktijken. Herman Veenker belicht de achtergronden en resultaten van deze studie.

Kinderen zijn grenzeloos nieuwsgierig naar de wereld om hen heen. Ze zijn onderzoekend, experimenteren, zijn onbevangen en laten zich gemakkelijk verrassen. Ze verwonderen zich gemakkelijk over dingen waar wij als volwassenen niet meer bij stil staan. Nieuwsgierigheid als motor van ontwikkeling leidt tot talloze initiatieven waarvan de richting niet geheel duidelijk is, voor het kind noch voor de volwassene.

In muzikale lessituaties is er een spanningsveld tussen de richting die nieuwsgierige en onderzoekende leerlingen spontaan willen kiezen en de richting die volwassen professionals of experts, gegeven hun rijkdom aan kennis en ervaringen, voor ogen hebben. Het probleem voor leerlingen is dat ze niet weten waar hun zoektocht toe zal leiden. Dat is spannend maar ook ongewis. Een zoektocht kan bijvoorbeeld een handige oplossing of een mooi inzicht opleveren, maar evengoed tot niets leiden. Het probleem voor docent-experts is dat ze niet precies weten hoe ze voor een leerling hun kennis en ervaringen betekenisvol en relevant kunnen maken. Een bijkomend probleem is dat leerlingen een duidelijke uitleg anders kunnen begrijpen dan bedoeld, kunnen vergeten of dat ze deze niet weten te verbinden met eerder behandelde informatie.

Met het inzicht dat nieuwsgierigheid en een onderzoekende houding de motor zijn voor ontwikkeling kun je met andere ogen naar dit spanningsveld kijken. Dit is gedaan in het landelijke project TalentenKracht¹ en het daarop gebaseerde onderzoeksproject Curious Minds - Kunsteducatie. Alvorens nader in te gaan op de pilotstudie binnen dit project naar muziekonderwijs, bespreken we eerst kort de inbedding van TalentenKracht in de theorievorming over motivatie en autonomie tijdens het leren.

Theoretische inbedding

Het theoretische kader van TalentenKracht is ontleend aan de theorie van complexe dynamische systemen (zie bijvoorbeeld Fischer & Bidell, 2006; Steenbeek, Van Geert, & Van Dijk, 2011; Van Geert, 1991; Kunnen, 2012). Deze is in TalentenKracht empirisch stevig onderbouwd voor wetenschap en techniek in het basisonderwijs (Geveke, 2017; Menninga, 2017; Meindertsma, 2014; Van der Steen, 2014); in het bijzonder is coaching van leraren onderzocht (Wetzels, 2015; Van Vondel, 2017). Voor de lerarenopleidingen is een handboek verschenen over talentgericht handelen in het basisonderwijs (Veenker, Steenbeek, Van Dijk, & Van Geert, 2017).

1 Zie bijvoorbeeld www.talentenkrachtgroningen.nl

De theorie rondom TalentenKracht sluit nauw aan bij de zelfdeterminatietheorie van Deci en Ryan (2008). Deze theorie stelt dat autonomie als psychologische basisbehoefte een sleutelrol speelt bij zelfregulering en daarmee voor motivatie voor leren. Met het verlenen van vakkundig uitgebalanceerde autonomie krijgt de leerling meer controle over het eigen leerproces. Naast autonomie zijn competentie en relatie de andere psychologische basisbehoefte waaraan voldaan moet worden om tot (motivatie voor) leren te komen.

Binnen TalentenKracht geldt het verlenen van autonomie als een belangrijk concept om de nieuwsgierigheid en onderzoekende houding van leerlingen tot motor van het leren te maken. TalentenKracht was primair gericht op het domein wetenschap en techniek. Voor muziek is het onderzoek van Kupers (Kupers, 2014; Kupers, Van Dijk, & Van Geert, 2014; Kupers, Van Dijk, Van Geert, & McPherson, 2015) van belang. Maar dit is vooral gericht op het in kaart brengen en modelleren van dynamische interactieprocessen in de instrumentale lespraktijk. De in dit artikel beschreven pilotstudie is primair praktijkgericht, namelijk op het verlenen van autonomie door het stellen van open, onderzoekende vragen in instrumentale lessen omwille van talentgericht handelen.

TalentenKracht is verder sterk beïnvloed door het sociaal-constructivisme, de leerpsychologische opvatting dat kennisconstructie ontstaat in interacties met anderen. Volgens Vygotsky ontwikkelen kinderen niet zichzelf, maar worden ze ontwikkeld door de interacties met anderen. Hierin communiceren ze met hun omgeving. Ze leren met anderen omgaan, lokken reacties uit en krijgen feedback op hun gedrag (Veenker et al., 2017).

Vanuit het perspectief van muziekonderwijs is een belangrijke vraag vanuit welke context nieuwsgierigheid van leerlingen in interacties vorm krijgt.

De context van leerlingen in onderwijs en samenleving

Zoals in het inleidend artikel van dit themanummer staat, gaat talentkrachtige kunsteducatie uit van een dynamische visie op onderwijs, ontwikkeling en talent. Ook voor het instrumentaal muziekonderwijs is zo'n dynamische visie van belang, omdat die aansluit bij ontwikkelingen in onderwijs en samenleving.

Een eerste ontwikkeling is dat leerlingen die in de lespraktijk van musici komen, veelal al via het onderwijs vertrouwd zijn met een talentgerichte

benadering. Hoewel niet elke school de sociaal-constructivistische concepten omarmt, zijn belangrijke elementen wel breed geïmplementeerd, zoals aandacht voor zelfregulering, autonomie, motivatie, en voor individuele verschillen en diversiteit.

Een tweede ontwikkeling is dat leerlingen zelf hun weg zoeken in het leren bespelen van een instrument via het gebruik van digitale middelen. Ze komen in toenemende mate met aldus verworven informatie de lespraktijk binnenstappen. Dat die informatie niet per se tweederangs is, bewijzen bijvoorbeeld de voorbeeldlessen op YouTube van cellist Steven Doane met ondersteuning vanuit de internationale vakvereniging voor strijkers ESTA. Hierdoor en door een steeds diversere samenleving wordt een goede aansluiting bij wat de leerling aan vaardigheden en beleving de les in brengt steeds belangrijker. Digitale mogelijkheden, waaronder videoclips van eigen spel thuis, bieden de lespraktijk hierbij nieuwe mogelijkheden.

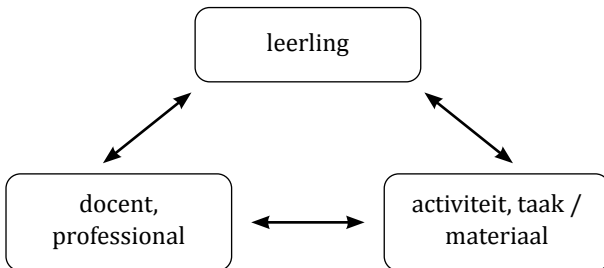
Een derde ontwikkeling is dat het begrip talent erg populair is, bijvoorbeeld in tv-programma's over zowel populaire (*The Voice of Holland*) als klassieke muziek (*Podium Witteman*). Helaas zien we hierbij doorgaans een achterhaalde, statische visie op talent (Simonton, 1999). Dat is problematisch, omdat leerlingen hun motivatie kunnen verliezen als ze denken dat muzikaal talent iets is dat aangeboren is in plaats van iets wat je door oefening kunt verwerven. Een dynamische visie op muziekeducatie, ontleend aan goede praktijkvoorbeelden uit TalentenKracht, biedt bruikbare en actuele concepten die kunnen bijdragen aan het vernieuwen van lespraktijken in instrumentaal muziekonderwijs.

Autonomie en het stellen van onderzoekende vragen

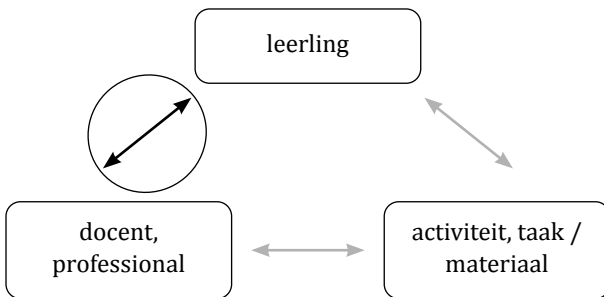
Centraal in de dynamische visie op ontwikkeling staat de talentdriehoek, het netwerk van invloeden die leiden tot optimale talentontwikkeling (zie ook het inleidend artikel). In educatieve situaties beïnvloeden leerling, leraar en taak (of leeromgeving) elkaar (Veenker et al., 2017; zie figuur 1a). Volgens een dynamische visie op talent *ontstaat* talent in de interacties tussen de drie componenten. Ontwikkeling, en ook talentontwikkeling en groei naar excellentie, zijn veranderingen in de tijd volgens een iteratief proces: de vorige toestand is de beginsituatie van de volgende toestand. Een dynamische visie maakt een ipsatief perspectief op ontwikkeling mogelijk. Daarbij vergelijken we een leerling met zichzelf door de tijd. 'Excelleren' gaat hierbij over de verschillen binnen leerlingen en niet tussen leerlingen of vergeleken met een normgroep.

In onze pilotstudie hebben we ons geconcentreerd op een van de drie in het inleidend artikel beschreven pedagogisch-didactische strategieën: het geven van ruimte (autonomie) door het stellen van open, onderzoekende vragen (zie de cirkel in figuur 1b). We spreken hierbij van ‘openheid van de docent’. Dit artikel beschrijft de bevindingen daarvan.

Figuur 1a. De talentdriehoek



Figuur 1b. Het stellen van vragen in de talentdriehoek



Uitgangspunt is dat open vragen stellen de autonomie van de leerling vergroot. Dit leidt tot betere zelfregulatie en meer motivatie en daarmee tot beter leren. Er zijn diverse vormen van autonomie te onderscheiden (Stefano, Perencevich, DiCintio, & Turner, 2004). Bij organisatorische en procedurele autonomie krijgt de leerling ruimte om (mede) de organisatie en procedures van de les te bepalen. Bij cognitieve autonomie geeft de muziekdocent de leerling in het denkproces ruimte om zelf te onderzoeken, exploreren en ontdekken. Daarmee lokt hij talentvol gedrag uit, gedrag dat de potentie van leerlingen tot uiting brengt.

Het uitlokken van talentvol gedrag vraagt van de muziekdocent een open houding. In het TalentenKracht-onderzoek is dit veel onderzocht (zie voor een overzicht Veenker et al., 2017). Door (open) vragen te stellen krijgt de docent

zicht op het ontwikkelingsperspectief van de leerling. Dit perspectief hangt nauw samen met de zone van naaste ontwikkeling (Vygotky, 1978): de volgende trede in de ontwikkeling die een leerling met (enige) hulp van buiten kan bereiken. De reacties van de leerling geven indicaties voor waar hij staat en waar leerbehoeften kunnen liggen. De docent moet expertise en vakken-nis bezitten om adequaat te kunnen doorvragen en de taken af te stemmen op wat de leerling laat zien.

Vragen stellen nader bekeken

In kader 1 staat een voorbeeld van een gesprekje van het begin van een cello-les (vrij naar authentieke les overgenomen).

Kader 1. Verkenning van zwaar en licht spelen

docent: Goedemorgen!

leerling: Hallo!

docent: Wat gaan we doen vandaag?

leerling: Ik heb etude 13 van het blauwe celloboek geoefend. Verder had ik twee nieuwe op (leerling laat twee fotokopieën zien).

docent: Oké. Hoe is het gegaan met het studeren van die etude en het sturen van de pols?

leerling: Ja, u zei de vorige keer dat ik moest letten op regelmatig spelen. Met zwaar en licht en zo. En ik doe nu net zo gemakkelijk 'op' met zwaar en 'af' ook. Maar 'op' moet toch licht zijn en 'af' altijd zwaar?

docent: Je moet ze beide licht en ook zwaar kunnen doen. Dus het is eigenlijk heel goed dat je dat hier kan. Je zegt dat 'op' vaak wordt gebruikt voor licht en 'af' voor zwaar'. Zou je me dat ook kunnen uitleggen?

leerling: Nou, als je 'op' doet, is je arm niet zo zwaar, want het gaat die kant op (leerling wijst van zich af), eh, eh, (stille, leerling denkt na).

docent: Ja,

leerling: En je arm voelt sterker als je de andere kant opdoet, kijk zo (leerling wijst in de richting van de opstreek).

docent: Kun je dat eens laten zien met de cello erbij? Hoe zou je dat kunnen laten zien? (de leerling speelt nu voor met op- en afstreek).

Goed zo! Heel duidelijk! En nu terug naar waar je het aan het begin over had, het regelmatig spelen.

leerling: Oh ja!

docent: Kan je me uitleggen wat licht en zwaar te maken heeft met regelmatig spelen?

leerling: Hoe bedoelt u?

docent: Nou, wat gebeurt er als je afwisselt met licht en zwaar? Je mag het ook wel even uitproberen! Pak je cello maar eens.

leerling: (speelt met licht en zwaar in op- en afstreek)

leerling: Oh, u bedoelt, het gaat een beetje dansen!

Het kader bevat verschillende open vragen van de muziekdocent:

1. Wat gaan we doen vandaag?
2. Hoe is het gegaan met het studeren van die etude en het sturen van de pols?
3. Zou je me dat ook kunnen uitleggen?
4. Kun je dat eens laten zien? Hoe zou je dat kunnen laten zien?
5. Kan je me uitleggen wat licht en zwaar te maken heeft met regelmatig spelen?
6. Nou, wat gebeurt er als je afwisselt met licht en zwaar? Je mag het ook wel even uitproberen!

Nader beschouwd gaan vragen 1 en 2 over de organisatie van de les (organisatorische autonomie) en het thuis studeren (procedurele autonomie). De vier volgende open vragen geven de leerling denkvrijheid (cognitieve autonomie). Ze lokken het redeneren en exploreren van de leerling uit. Vooral dit soort vragen zijn belangrijk voor de ontwikkeling van leerlingen. Door aan te sluiten bij de antwoorden op dit type vragen groeit doorgaans de betrokkenheid van de leerling bij de les.

De kunst van het vragen stellen

Goed bedachte, open vragen die uitnodigen tot exploreren en redenen bieden de docent inzicht in:

- de wijze waarop de leerling een probleem aanpakt en hierop oefent
- het niveau van de leerling (begrip en kennis)
- de wijze waarop de leerling het geleerde koppelt aan nieuwe informatie en verbanden legt.

Het effect van een open benadering is dat de leerling zelf gaat exploreren, bijvoorbeeld de cello en de bladmuziek gaat verkennen en uitdiepen. Dit uit zich in variatie in gedrag oftewel variabiliteit. De docent gebruikt die om feedback te geven en doelen te stellen. Variabiliteit heeft veel gezichten en is ook te vinden in fouten:

Honest mistakes are not only natural, they are immensely useful. Truthful and pure, full of specific information, they show us with immediate, elegant clarity where we are right now and what we need to do next.

This is why a particular wrong note can be perfect. (Westney, 2006, p. 62)

Naast open vragen kunnen gesloten vragen ook belangrijk zijn. Deze kenmerken zich door een beperkte keuze in mogelijke antwoorden. Voorbeelden zijn: Heb je deze week kunnen oefenen? Hoe heet het einde van de stok?

En het begin? Hoeveel tellen zitten er in een 6/8 maat? Gesloten vragen zijn vaak (maar niet altijd) controlevragen, doorgaans vooral bedoeld voor de docent.

Sommige taken lenen zich op het eerste gezicht makkelijker voor het stellen van een open, onderzoekende vraag dan andere. Maar ook bij een taak als noten lezen is een open vraag mogelijk. Algemene richtlijn voor het bedenken van vragen is om te beginnen met vragen als: Hoe heb je dit aangepakt? Waarom denk je dit? Wat gebeurt er als je...? Heb je dit wel eens eerder gedaan? Kun je daar iets over vertellen?

Naast vragen stellen bestaat het verbale repertoire van de docent ook uit aanmoedigen en informatie geven. Een professional onderscheidt zich door dat hij informatie kan geven die ertoe doet. Hij kent de kneepjes van het spelen en ziet snel welke informatie de leerling nodig heeft. Bovendien kan de professional demonstreren waar het om gaat. Een aanmoediging stimuleert de leerling om door te gaan op een redenering, vraag of uitleg, soms volstaat een woordje als 'ja' al, bijvoorbeeld in het hierboven genoemde voorbeeld:

Leerling: Nou, als je 'op' doet is je arm niet zo zwaar want het gaat die kant op (leerling wijst van zich af), eh, eh, (stilte, leerling denkt na)

Docent: Ja,
(De leerling pakt het verhaal op en gaat verder)

Complimenten zijn voor de leerling betekenisvol, omdat de docent geldt als expert en rolmodel. Ze zijn vooral effectief als ze op het goede moment komen, bijvoorbeeld wanneer de leerling een bepaalde inspanning of kwaliteit laat zien, bijvoorbeeld in vaardigheid of redeneren.

Samengevat gebruikt de muziekdocent een verbaal handelingsrepertoire, variërend van aanmoedigen, vragen stellen, informatie geven, werkwijzen afspreken enzovoorts. Een goede balans zorgt voor een open sfeer en een effectieve context waarbinnen de leerling met een duidelijke focus deelneemt aan de interactie in de talentdriehoek.

De openheid van de docent is in kaart te brengen met de openheidsschaal (zie tabel 1). Dit instrument is al in diverse studies gebruikt voor het coderen van interacties op de microtijdschaal (zie Van der Steen, 2014; Meindertsma, 2014; Meindertsma, Van Dijk, Steenbeek, & Van Geert, 2014; Geveke, 2017; Wetzels, 2015). In deze tabel is het verbale handelingsrepertoire nader uitgewerkt. De schaal begint op niveau 1 met de meest gesloten situatie waarin de leerling geen enkele ruimte krijgt ('stop') en eindigt op niveau 6 met de meest open situatie waarin de leerling alle ruimte krijgt ('aanmoediging').

Tabel 1. De openheidsschaal over de mate waarin de docent de leerling autonomie verleent

Openheidsschaal muziekdocent	Omschrijving	Voorbeelden
6. Aanmoediging	De docent moedigt de leerling aan, bijvoorbeeld om meer uitleg te geven	<ul style="list-style-type: none"> - Ja - Goed zo - Ga door - Hmm! - Oké! - Je bedoelt... Ook: samenvatten van wat een leerling zegt
5. Open vraag	De docent stelt een open vraag aan de leerling	<ul style="list-style-type: none"> - Zou je me dat ook kunnen uitleggen? - Kun je dat eens laten zien? Hoe zou je dat kunnen laten zien? - Kan je me uitleggen wat licht en zwaar te maken heeft met regelmatig spelen? - Wat denk je dat er gebeurt als je afwisselt met licht en zwaar? - Kun je dat aan mij uitleggen? - Hoe kun je dit onderzoeken? - Hoe verklaar je dit? - Waarom denk je dat?
4. Gesloten vraag	De docent stelt een gesloten vraag aan de leerling	<ul style="list-style-type: none"> - Hoe heet dit? - Noem drie kenmerken van... - In welk jaar...?
3a. Informatie geven	De docent geeft informatie aan de leerling over de taak of de werkwijze	<ul style="list-style-type: none"> - Zoals je misschien nog van de vorige les weet, kun je... herkennen aan... - Voordat je aan de slag gaat met de opdracht, wil ik je er nog graag aan herinneren dat...
3b. Modeling	(In de muziklespraktijk is iets fysiek voordoen ('modeling') ook te zien als informatie geven. Dit gebeurt veel en kan worden onderscheiden van verbaal handelen)	(voordoen, voorspelen)
2. Instructie	De docent geeft een duidelijke opdracht aan de leerling	<ul style="list-style-type: none"> - Je mag het ook wel even uitproberen! - Ontspan je eerst voordat je gaat spelen - Voel de puls van de tel - Denk aan het gewicht van de stok - Niet tillen
1. Stop	De docent beperkt de leerling in zijn/haar acties	<ul style="list-style-type: none"> - Niks doen, niks doen! - Ho, even wachten voordat je gaat spelen

Vraagstelling van de pilotstudie

De pilotstudie richt zich, vanuit een dynamische visie op talentontwikkeling, op het spanningsveld tussen de ongerichte nieuwsgierigheid van de leerling en de taak van de expert om kennis en ervaringen te delen. Openheid van de docent is een strategie om die spanning te verminderen en de openheidsschaal daarmee een instrument om het eigen gedrag doelgericht af te stemmen op de behoeften van de leerling.

Dit instrument bleek in eerder TalentenKracht-onderzoek goed bruikbaar voor coaching van leerkrachten (Meindertsma, 2014; Van der Steen, 2014). In deze pilotstudie onderzoeken we of, en zo ja, hoe dit ook geldt voor de instrumentale lespraktijk van muziekdocenten. In de openheidsschaal in tabel 1 preludeerden we daar al op door als voorbeeld bij 3b 'modeling' op te nemen, omdat dit een in de muziekles veelvoorkomende vorm van interactie is.

Deze pilotstudie heeft een beperkte, vooral verkennende opzet. Met een kleine steekproef brengen we de bruikbaarheid van een op het instrumentaal muziekonderwijs afgestemde openheidsschaal in kaart. Het gaat daarbij om één-op-één lessituaties. Wanneer het gebruik van de openheidsschaal tot positieve reacties leidt, is dit een belangrijke aanwijzing dat de visie van TalentenKracht een ingang kan vinden in de instrumentale lespraktijk. De resultaten kunnen bovendien inzicht geven in het vinden van alternatieve oplossingen of verbeteringen.

De onderzoeksvragen luiden:

1. Welke voorbeelden van het verlenen van autonomie zijn te vinden in lespraktijken van instrumentale muziekdocenten?
2. Welke voorbeelden van open, onderzoekende vragen zijn te vinden in lespraktijken van instrumentale muziekdocenten?
3. Is de openheidsschaal bruikbaar in lespraktijken van instrumentale muziekdocenten?

Methode

De werving van docenten

Via een klein netwerk zijn diverse musici uit de noordelijke regio per mail of telefonisch benaderd. Aan deze studie namen uiteindelijk vijf musici deel: twee cellodocenten (één stagiaire van het Prins Claus Conservatorium en één afgestudeerde professional), twee viooldocenten en één blokfluitdocent. Ze kenden TalentenKracht niet. Na een eerste mail met de vraag tot deelname kregen ze in een tweede mail informatie over de visie van TalentenKracht, de talentdriehoek, de rol van interactie, het stellen van vragen en de openheidsschaal. De docenten kregen geen instructie in het stellen van vragen; wel waren ze ervan op de hoogte dat het stellen van vragen een belangrijk thema in deze pilotstudie is.

Het verzamelen van gegevens

De docenten hebben de gegevens zelf verzameld met audio-opnames en aantekeningen tijdens de les. Hiermee vulden ze (achteraf) de openheidsschaal in. Ze konden naar eigen inzicht informatie over de eigen werkwijze aandragen en bepalen zelf, in overleg met de onderzoeker, waar zij precies in geïnteresseerd waren en hoe zij terug zouden rapporteren. Om zoveel mogelijk recht te doen aan de diversiteit van de lespraktijken konden ze in overleg ook anders dan met de openheidsschaal informatie geven over hun ervaringen met het stellen van vragen en het verlenen van autonomie.

Hierna geven we een selectie van de zeer diverse opbrengsten weer. Deze geven een eerste inkijkje in hoe docenten open vragen inzetten in hun instrumentale lespraktijk en in hoe de openheidsschaal in coaching toe te passen is.

Resultaten

Voorbeeld 1: Open vragen bij een jonge, beginnende leerling²

Er zijn vijf cellolessen bij een zeer jeugdige, beginnende leerlinge in de periode van 1 november-15 december 2018 gerapporteerd. Per les heeft de cellodocent (een stagiaire) een specifieke taak beschreven met de openheidsschaal. Tabel 2 toont de scores zoals de auteur deze heeft ingevoerd op basis van de nauwkeurig door de docent ingevulde formulieren.³ Tabel 2 laat zien dat nagenoeg alle vragen open en onderzoekend zijn. De docent geeft de leerling vooral veel ruimte door aanmoedigingen (11 van de 64 uitingen).

Tabel 2. Ruwe scores met openheidsschaal in vijf taken uit vijf cellolessen, zoals gescoord door de docent

Openheidsschaal muziekdocent	01- 11-'18	15-11-'18	22-11-'18	30-11-'18	15-12-'18	Totalen
6. Aanmoediging	1	2	3	1	4	11
5. Open vraag	2	2	3	-	2	9
4. Gesloten vraag	1	3	4	1	2	11
3. Informatie/ Uitleg/Voordoelen	4	4	5		4	17
2. Instructie	1	4	1	2	1	9
1. Stop	2	1	2	1	-	7
						64

De docent werkte met de leerling aan enkele taken, waaronder pizzicato-techniek en ontspanning van de linkerduim. In tabel 3 is een meer inhoudelijke beschrijving gegeven van zowel de taak als de corresponderende meer open vragen.

- De auteur heeft de teksten in dit voorbeeld vanuit het Engels naar het Nederlands vertaald, waarbij is getracht zo dicht mogelijk bij de tekst te blijven. Voor de docent is Engels een tweede taal.
- De auteur fungeerde als stagebegeleider en beoordeelde ook het werk van de betreffende student. Daarbij waren enige interpretatieverschillen tussen docent en auteur. Zo interpreteerde de docent een informerende gebiedende uiting als 'houd je hand niet te hoog' niet als 'informatie', maar als 'stop' (cat. 1), of is een klein aantal vragen als te open gescoord. De totalen in de kolommen zijn aangepast aan de beoordelingen van de auteur.

Tabel 3. Open vragen in vijf taken uit vijf cellolessen, periode 01-11-'18 tot 15-12-'18, zoals gescoord door de docent

Taak	Voorbeelden open, onderzoekende vragen
<p>1. Taak: pizzicatotechniek Materiaal: geen Commentaar: Het introduceren van de namen van de snaren en het vergelijken van geïntoneerde toonhoogtes met behulp van pizzicatospel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Voel je het verschil terwijl je op de C-snaar speelt? - Kun je het verschil beschrijven?
<p>2. Taak: ontspannen van de duim van de linkerhand Materiaal: geen Commentaar: Nadat de basis van de houding van de linkerhand was geïntroduceerd, probeerde A. dit zo goed te doen, dat ze onbewust met de duim begon te knijpen. Dit probleem werd aangepakt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hoe kun je opmerken dat je thuis tijdens het oefenen met je linkerhand knijpt? - Welke oorzaken kun je bedenken waardoor dit gebeurt?
<p>3. Taak: het combineren van beide handen op hetzelfde moment Materiaal: geen Commentaar: A. was verward vandaag waardoor we af toe extra pauzes moesten nemen. We moesten de oefeningen wat vereenvoudigen om een overdaad aan informatie te voorkomen. Ik denk niet dat het te vroeg kwam, maar het moet worden geoefend totdat het natuurlijk wordt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Waardoor raak je in de war? - Wat kan je helpen om met meer gewicht te spelen? - Waarom is het belangrijk om niet met je duim te knijpen?
<p>4. Taak: noten lezen met pizzicato Materiaal: methode: Benoy & Burrowes: <i>The first year violoncello method</i>. Commentaar: Vandaag heb ik de eerste pagina van de cello-methode (Benoy & Burrowes) geïntroduceerd aan A. Hier wordt uitgelegd waar de noten zich op de cello bevinden. Hoewel A. al veel ervaring heeft met de F-sleutel, omdat ze ook piano speelt, hebben we geoefend met pizzicato om het begin van het noten lezen niet te gecompliceerd te maken.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - (Geen) - (NB: de docent merkte de gesloten vraag: 'Wil je deze oefening nog een keer proberen of wil je graag met een nieuw stukje aan de slag?' als open aan. Dit geldt ook voor de vraag: 'Ben je misschien een beetje moe?'). Beide vragen zijn strikt genomen gesloten, hoewel ze wel op een open houding van de docent duiden.
<p>5. Taak: van blad lezen pizzicato Materiaal: methode: Sheila M. Nelson: <i>Right from the start: Twenty tunes for young string players</i>. Commentaar: Noten lezen was een erg leuke bezigheid; we moeten het niet te lang achter elkaar doen, want het vereist veel concentratie en dat kan erg vermoeiend zijn, maar het was anders dan de rest van de les. Om te horen hoe iets klinkt, is erg motiverend.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Wat kun je doen als je verward raakt en je het spoor kwijt raakt? - Wil je deze oefening nog een keer proberen of wil je graag met een nieuw stukje aan de slag? - Ben je misschien een beetje moe? - Hoe voel je je?

Het materiaal van de docent laat verder zien dat sommige gesloten vragen geformuleerd werden als een redeneervraag: 'Als de eerste vinger op de D-snaar een E maakt, welke noot krijg je dan als je de eerste vinger op een A-snaar zet?' (22-11-'18). Een dergelijke vraag kan een controlevraag zijn, maar kan ook een beroep doen op de nieuwsgierigheid van de leerling. Voorts noteerde de cellodocent organisatorische vragen, zoals: 'Wil je deze oefening nog een keer proberen of wil je graag met een nieuw stukje beginnen?' Ook noteerde hij een vraag met een procedureel karakter: 'Wat kun je doen als je verward raakt en het spoor kwijt raakt?'

Voorbeeld 2: Open vragen bij zeven leerlingen

Tabel 4 toont de scores van de uitingen door de viooldocent zelf. De auteur heeft de totalen achteraf toegevoegd. De tabel laat zien dat de docent relatief veel vragen stelt (71 van 229 uitingen), waarvan ze ruim de helft (41 van de 71) als open vragen benoemt. Ook het aantal complimenten, aan te merken als aanmoediging, is hoog. De docent schreef er als commentaar bij:

Er zijn van zeven vioollessen een opname gemaakt. Omdat de lessen niet allemaal precies even lang duurden, zijn van elke les precies tien minuten teruggeluisterd. Daarbij heb ik gelet op het soort interactie dat er plaatsvond tussen leerling en docent. Het aantal open vragen, gesloten vragen et cetera is geteld. De bevindingen daarvan staan in het onderstaande schema. Omdat ik eigenlijk nooit de aanmoediging heb gebruikt zoals die in de openheidsschaal beschreven staat, maar wel complimenten gaf, heb ik een regel toegevoegd met het aantal complimenten dat ik heb geteld.

Tabel 4. Ruwe scores met de openheidsschaal bij zeven leerlingen, zoals gescoord door de docent. De totalen heeft de onderzoeker berekend. Uit de totalen blijkt dat er 229 uitingen door de docent zijn geteld binnen zeven lesperiodes van tien minuten elk. Daarnaast zijn er 43 complimenten c.q. aanmoedigingen

Openheidsschaal muziekdocent	LI T, 6 jr	LI D, 7 jr	LI E, 8 jr	LI A, 8 jr	LI A, 8jr	LI AR, 16 jr	LI C, 33jr	Totalen
Compliment	5	8	6	6	5	8	4	42
Aanmoediging	0	1	0	0	0	0	0	1
Open vraag	10	10	6	5	7	2	0	40
Gesloten vraag	6	5	6	5	6	1	2	31
Uitleg/Voordoen	4	5	3	7	7	12	11	49
Instructie	13	9	8	7	9	6	5	57
Stop	3	1	0	1	3	1	0	9
	41	39	29	31	37	30	22	229

Het observatieschema van de docent bevat een voorbeeld van een organisatorische vraag: 'Nog een keertje tokkelen en daarna strijken?' En 'zal ik proberen mee te spelen, een ander liedje erdoorheen?' is een vraag die procedurele autonomie geeft.

De docent verzamelde bijzonderheden, die haar waren opgevallen:

Bij de leerling van 33 jaar ben ik iets bijzonders tegengekomen. Ik heb aan hem, zoals ook te zien is in het schema, geen enkele open vraag gesteld. Maar bij het terugluisteren hoorde ik hem wel acht vragen, open en gesloten, aan mij stellen. Dat had geen enkele andere leerling die dag gedaan. De les met leerling T, 6 jaar, heb ik als zeer vermoeiend ervaren. Ik heb ook heel veel vragen gesteld, en heel veel instructie gegeven, drie keer de leerling moeten stoppen en weinig voorgedaan/uitgelegd.

Bij de eerste twee leerlingen op deze dag, T en D, heb ik duidelijk meer open vragen gesteld. De andere leerlingen kregen lang niet zoveel open vragen. Dat kan zijn omdat ik in het begin meer bezig was met open vragen stellen en dat dat in de loop van de middag is versloft. Het kan ook zijn dat het bij deze kinderen en hun lessen het beter paste om open vragen te stellen dan bij de andere lessen.

Er is een groot verschil tussen de leeftijden. Bij de oudste leerlingen, 16 en 33, heb ik duidelijk minder vragen gesteld en meer uitgelegd/voorgedaan. Bij de jongere leerlingen heb ik veel meer vragen gesteld en veel minder voorgedaan.

In haar reflecties gaat ze uitgebreid in op het werken met open redeneervragen. Zo schrijft zij:

Het valt mij op dat veel open vragen die ik heb gesteld eigenlijk een soort opdrachten zijn, maar dan in vraagvorm. Het lijkt een open vraag, maar de leerling is eigenlijk niet echt vrij zelf iets te antwoorden. Bijvoorbeeld: 'Zullen we kijken of het lukt als we de snaren (van het liedje 'Waltz') gaan tokkelen?' De leerling begrijpt dan als het goed is, dat hij nu dat liedje moet tokkelen. Valt dit dan wel onder open vragen?

Verderop in haar reflectie merkt zij het volgende op:

Ik vond het zelf in deze les goed gaan om de verschillende soorten vragen af te wisselen. De leerling zei niet heel veel, maar je zag dat hij alles in zich opnam en hij probeerde de nieuwe dingen steeds uit op zijn viool. (...) Ik heb geen echte redeneervragen gesteld. Misschien dat de vraag 'Als dit de G is, hoe zou deze snaar dan heten? (docent tokkelt D)' nog het dichtst erbij in de buurt kwam. Ik weet niet of dat kwam doordat de lesstof zich er niet heel erg voor leende of dat het aan mijzelf lag.

Ook maakt zij opmerkingen over haar eigen ontwikkelingsproces:

Ik merk dat ik met het stellen van een goede open vraag de leerlingen echt aan het denken kan zetten, je ziet ze denken op zulke momenten. Het lukt niet bij elke leerling op elk moment en soms leent de stof er zich ook niet voor, maar de meeste leerlingen kunnen er wel mee uit de voeten, met open vragen. Heb ik de indruk dat het in de loop van de tijd makkelijker is gegaan om open, onderzoekende vragen te stellen? Het wordt inderdaad wel makkelijker om je vragen anders, opener te formuleren. Ik ben me er nu bewust van wanneer ik een open en wanneer ik een gesloten vraag stel en ik kies steeds vaker bewust voor het ene of voor het andere, al gaat het nog niet vanzelf.

Voorbeeld 3: Een vrije vorm beschrijving

De tweede cellodocent koos ervoor om een vrijere vorm te gebruiken om de openheid in haar lessen te beschrijven. Ze hield tijdens de lessen observaties op een kladblokje bij. Ze noteerde wat haar speciaal opviel, wat leuk ging, nieuw was voor de leerling en haarzelf et cetera. Ze maakte dus geen video-opnames. Onderstaande teksten zijn, enigszins ingekort, overgenomen uit het verslag:

Het doel is om de leerling aan het einde van de les naar huis te laten gaan niet met een 'dichtgetimmerde' opdracht van hoe hij of zij een nieuw muziekstuk moet instuderen maar, door het aanbieden en in de les samen ontdekken van passende handvatten om het stuk te gaan spelen, de leerling in de 'ontdekkingsfase' naar huis te laten gaan. Gesloten vragen combineer ik met vragen over hoe je aan een nieuw stuk werkt. NB. Elke les begin ik met iets kleins/nieuws, om deze werkwijze steeds weer onder de aandacht van de leerling te brengen. De werkwijze is dat altijd in dezelfde volgorde (gesloten/dezelfde vragen langs komen, die vaak verder worden uitgewerkt met open vragen/open ideeën van de leerling zelf).

(...)

Aansluitend behandelen, luisteren en spelen we samen het stuk door waar de leerling de afgelopen week thuis mee bezig is geweest. Let wel, de leerling is zijn eigen docent thuis! Techniek/noten lezen/ritme/dynamiek/improviseren (afgekort TNRDI) aanleren kan op zoveel verschillende manieren. Hierbij is mijn uitgangspunt bijna nooit hetzelfde. Dit kan ook onmogelijk, omdat bij leerlingen het gevoel voor ritme, noten enzovoort nooit hetzelfde is. Belangrijk voor het aanleren van vaardigheden vind ik het gebruik van de zintuigen en dat de leerling door het stellen van open vragen de TNRDI te laten ontdekken.

Uit deze observaties blijkt dat de docent creatief put uit een ruim spectrum van methoden en technieken en een groot handelingsrepertoire om zo lessen op maat te geven. De leerling wordt, zo bleek uit het verslag, daarbij

bijvoorbeeld bij het laten voelen van streektechnieken benaderd met vragen als: 'Wat voel je als je hard drukt? Let eens op je bovenbeen, en wat voel je dan? Kun je een schilderij met streken maken van deze maten die we nu geoefend hebben?'

Ook vindt de docent improviseren belangrijk: 'Kun je nu zelf iets verzinnen met hetzelfde ritme? Je mag zelf de noten kiezen. Het is niet belangrijk als je fouten maakt.' Ze gebruikt 'hersenkraakers' met open redeneervragen: 'Hoe kan je een A- en een C-snaar tegelijk laten klinken? En een open A- en een G-snaar dan?' Tot slot zijn bepaalde open redeneervragen gekoppeld aan de ademhaling: 'Als je deze noten zou zingen, hoe zou je dan ademhalen? Kun je dit voordoen?'

Voorbeeld 4: Onderzoekende vragen bij een improvisatieles

Twee docenten gaven respectievelijk viool- en blokfluitles. Ze sparden regelmatig en op vaste tijden, vooral over improviseren. Dit onderwerp sluit nauw aan bij de taak uit de talentdriehoek. In hun reflecties gingen de docenten in op de mogelijkheden die dit soort taken bieden om met meer open vragen te werken. Een eerste voorbeeld was de opdracht 'Klankduik' (Tilanus, 2019). Klankduik is erop gebaseerd dat elke klank intrinsieke waarde heeft. Je kunt 'zin hebben' in het horen van een klank. Jonge kinderen zijn vaak sterk gevoelig voor bijvoorbeeld de klankkleur, het crescendo en decrescendo en het ritme van een geluid. Ook kan in een verhaaltje een klank worden gekoppeld aan snelle voetstappen van een kabouter die een boswandeling maakt of aan het crescendo van onweer. Voorbeelden van open, onderzoekende vragen bij de Klankduik zoals genoemd door de docenten:

- Hoe kun je het geluid spannend maken?
- Hoe zou jij een spannend geluid tekenen (bv met een lijn)?
- (bij een verhalende context:) Welk geluid zou je nu willen spelen? Waarom?
- Wat gebeurt er volgens jou met de kabouter?
- Wat zegt de kabouter tegen een andere kabouter op het bospad?
- Op welke manier zou jij de toon vrolijk spelen? En droevig? En haastig?
- Op welke manier zou jij de toon laten doorklinken? Met nagalm?

En bij een tussenpauze:

- Wat heb je volgens jou gehoord?
- Hoe heb je dat geluid gemaakt? Hoe heb ik dat geluid gemaakt?
- Was het je bedoeling?
- Welke toon vond je het meest spannend?
- Welke toon werkte volgens jou goed? Kun je mij uitleggen waarom je dat denkt?
- Leek het geluid volgens jou ook op een ander geluid?

Een ander voorbeeld is de opdracht ‘Douwe en Adriaan’. Deze improvisatietoek is een vraag- en antwoordspel op de D- en A-snaar van de cello. Vooraf wordt afgesproken wie welke rol heeft. Adriaan ‘stelt muzikaal de vraag’ op de A-snaar en Douwe ‘geeft antwoord’ op de D-snaar. De docent noemde de volgende voorbeelden van open, onderzoekende vragen bij deze opdracht:

- Hoe wist je dat het jouw beurt was?
- Hoe wist je wat je ging spelen?
- Hoe wist je dat een vraag af was? En een antwoord?
- Hoe zou je een vraag kunnen noteren? En hoe zou je een antwoord kunnen noteren?
- (met een notenbalkje en stijgende en dalende noten:) Welk balkje past volgens jou bij een vraag? En welk bij een antwoord? Zou je dit kunnen uitleggen?
- Paste het antwoord volgens jou bij de vraag? Waarom was dat volgens jou zo? (of: waar moet je volgens jou op letten?)
- Wat maakte de vragen verschillend? Waren er volgens jou ook vragen die gelijk waren of op elkaar leken?
- Hoe weet je dat iets een vraag is en hoe wist je dat iets een antwoord was?
- Waren er volgens jou ook ‘soorten vragen’?
- Waren er volgens jou ook ‘moeilijke’ en ‘makkelijke’ vragen?
Zo ja: Wat zorgde voor het verschil?
- Waren er volgens jou ook leuke vragen?

Bij de kennismakingsbijeenkomst legden de musici uit dat sommige leerlingen improviseren erg leuk vinden en het makkelijk oppakken, terwijl anderen het minder aantrekkelijk vinden. De docenten vragen de leerlingen voorafgaand aan de les of ze zin hebben in een improvisatieles. Deze werkwijze geeft blijk van het ondersteunen van organisatorische autonomie. Tijdens het improviseren krijgen leerlingen vragen over de te kiezen context, bijvoorbeeld welke soort verhaal leuk is en welke rol ze willen spelen in een verhaal. Deze vragen wijzen op het verlenen van procedurele autonomie.

Discussie

In alle voorbeelden zijn organisatorische, procedurele en cognitieve autonomie gevonden (onderzoeksvraag 1). We hebben bij het beantwoorden van deze onderzoeksvraag vooral vragen die cognitieve autonomie ondersteunen in kaart gebracht.

Zoals uit de vorige paragraaf bleek, zijn in instrumentale lespraktijken voorbeelden te over te vinden van open vragen (onderzoeksvraag 2). Ze komen terug bij diverse taken (zoals noten lezen, improviseren, oefeningen uit het

lesboek) en bij verschillende instrumenten. Wel vonden de docenten het formuleren van open, onderzoekende vragen uitdagend. Interessant is dat een van hen stelde dat het om nauwkeurige afstemming tussen docent, leerling en taak gaat: 'Ik merk dat ik met het stellen van een goede open vraag de leerlingen echt aan het denken kan zetten, je ziet ze denken op zulke momenten. Het lukt niet bij elke leerling op elk moment, en soms leent de stof er zich ook niet voor, maar de meeste leerlingen kunnen er wel mee uit de voeten, met open vragen.'

De openheidsschaal blijkt bruikbaar in lespraktijken van instrumentale muziekdocenten (onderzoeksvraag 3). De omschrijvingen van niveaus hebben niet geleid tot verwarring. Een docent creëerde een extra niveau boven 'aanmoediging': 'compliment', maar in de schaal voor wetenschap en techniek geldt een compliment als een aanmoediging. In enkele gevallen noteerden docenten een gesloten vraag ten onrechte als open vraag. Dit bleken met name vragen te zijn die met een werkwoord beginnen, zoals: 'Weet je nog hoe het gaat met tokkelen?'. Verder zijn er enige voorbeelden waarin ze omgekeerd een redeneervraag als gesloten vraag aanmerkten. Tot slot gaf een docent aan behoefte te hebben aan een face-to-face sessie, om te leren van een aantal voorbeelden.

Een belangrijk punt in dit pilotonderzoek is de diversiteit in lespraktijken en de werkwijzen van docenten. Die diversiteit was er ook in de wijze waarop men graag verslag doet. Waar sommigen houvast hadden aan het observatieformulier gaven anderen de voorkeur aan een meer vrije vorm.

We gaan de voorbeelden gebruiken om een eerste versie van een handleiding te maken over het hanteren van niveaus van openheid in de instrumentale muziekles.

Uit deze pilot zijn de volgende conclusies te trekken:

1. Open vragen spelen ook in de instrumentale muziekles een belangrijke rol.
2. De openheidsschaal is bruikbaar bij het identificeren van open vragen in de instrumentale muziekles.
3. Wanneer docenten gevraagd worden aandacht te besteden aan de rol van open vragen, brengt dat reflectieprocessen op gang, waarbij het erop lijkt dat ze deze steeds makkelijker gaan inzetten in de les.

In een vervolgstap gaan we nadenken over de wijze waarop docenten te coachen zijn in meer openheid. Daarbij zou in ieder geval aandacht moeten worden besteed aan non-verbale, muzikale vormen van openheid, waar- onder bijvoorbeeld improviseren. Vervolgens zouden er ook effectstudies kunnen plaatsvinden om na te gaan in welke mate het stellen van open, onderzoekende vragen bijdraagt aan de autonomie, nieuwsgierigheid, motivatie en leerprestaties van leerlingen. Dit kan uiteindelijk leiden tot de ontwikkeling van een dynamische, 'talentkrachtige' visie op instrumentaal muziekonderwijs, als onderdeel van het onderwijs op conservatoria en na- en bijscholing van professionals. De docenten die aan ons onderzoek deelnamen, benadrukten in hun reflecties het belang van deze vorm van professionele ontwikkeling en drongen erop aan dat het conservatorium en de Onderzoeksgroep Kunsteducatie hierin het veld ook blijven ondersteunen. Op basis van het pilotonderzoek ligt er een vruchtbare basis om op voort te bouwen en te werken aan een aanpak waarin docenten zich ontwikkelen tot 'talentexperts'.

Met dank aan de muziekdocenten die meegedaan hebben aan dit onderzoek: Janneke Boeschoten, Anneke Hoekman, Corinne 't Hoen, Saskia Rozeveld, Gaile Austeja Samborskyte en Annette Scholten en aan Peter Mak en Robert Harris voor het meedenken bij het opzetten van deze pilotstudie.

Herman Veenker was van 2008 tot zijn prepensioen in 2018 onderzoeker, docent, projectleider en auteur bij TalentenKracht / Curious Minds - Kunsteducatie. Tot januari 2017 was hij hoofd- docent aan de pabo van de Hanzehogeschool Groningen. Momenteel is hij onbezoldigd lid van de Onderzoeksgroep Kunsteducatie van het Kenniscentrum Kunst & Samenleving van de Hanzehogeschool Groningen.
E hermanonderzoek@ziggo.nl

Literatuur

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology*, 49(3), 182-185.

Fischer, K. W., & Bidell, T. R. (2006). Dynamic development of action, thought, and emotion. In W. Damon, & R. M. Lerner (Eds.), *Theoretical models of human development. Handbook of child psychology* (pp. 313-399). New York: Wiley.

Geveke, C. (2017). *It's not rocket science: Developing pupils' science talent in out-of-school science education for primary schools*. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.

Kunnen, S. (Ed.) (2012). *A dynamic systems approach to adolescent development*. Hove: Psychology Press.

Kupers, E. (2014). *Socially situated learning in individual music lessons*. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.

Kupers, E., Van Dijk, M., & Van Geert, P. (2014). *Scaffolding in de individuele muziekles*. *Cultuur+Educatie*, 14(39), 45-60.

Kupers, E., Van Dijk, M., Van Geert, P., & McPherson, G. E. (2015). A mixed-methods approach to studying co-regulation of student autonomy through teacher-student interactions in music lessons. *Psychology of Music*, 43(3), 333-358.

Meindertsma, H. B. (2014). *Predictions and explanations: Short-term processes of scientific understanding in young children*. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.

Meindertsma, H. B., Van Dijk, M., Steenbeek, H., & Geert, P. van. (2014). Assessment of preschooler's scientific reasoning in adult-child interactions: What is the optimal context? *Research in Science Education*, 44(2), 215-237.

Menninga, A. (2017). *Language and science in young learners: Intervening in the balance between challenging and adapting*. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen

Simonton, D. K. (1999). Talent and its development: An emergent and epigenetic model. *Psychological Review*, 106(3), 435-457.

Steenbeek, H., Van Geert, P., & Van Dijk, M. (2011). The dynamics of children's science and technology talents: A conceptual framework for early science education. *Netherlands Journal of Psychology*, 66(3), 96-109.

Stefanou, C. R., Perencevich, K., DiCintio, M., & Turner, J.C. (2004). Supporting autonomy in the classroom: Ways teachers encourage student decision making and ownership. *Educational Psychologist*, 39(2), 97-110.

Tilanus, R. (2019). *Klankduiken: Moeiteloos musiceren voor iedereen in dertig seconden per dag*. Amsterdam: Improvisatie Academie.

Van der Steen, S. (2014). *'How does it work?': A longitudinal microgenetic study on the development of young children's understanding of scientific concepts*. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.

Van Geert, P. (1991). A dynamic systems model of cognitive and language growth. *Psychological Review*, 98(1), 3-53.

Van Vondel, S. (2017). *Scientific understanding of students in the picture: The evaluation of Video Feedback Coaching for upper grade teachers during science and technology education*. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.

Veenker, H., Steenbeek, H., Van Dijk, M., & Van Geert, P. (2017). *Talentgerichte ontwikkeling op de basisschool: Een dynamische visie op leren en onderwijzen*. Bussum: Coutinho.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Westney, W. (2006). *The perfect wrong note: Learning to trust your musical self*. Milwaukee, MI: Hal Leonard Corporation.

Wetzels, A. F. M. (2015). *Curious minds in the classroom: The influence of Video Feedback Coaching for teachers in science and technology lessons*. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.