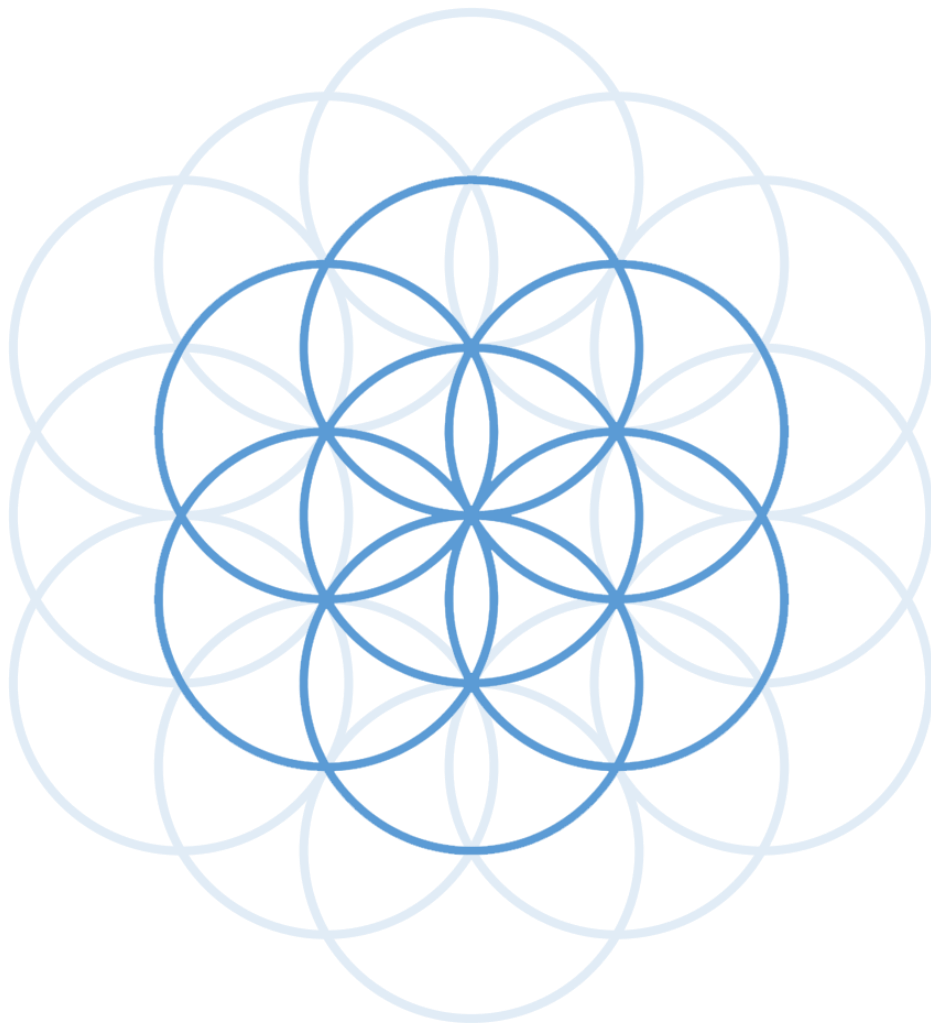

ONDERSTEUNEN VAN HET ZELFREGULEREND
ONTWIKKELEN VAN COMPETENTIES
IN GROEPEN BINNEN HET TECHNASIUM

Gerard van Soelen



THESISONDERZOEK
MASTER SCIENCE EDUCATION & COMMUNICATION

TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT

10 juli 2018

ONDERSTEUNEN VAN HET ZELFREGULEREND ONTWIKKELEN VAN COMPETENTIES IN GROEPEN BINNEN HET TECHNASIUM

Gerard van Soelen

Thesisonderzoek

Master Science Education & Communication, track Lerarenopleiding

Technische Universiteit Delft

Studentnummer: 4087305

E-mail: gerardvansoelen@gmail.com

Onderzoeksbegeleider: drs. M.A.F.M. (Martin) Jacobs
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

Tweede beoordelaar: ir. R.J.G. (Renée) Schuffelers
Faculteit Industrieel Ontwerpen

Derde beoordelaar: prof. dr. M.J. (Marc) de Vries
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

Vierde beoordelaar: dr. M.C.A. (Maarten) van der Sanden
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

Master of Science in Science Education & Communication
Faculteit Technische Natuurwetenschappen
Technische Universiteit Delft
Lorentzweg 1
2628 CJ Delft

Datum: 10 juli 2018



Omslagillustratie: door Gerard van Soelen, gebaseerd op de '*Circle of Unity*':

Dabbour, L. M. (2012). Geometric proportions: The underlying structure of design process for Islamic geometric patterns. *Frontiers of Architectural Research*, 1(4), 380-391. Geraadpleegd van <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263512000635>

Voorwoord

Dit onderzoek heb ik uitgevoerd in het kader van mijn afstuderen bij de Master Science Education & Communication aan de TU Delft. Ik heb de track Lerarenopleiding gevolgd, waarin ik ben opgeleid tot eerstegraads docent Onderzoek & Ontwerpen en tweedegraads docent natuurkunde. Gedurende dit onderzoek heb ik parttime gewerkt als docent O&O op het technasium van het Calandlyceum in Amsterdam, waar ik tevens dit onderzoek heb uitgevoerd, onder andere in de klassen waarin ik zelf les gaf.

De motivatie voor dit onderzoek is niet alleen ontstaan naar aanleiding van de wetenschappelijke en praktische relevantie, maar ook vanuit mijn persoonlijke interesse in het begeleiden van de persoonlijke ontwikkeling van adolescenten.

Een aantal mensen heeft enorm bijgedragen aan dit onderzoek en wil ik daarom bedanken. Allereerst alle leerlingen van het Calandlyceum die mee hebben gewerkt aan de interviews en online vragenlijsten, voor de oprechte feedback en waardevolle informatie die zij hebben verschaft. Daarnaast wil ik mijn directe collega's, Rutger Gast en Anton van den Berg, bedanken voor het sparren, de feedback en steun en het meewerken met het testen van de nieuwe lesmethode in de klassen waaraan wij samen hebben lesgegeven. Ook wil ik alle andere O&O docenten van het Calandlyceum bedanken voor het afnemen van de vragenlijsten in hun klassen. In het bijzonder Nico van Yperen voor zijn positiviteit, fijne gesprekken en goede adviezen.

Ook wil ik alle O&O-docenten van andere technasiums scholen bedanken die hebben bijgedragen met hun ideeën over de Competentiemonitor en competentieontwikkeling bij O&O in het algemeen. Pim de Graaf, O&O-docent op het Keizer Karel College, wil ik bedanken voor het uitvoeren van de pilot voor de vragenlijst in één van zijn klassen.

Wilco Zwennis en Bas van den Brink wil ik bedanken voor de samenwerking in het onderzoek en het delen van de Competentiemonitor van de Stichting Technasium. De heer Zwennis was verantwoordelijk voor het onderzoek en ontwikkeling van de Competentiemonitor binnen de Stichting Technasium. Bas van den Brink heeft de indeling van de competenties en gedragsbeschrijvingen voor de monitor opgesteld.

Mijn vriendin, Melissa Fidder, heeft mij enorm geholpen met goede inhoudelijke adviezen en door altijd te willen luisteren of meedenken wanneer ik mijn gedachten kwijt wilde.

Natuurlijk wil ik mijn begeleider-beoordelaars van de TU Delft bedanken, Renée Schuffelers, Marc de Vries en Maarten van der Sanden, voor hun feedback en beoordeling. In het bijzonder mijn eerste begeleider Martin Jacobs, voor de fijne begeleiding, snelle reactie op e-mails en alles wat ik van zijn uitgebreide feedback heb geleerd. Jeanna de Haan-Topolscak, vakdidacticus O&O, wil ik bedanken voor haar input bij de start van dit onderzoek.

Samenvatting

Maatschappelijk gezien is het belangrijk dat leerlingen worden voorbereid op de toekomst door het aanleren van vakoverstijgende vaardigheden, ook wel *21st Century Skills* genoemd. Door middel van het vak Onderzoek & Ontwerpen, opgezet door de Stichting Technasium, ontwikkelen leerlingen hiervoor relevante competenties. Hierbij is het echter noodzakelijk dat leerlingen deze competenties zelfregulerend leren ontwikkelen; dit verhoogt de effectiviteit van het leerproces. Doel van het onderzoek was om een bijdrage te leveren aan de ontwikkeling van praktische handvatten, voor leerlingen en docenten, om het zelfregulerend ontwikkelen van competenties in groepen binnen het technasium te kunnen ondersteunen.

Binnen de context van het technasium is onderzoek gedaan door masterstudenten en de Stichting Technasium zelf; de ontwikkeling van de methode (praktische handvatten) bouwt voort op de resultaten van Duijvestein (2016), Flapper et al. (2014) en Maurits (2014). Deze bestaat uit een combinatie van een Competentiemonitor en een POP-formulier (persoonlijk ontwikkelplan). De Competentiemonitor wordt gebruikt om de ontwikkeling van de leerling visueel in kaart te brengen, over een langere periode, om sterke en zwakke punten te identificeren en leerdoelen te kiezen. Voor deze Competentiemonitor is gebruik gemaakt van een indeling in zes competentieclusters, en twintig daaronder gegroepeerde competenties, zoals opgesteld door de Stichting Technasium (Van den Brink, 2016). Het POP-formulier ondersteunt het leerproces tijdens een projectperiode door middel van prompting op drie momenten tijdens het project, volgens de drie fasen (*forethought-*, *performance-* en *self-reflection phase*) van het cyclisch proces van zelfregulatie volgens Zimmerman (2000).

Het onderzoek is gedeeltelijk uitgevoerd in samenwerking met de Stichting Technasium. De methode is getoetst in de lespraktijk op het technasium van het Calandlyceum in Amsterdam, door middel van design-based research (DBR). Met het oog op triangulatie, en zoals gebruikelijk binnen DBR, is gebruik gemaakt van een mixed-methods opzet. Het kwantitatieve deel van het onderzoek was een survey-onderzoek, met een anonieme online vragenlijst, afgenomen onder 200 technasiumleerlingen van het Calandlyceum. De interventiegroep (3^e en 5^e klas) heeft gedurende twee projectperiodes (kwartalen) gewerkt met de nieuwe methode, en de controlegroep (2^e, 4^e en 6^e klas) heeft gewerkt met de methode die voorheen al werd gebruikt op het Calandlyceum. De vragenlijst werd afgenomen op drie momenten: een nulmeting voorafgaande aan inzet van de interventie (nieuwe methode), en een tweede en derde meting na afloop van elke projectperiode. Het kwalitatieve deel van het onderzoek bestond uit semi-gestructureerde interviews met 16 leerlingen uit de 3^e en 5^e klas over hun ervaring met het werken met de nieuwe methode, en groepsgesprekken met 4 leerlingteams voor elk van de twee projectperiodes, waarin hun zelfgereguleerd leerproces en competentieontwikkeling werd besproken. Voorafgaand aan deze gesprekken werden hun POP's geanalyseerd; in de gesprekken werd hier feedback op gegeven.

Uit de resultaten blijkt dat de methode een positieve invloed heeft op alle vier gemeten dimensies: (1) *metacognitieve kennis over de competentie-ontwikkeling*, (2) *attitude jegens werken aan competentieontwikkeling met aangereikte methode*, (3) *volgen van drie stappen van cyclisch proces volgens Zimmerman (2000)* en (4) *intensiteit van samenwerken ten behoeve van persoonlijke leerdoelen*. Resultaten van het kwalitatieve onderzoek hebben de resultaten van het kwantitatieve deel van het onderzoek bevestigd. Belangrijke aspecten van de methode zijn de specifieke gedragsbeschrijvingen in de monitor, visuele weergave van het niveau van competenties en de progressie van de ontwikkeling, structuur en prompts in het POP-formulier en het daardoor effectiever in groepsverband samen kunnen werken aan de persoonlijke ontwikkeling – leerdoelen werden (in de succesvolle gevallen) binnen het team bij de start besproken en de taakverdeling werd hierop aangepast door de teamleider.

Op basis van de theorie van Zimmerman (2000) is in het POP-formulier onder andere de tussenevaluatie halverwege het project toegevoegd, waarop de docent ook feedback geeft. Op de wijze waarop nu met de methode is gewerkt worden alle stappen van het cyclisch proces van zelfregulatie beter doorlopen. Leerlingen ervaren de toevoeging van de tussenevaluatie als zeer nuttig, omdat dit ervoor zorgt dat ze hun focus op hun eigen ontwikkeling gedurende het project behouden. Hieruit blijkt dat de theorie van Zimmerman bruikbaar is in de specifieke context van het O&O-onderwijs en dat het nut van de theorie wordt bevestigd. Duijvestein (2016) en Flapper et al. (2014) hebben aangeraden om de competentieontwikkeling visueel inzichtelijk te maken. Het nut hiervan is bevestigd door dit onderzoek. Ook is effectief voortgebouwd op de aanbevelingen van Maurits (2014), met betrekking tot het gebruik van prompts in reflectieverslagen.

De methode is geschikt voor de O&O-lespraktijk. In de discussie worden, onder andere, aanbevelingen gedaan voor doorontwikkeling van de Competentiemonitor en inzet van de methode in de lespraktijk.

Inhoudsopgave

Belangrijke begrippen en personen	1
1 Inleiding	2
1.1 Onderwijs in de toekomst	2
1.2 Onderzoekscontext: technasiumonderwijs en het Calandlyceum	3
1.3 Probleemstelling	6
1.4 Onderzoeksvragen	8
1.5 Praktische en wetenschappelijke relevantie van het onderzoek	9
2 Theoretisch kader	12
2.1 Onderzoeksaanpak literatuuronderzoek	12
2.2 Wat is zelfregulerend leren?	13
2.3 Wetenschappelijk onderzoek naar zelfregulatie bij O&O	20
2.4 Conclusie en conceptueel model.....	25
3 Interventie.....	29
3.1 Het ontwerpproces	29
3.2 Resultaten vooronderzoek en ontwerp-uitdagingen	30
3.3 Programma van eisen	31
3.4 Interventie ontwerp versie 1.0: Competentieprofiel en POP	32
3.5 Ontwerpcyclus kwartaal 1: van versie 1.0 naar versie 2.0	34
3.6 Interventie ontwerp versie 2.0: Competentiemonitor en POP	35
3.7 Ontwerpcycli na afloop van kwartaal 2 en 3.....	45
3.8 Evaluatie interventie 4.0	47
4 Onderzoeksmethode	49
4.1 Inleiding en overzicht	49
4.2 Onderzoeksmethoden design-based research	50
4.3 Onderzoekspopulatie en steekproef.....	52
4.4 Verantwoording van de onderzoeksinstrumenten	53
4.5 Data-analyse	63
5 Resultaten	72
5.1 Survey-onderzoek (online vragenlijst)	72
5.2 Interviews voor O1 (metacognitieve kennis) en O2 (attitude)	78
5.3 Groepsgesprekken voor O3 (cyclisch proces) en O4 (samenwerken).....	87

6 Conclusie	93
6.1 Conclusies met betrekking tot de deelvragen van het onderzoek	93
6.2 Conclusie met betrekking tot de hoofdvraag van het onderzoek	97
7 Discussie	98
7.1 Betrouwbaarheid en validiteit van het onderzoek	98
7.2 Ethische aspecten van het onderzoek	101
7.3 Interpretatie van de resultaten	101
7.4 Generaliseerbaarheid van het onderzoek.....	106
7.5 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	107
7.6 Gebruik van de Competentiemonitor en het POP-formulier in de onderwijspraktijk: evaluatie en aanbevelingen.....	108
Literatuurlijst	116
Bijlagen.....	120
Overzicht bijlagen.....	120
B.1 Totstandkoming van de vragenlijst voor het survey-onderzoek.....	121
B.2 Verslag communicatie met begeleiders en docenten	123

Belangrijke begrippen en personen

Onderstaande begrippen en personen worden vaak genoemd in het onderzoeksrapport en worden daarom nader toegelicht.

Begrippen

Stichting Technasium en het vak Onderzoek & Ontwerpen

"Het technasium is een landelijk ontwikkelde formule voor bèta-onderwijs op havo en vwo, die bestaat sinds 2003. Op dit moment zijn er 94 technasia, verspreid door heel Nederland. Centraal binnen het technasium staat het vak Onderzoek & Ontwerpen (O&O), waarbij leerlingen in teamverband projectmatig werken aan actuele bètatechnische opdrachten uit de praktijk" (Stichting Technasium, z.d.).

De Stichting Technasium ontwierp het raamwerk voor het O&O-onderwijs, schoolt docenten voor het vak O&O (Onderzoek & Ontwerpen) en bewaakt de kwaliteit van het vak (<https://www.technasium.nl>).

Technator

De technator is hoofdverantwoordelijke voor het reilen en zeilen van alles wat gebeurt binnen een technasiumschool. De technator bewaakt de kwaliteit, is sectieleider van het vak O&O en verantwoordelijk voor het onderhouden van contact met de Stichting Technasium, andere technasia en alle andere betrokken partijen, zoals opdrachtgevers.

Personen

Martin Jacobs

Onderzoeksbegeleider van dit thesisonderzoek, universitair (hoofd)docent onderwijskunde en opleidingscoördinator van de Master Science Education & Communication aan de TU Delft.

Jeanna de Haan-Topolscak

Vakdidacticus O&O bij de Master Science Education & Communication aan de TU Delft.

Rutger Gast

Technator van het Calandlyceum.

Wilco Zwennis

Netwerkcoach van de Stichting Technasium van de netwerken Noord Holland, Randstad Noord, Flevoland en Rijnmond en tevens verantwoordelijk voor het onderzoek naar de Competentiemonitor waaraan binnen de Stichting Technasium wordt gewerkt.

1 Inleiding

1.1 Onderwijs in de toekomst

Er is een dringende maatschappelijke behoefte aan een hernieuwde inrichting van het Nederlandse onderwijs, zodat leerlingen leren wat ze nodig hebben in de eenentwintigste eeuw; naar deze vakoverstijgende vaardigheden wordt ook wel gerefereerd met de term *21st Century Skills*. Hiervoor is in 2015 door Staatssecretaris Sander Dekker het Platform Onderwijs2032 in het leven geroepen. In zijn brief aan de Tweede Kamer, met het onderwerp *'Toekomstgericht funderend onderwijs'*, stelde hij dat onze economie zich ontwikkelt van een kenniseconomie naar een lerende economie (WRR, in Dekker, 2014). In deze brief wordt onder andere het belang van zelfregulerend leren genoemd (OESO, in Dekker, 2014, p. 5):

"Veel recent onderzoek laat zien dat succes op de arbeidsmarkt en maatschappelijke participatie niet alleen worden bepaald door cognitief functioneren, maar dat ook sociale en zelfregulerende vaardigheden daarvoor van grote betekenis zijn."

Er is nadruk gelegd op het belang van vakoverstijgende vaardigheden: leervaardigheden, creëren, kritisch denken, probleemoplossend vermogen en samenwerken (Platform Onderwijs2032, 2016; Van Aalderen-Smeets & Van der Molen, 2016). Hierbij moet worden opgemerkt dat vakkennis en basiskennis nog steeds als belangrijk worden gezien. Met het oog op de toekomst vormen de vakoverstijgende vaardigheden hierop een belangrijke aanvulling.

In 2003 is de Stichting Technasium ontstaan vanuit de vraag naar meer hoogopgeleide technologen, omdat Nederland zijn vooraanstaande positie als kenniseconomie wil behouden. Doel van het technasium is het verbeteren van de instroom, en het maken van een bewustere keuze, voor bètatechnische opleidingen in het hoger onderwijs, en wil daarbij de interesse voor bètatechnische beroepen vergroten. De stichting ontwierp het raamwerk voor het O&O-onderwijs, schoolt docenten voor het vak O&O (Onderzoek & Ontwerpen) en bewaakt de kwaliteit van het vak (<https://www.technasium.nl>). De competentiegebieden die leerlingen, volgens de stichting, ontwikkelen binnen O&O – creatief, communicatief, ondernemend, zelfsturend, projectmatig en samenwerkend – sluiten aan op de vraag vanuit het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap naar de ontwikkeling van vakoverstijgende vaardigheden die belangrijk zijn in de eenentwintigste eeuw (Van den Brink, 2016; Platform Onderwijs2032, 2016). In de O&O-lespraktijk blijkt echter dat het inzetten van projectonderwijs niet zonder meer de hiervoor genoemde gewenste vaardigheden ontwikkelt bij leerlingen. Dit biedt aanleiding voor onderzoek naar het effectief aanleren van deze vaardigheden.

1.2 Onderzoekscontext: technasiumonderwijs en het Calandlyceum

Dit onderzoek richtte zich op het ondersteunen van de competentieontwikkeling van leerlingen binnen het landelijke technasiumonderwijs, maar is voornamelijk uitgevoerd op één school: het Calandlyceum in Amsterdam. De Stichting Technasium heeft het raamwerk voor deze vorm van onderwijs ontworpen, maar scholen hebben ook een (beperkte) mate van vrijheid in de manier waarop ze het technasiumonderwijs precies vormgeven. Om een goed beeld te geven van de onderzoekscontext, maar ook in het kader van de generaliseerbaarheid van het onderzoek, is het daarom van belang nu eerst toe te lichten welke kenmerkende aspecten van het technasiumonderwijs landelijk gemeenschappelijk zijn en welke zaken bijzonder of anders zijn op het Calandlyceum.

1.2.1 Het technasium landelijk

Het concept van het technasiumonderwijs wordt krachtig samengevat op de website van de Stichting Technasium (Stichting Technasium, z.d.):

"Het technasium is een landelijk ontwikkelde formule voor bèta-onderwijs op havo en vwo, die bestaat sinds 2003. Op dit moment zijn er 94 technasia, verspreid door heel Nederland. Centraal binnen het technasium staat het vak Onderzoek & Ontwerpen (O&O), waarbij leerlingen in teamverband projectmatig werken aan actuele bètatechnische opdrachten uit de praktijk".

Leerlingen die technasiumonderwijs volgen doen dit vanaf de brugklas en sluiten dit in het examenjaar af met de zogeheten *meesterproef*: een project wat duurt van september tot maart. Vaak wordt de meesterproef gecombineerd met het profielwerkstuk. Na succesvol doorlopen van het technasium ontvangen leerlingen een technasiumcertificaat bij hun havo- of vwo-diploma.

Technasiumleerlingen maken al vroeg kennis met allerlei beroepen, onderwerpen en vraagstukken in de wereld van de bètatechniek, waardoor ze een goed beeld krijgen van deze sector. Met het oog op de toekomstige carrière kunnen leerlingen zo uitvinden wat bij hen past. Binnen het technasium ontwikkelen leerlingen de competenties en vaardigheden (zie tabel 1-1 in paragraaf 1.5) die nodig zijn in de bètatechniek, maar eigenlijk ook in elke andere sector belangrijk zijn. Het gaat hierbij voornamelijk om de ontwikkeling van 'soft skills' (zie bijlage B.2.9). Opgemerkt moet worden dat leerlingen de competentiegebieden van het technasium niet exclusief ontwikkelen binnen het vak O&O, maar ook daarbuiten: in andere vakken, bijbaantjes, op de sportclub, thuis, en dergelijke. De verwachting van de Stichting Technasium is echter – en de praktijk wijst dit ook uit – dat door het vak O&O technasiumleerlingen deze competenties beter ontwikkelen, omdat er in deze vorm van projectonderwijs en begeleiding meer aandacht voor is (persoonlijke communicatie met Wilco Zwennis, Stichting Technasium).

Alle technasia in Nederland werken volgens de landelijke *technasiumformule*, zoals geformuleerd door de Stichting Technasium (Stichting Technasium, z.d.):

- *Activerende didactiek: de technasiumdocent heeft een coachende rol en krijgt scholing.*
- *Samenwerking met bedrijfsleven en hoger onderwijs: om een link met de praktijk te leggen werkt het technasium samen met het bedrijfsleven en hoger onderwijs. Tijdens projecten voor het vak O&O gaan leerlingen aan de slag met vraagstukken van echte opdrachtgevers.*
- *Een examenvak: op het technasium krijgen leerlingen les in het examenvak Onderzoek en Ontwerpen.*
- *Technasiumwerkplaats: elk technasium heeft een technasiumwerkplaats met ruimte voor diverse activiteiten.*
- *Een opleiding met een moderne bèta-cultuur: er wordt op het technasium aandacht besteed aan talentontwikkeling en activiteiten buiten de school zoals de Technasium Top Award en andere activiteiten.*

Elk technasium wordt geleid door één of twee technatoren. De technator is hoofdverantwoordelijke voor het reilen en zeilen van alles wat gebeurt binnen een technasiumschoon. De technator bewaakt de kwaliteit, is sectieleider van het vak O&O en verantwoordelijk voor het onderhouden van contact met de Stichting Technasium, andere technasia en alle andere betrokken partijen, zoals opdrachtgevers.

1.2.2 Technasium op het Calandlyceum

Het technasium van het Calandlyceum is gestart in 2009 en is daarmee het oudste technasium van Amsterdam. Leerlingen op het Calandlyceum krijgen zes uur per week O&O. In de bovenbouw zijn hiervan twee uur zelfstandig. In het schooljaar 2017-2018 werden er vier O&O-projecten per leerjaar gedraaid, maar dit worden er het jaar erna waarschijnlijk drie. Het Calandlyceum wordt geleid door technator Rutger Gast.

Teamleiders

Projectteams bestaan in principe uit vier leerlingen. Als dit niet uitkomt met het totaal aantal leerlingen in een klas, kunnen dit er ook drie zijn. Bijzonder aan het Calandlyceum is dat er wordt gewerkt met teamleiders. De verantwoordelijkheid van de teamleider ligt bij het maken van een planning, verdelen van verantwoordelijkheden en taken (deliverables) en ervoor zorgen dat iedereen zich aan de afspraken houdt. Wanneer het team niet functioneert, is het de verantwoordelijkheid van de teamleider om dit te bespreken met de docent. De docent kan de teamleider vervolgens coachen op het aansturen van het team.

Deze manier van werken heeft verschillende voordelen. De rol van teamleider wisselt per project; daardoor krijgen alle leerlingen de mogelijkheid om te leren hoe het is om vanuit een leidinggevende positie te werken en de daarvoor benodigde competenties te ontwikkelen. Leerlingen kunnen op het einde van het project nooit elkaar beschuldigen van het feit dat ze niks hebben gedaan; de verantwoordelijkheden zijn immers duidelijk verdeeld en daar kunnen individuele teamleden tijdens het project meteen op worden

aangesproken. Een ander voordeel is dat de docenten de teamleiders vaak in kunnen zetten voor bepaalde praktische taken die de docent anders zelf had moeten regelen. Voor de teamleiders werkt dit ook weer motiverend, omdat ze extra verantwoordelijkheid krijgen van de docent.

Begeleiden van de competentieontwikkeling

Het begeleiden van de ontwikkeling van de competenties van leerlingen gebeurt op elke school op een andere manier. Op het Calandlyceum wordt dit gedaan door middel van een persoonlijk online portfolio. Hierop presenteren leerlingen zichzelf en alle projecten die ze hebben gedaan. Zo leren leerlingen meteen om zichzelf op een professionele manier te presenteren en kunnen ze dit ook gebruiken wanneer ze in de bovenbouw zelf een opdrachtgever moeten zoeken, of wanneer ze buiten school solliciteren op een bijbaan. Op het portfolio wordt bij elk project ook verslag gedaan van de persoonlijke ontwikkeling binnen dat project. Tot zo ver werd dit gedaan door middel van het schrijven van een POP (persoonlijk ontwikkelplan) en een reflectie met behulp van de STARR- methode (situatie, taak, actie, resultaat, reflectie). Het POP moest ook SMART (specifiek, meetbaar, acceptabel, realistisch, tijdgebonden) geformuleerd worden. Verder waren er echter geen richtlijnen voor het schrijven van deze verslagjes.

In vergelijking met bijvoorbeeld het Keizer Karel College, het technasium in Amstelveen, werd op het Calandlyceum relatief weinig besteed aan het schrijven van een POP en de reflectie hierop. Zoals bleek uit dit onderzoek, werd het schrijven van een POP en de reflectie hierop op het Calandlyceum door de meeste leerlingen niet bijzonder serieus genomen. Daartegenover blijken leerlingen op het Keizer Karel College erg veel te moeten schrijven, wat aan de andere kant van de balans ligt: leerlingen vinden hier dat ze te veel moeten schrijven en het kost de docenten ook veel tijd om alle ontwikkelplannen en reflectieverslagen te lezen en hier terugkoppeling op te geven.

Beoordeling

Op elk technasium krijgen leerlingen twee cijfers voor een O&O-project: voor het product en het proces. Echter, elk technasium wordt door de stichting vrij gelaten in de wijze waarop deze cijfers tot stand komen. Het productcijfer heeft over het algemeen betrekking op het product dat wordt afgeleverd door het leerlingsteam: het onderzoeks- of ontwerpverslag, de presentatie (poster) en een eventueel prototype. De opdrachtgever van het project bepaalt mede het productcijfer. Ook kan in het productcijfer de beoordeling van eventuele projectspecifieke vaardigheden worden meegenomen, zoals het kunnen werken met Arduino of de 3D-printer.

Veel O&O-docenten, van verschillende scholen, vinden het moeilijker om het procescijfer vast te stellen. Sommige scholen maken hiervoor gebruik van een beoordelingsrubric. Op het Calandlyceum is dit niet dichtgetimmerd. Aan het einde van een projectperiode wordt in een feedbackgesprek het product en proces van het project besproken. Vervolgens wordt de leerlingen ook gevraagd welk cijfer ze zichzelf zouden geven, wat vervolgens weer als onderwerp van een reflectief gesprek kan dienen. Aan het einde van het gesprek bepaalt de docent het cijfer. Interessant is dat hier dus een vorm van formatieve toetsing (feedback geven) met summatieve toetsing (cijfer vaststellen) wordt gecombineerd.

Op het Calandlyceum wordt het product beoordeeld met een groeps cijfer, maar wordt het proces individueel beoordeeld. Het procescijfer wordt bepaald op basis van de persoonlijke bijdrage aan het team en, in het geval van de teamleider, de wijze waarop deze het team heeft geleid. Ook wordt gekeken naar het volgen van de planning en het halen van deadlines. Voorwaarde voor een voldoende procescijfer is dat het portfolio is bijgewerkt met informatie over het project en dat daarbij ook het POP en de reflectie op het POP te vinden zijn. Er wordt echter geen cijfer gegeven voor het portfolio en POP zelf, maar er kan wel formatieve feedback op worden gegeven. Leerlingen die een sterke persoonlijke ontwikkeling hebben doorgemaakt worden in sommige gevallen beloond met een hoger procescijfer, maar in principe wordt het niveau van de competenties zelf niet direct beoordeeld. Binnen het technasium van het Calandlyceum worden cijfers gegeven met de gedachte dat het cijfer de leerling moet motiveren om het beste uit zichzelf te halen. Zoals eerder gezegd wordt hierbij niet gebruik gemaakt van een beoordelingsrubric, maar gebeurt dit op basis van het eindgesprek en de observaties van de docent.

1.3 Probleemstelling

Het volgende probleem vormde aanleiding voor dit onderzoek: leerlingen binnen het vak O&O waren zich niet of beperkt bewust van wat en dat ze überhaupt leren tijdens het werken aan een technasiumproject. Dit probleem is zowel geconstateerd door de onderzoeker, in de eigen lespraktijk, als door andere O&O-docenten van verschillende scholen. Jeanna de Haan-Topolscak, O&O-docent en vakdidacticus O&O aan de TU Delft, omschreef haar ervaring van dit probleem in een gesprek (zie bijlage B.2.2):

“Ik schrik van wat ik meemaak in mijn lessen. Wanneer je leerlingen vraagt wat ze hebben gedaan zeggen ze: niks. Toch hebben ze heel veel nieuwe dingen gedaan. Het is voor de leerlingen onzichtbaar dat ze leren. Toch doen ze van alles aan nieuwe dingen: planning maken, moodboards, verslag schrijven, reflecteren, abstractieniveau ontwikkelen, enzovoorts. Net als wanneer leerlingen gaan sporten: ze doen dit voor hun lol, maar beseffen niet dat ze ook van alles leren terwijl ze hier mee bezig zijn.”

Dit beeld wordt bevestigd door het literatuuronderzoek van Maurits (2014). Maurits komt tot de conclusie dat het reflectieniveau en vermogen tot inzet van metacognitieve strategieën onder leerlingen in de tweede klas van het technasium onvoldoende is. Dit heeft negatieve gevolgen voor de kwaliteit van feedback in het zelfregulerend proces (Maurits, 2014). Volgens Van Aalderen-Smeets en Van der Molen (2016) is dit een gemiste kans voor het Nederlandse bètatechnische onderwijs.

Van Aalderen-Smeets en Van der Molen (2016) tonen aan dat leerlingen meer geneigd zijn te kiezen voor een carrière in een bètatechnisch vakgebied wanneer zij succeservaringen en positieve attitudes hebben met betrekking tot hun eigen kunnen op bètatechnisch vlak. Mensen, hun carrières en de maatschappij waar deze zich in bewegen worden steeds dynamischer. Dit betekent dat leerlingen gedegen zelfkennis, de juiste vaardigheden en attitude nodig hebben om zich aan te kunnen passen aan de constant

aan verandering onderhevige omgeving waarin zij werken. Om om te kunnen gaan met onbekende situaties hebben zij de zogenoemde 21st Century Skills nodig. De mate waartoe leerlingen in staat zijn in de toekomst om te gaan met deze keuzes en uitdagingen is afhankelijk van het beeld dat leerlingen hebben over hun eigen leerproces en de mate waarin zij denken hier invloed op uit te kunnen oefenen (Van Aalderen-Smeets & Van der Molen, 2016).

Zelfregulatie draait om het controleren en beïnvloeden van het eigen leerproces. Daarvoor moeten we doelen stellen, strategieën kiezen om deze doelen te bereiken en ons proces monitoren terwijl we deze strategieën uitvoeren (zie hoofdstuk 2.2.5). Het bevorderen van het zelfregulerend vermogen zou dus een positieve invloed hebben op het vermogen van leerlingen om zich in de toekomst te bewegen op hun carrierepad, eventueel in een bètatechnische richting. Ontwikkelen van de competentie zelfregulatie verbetert het functioneren gedurende de rest van het leven (Schunk & Zimmerman, 1997). Ook Zuur (2015) benadrukt het belang van wat hij noemt verdiepend leren voor een toekomstige carrière:

"Doordat de student vanuit het verdiepend leren kan reflecteren op eigen kennis en inzichten heeft in zijn eigen leerproces, zal het leren verankerd zijn in zijn gedrag. Hierdoor zal hij ook los van school of opleiding blijven leren, waardoor hij in het bedrijfsleven een leven lang zal blijven (verdiepend) leren." (Zuur, 2015, p. 21).

Zoals beschreven in paragraaf 1.1, is er vanuit de maatschappij vraag naar goed opgeleide technici die zijn uitgerust met 21st Century Skills. Onder andere door het Platform Onderwijs2032 (2016) en de Stichting Technasium wordt het zeer belangrijk geacht dat leerlingen vakoverstijgende competenties ontwikkelen, zoals leervaardigheden, zelfsturing en samenwerken. Om leerlingen te stimuleren te kiezen voor een technisch vak is het belangrijk dat zij zich bewust zijn van hun capaciteiten op dit gebied. Het ontwikkelen van het vermogen tot zelfregulatie is daarbij onmisbaar; zelfregulerend leren bevordert het bewustzijn met betrekking tot het eigen leerproces en de progressie in de competentieontwikkeling (Zimmerman, 2000).

Zowel uit het literatuuronderzoek als de praktijk bleek het voor docenten zeer moeilijk het zelfregulerend ontwikkelen van de competenties te begeleiden. Er was behoefte aan meer of betere handvatten, zowel voor de leerling als docent, om beter inzicht in en grip op het leerproces en de ontwikkeling van de leerling te krijgen. Zodoende was het doel van dit onderzoek tweeledig: ten eerste het bevorderen van (de kwaliteit van) het zelfregulerend leren; ten tweede om een bijdrage te leveren aan het ontwikkelen van praktische methoden die ondersteuning bieden aan het zelfregulerend ontwikkelen van competenties in groepsverband, bij adolescenten in het vak O&O binnen het technasium. De focus lag op een uitkomst die praktisch toepasbaar zou zijn voor docenten O&O in het voortgezet onderwijs. Het wetenschappelijk aspect van deze doelen was om te onderzoeken of de theorie van, onder andere, Zimmerman (2000) en de aanbevelingen van Duijvestein (2016), Flapper et al. (2014) en Maurits (2014) bleken te werken in deze context. Er is gekozen het onderzoek te richten op alle leerjaren van het technasium; deze keuze wordt nader toegelicht in hoofdstuk 4.

1.4 Onderzoeksvragen

De hoofdvraag van het onderzoek luidde als volgt:

Hoe kunnen we het zelfregulerend ontwikkelen van competenties van leerlingen binnen het technasium in groepsverband effectief ondersteunen?

Dit *design-based research* (DBR) bestond uit drie onderdelen, hieronder genoemd in *logische volgorde*; er was sprake van verschillende iteraties (Verschuren & Doorewaard, 2010; Wang & Hannafin, 2005):

1. Literatuuronderzoek dat, op basis van vragen T1 en T2, leidde tot een theoretisch kader ter onderbouwing van onderzoeksvragen O1-4. Doel van het literatuuronderzoek was om een beeld te krijgen van onderzoek dat reeds is gedaan en waar extra onderzoek gewenst is (hoofdstuk 2);
2. Ontwerp van een eerste versie van de interventie: een instrument om zelfgereguleerde competentieontwikkeling in groepsverband te ondersteunen, plus verbeterlagen op basis van de testresultaten (hoofdstuk 3);
3. Het onderzoeken van de effectiviteit van het ontworpen instrument door middel van een combinatie van kwantitatieve en kwalitatieve onderzoeksmethoden. Hiermee werden onderzoeksvragen O1-O4 beantwoord (onderzoeksmethoden in hoofdstuk 4; resultaten in hoofdstuk 5).

De vragen die dienden als basis voor het literatuuronderzoek waren de volgende:

- T1. Wat is zelfregulerend leren?
- T2. Wat heeft onderzoek naar methoden, die de ontwikkeling van zelfregulerend leren bij O&O ondersteunen, tot op heden opgeleverd?

Vervolgens werd een interventie gedaan, door middel van een nieuw ontworpen methode (deel 2). Deze interventie werd in een iteratief proces getest op effectiviteit in de lespraktijk (deel 3). Vanwege de iteratieve aard van het proces waren onderdeel 2 en 3 van het onderzoek sterk met elkaar verweven en dus niet geheel chronologisch.

Onderzoeksvragen voor het design-based research waren de volgende:

- O1. In hoeverre maakt de interventie leerlingen meer bewust van hun competentieontwikkeling?
- O2. In hoeverre maakt de interventie dat leerlingen een positieve attitude ontwikkelen ten opzichte van zelfgereguleerde competentieontwikkeling?
- O3. In hoeverre stimuleert de interventie leerlingen om het cyclisch proces van zelfregulatie volgens Zimmerman (2000) te doorlopen?
- O4. In hoeverre stimuleert de interventie leerlingen tot samenwerken bij het werken aan hun persoonlijke leerdoelen?

1.5 Praktische en wetenschappelijke relevantie van het onderzoek

1.5.1 Praktische relevantie

In paragraaf 1.1 is het maatschappelijk belang van het voorbereiden van leerlingen op de 21^e eeuw, door middel van de ontwikkeling van vakoverstijgende vaardigheden en competenties, toegelicht. Onder andere het Platform Onderwijs2032 heeft hier de aandacht op gericht. In paragraaf 1.3 is uitgelegd waarom het belangrijk is dat leerlingen de competenties *zelfregulerend* leren ontwikkelen. De Stichting Technasium geeft praktische invulling aan de gewenste ontwikkeling van leerlingen door middel van het vak O&O. O&O-leerlingen waren zich echter onvoldoende bewust van hun ontwikkeling tijdens O&O; dat is ongunstig voor het leerproces. In deze paragraaf wordt toegelicht hoe dit onderzoek relevant is voor de onderwijspraktijk van O&O, door de aansluiting van het onderzoek op de ontwikkeling van de competenties zoals geformuleerd door de Stichting Technasium (Van den Brink, 2016), en hoe deze zich verbinden met de vakoverstijgende vaardigheden zoals geformuleerd door het Platform Onderwijs2032.

Zowel binnen als buiten de context van het technasiumonderwijs is het vermogen tot het zelfregulerend ontwikkelen van de competenties van belang om twee redenen. Ten eerste wordt zelfregulerend leren op zichzelf gezien als een belangrijke 21st Century skill. Daarbij zorgt zelfregulerend leren voor het effectiever ontwikkelen van de competenties (Zimmerman, 2000). 'Leren' had in dit onderzoek betrekking op de ontwikkeling van de competenties volgens de indeling en formulering van de Stichting Technasium (Van den Brink, 2016). In deze indeling valt de competentie 'zelfontwikkeling' onder de competentie-cluster 'zelfsturend'. Zo werden dus twee sterk met elkaar verweven uitdagingen aangepakt; ontwikkelen van zelfregulerend leren an sich, en het daardoor effectiever en bewuster ontwikkelen van de competenties.

Samenwerken wordt tevens een zeer belangrijke competentie geacht door zowel het Platform Onderwijs2032 als de Stichting Technasium. Ook vermeldt de literatuur dat samenwerken in een leerproces motiverend werkt (Ryan & Deci, 2000; Hennesy & Murphy, 1999). Daarbij is vanuit de TU Delft interesse getoond in het onderzoeken van de rol van teamwerk bij zelfregulerend leren (persoonlijke communicatie met Martin Jacobs, opleidingscoördinator van de lerarenopleiding, en Jeanna de Haan-Topolscak, vakdidacticus O&O). In dit onderzoek is daarom het samenwerken met de groep betrokken bij het aanleren van het zelfregulerend leerproces.

De competenties zoals gevraagd door het Platform Onderwijs2032 en de Stichting Technasium zijn in de kern hetzelfde – het verschil zit in de formulering en het feit dat de Stichting Technasium vanaf 2016 gebruik maakt van een indeling in zes competentie-clusters en twintig daaronder gegroepeerde competenties. Tabel 1-1 op de volgende pagina geeft een overzicht van deze indelingen: de vakoverstijgende vaardigheden zoals gevraagd door het Platform Onderwijs2032 (2016) en de competenties volgens de Stichting Technasium (Stichting Technasium, 2009; Van den Brink, 2016). De vaardigheden/competenties zijn ingedeeld naar de mate waarin zelfregulatie hierop aansluit, op drie niveaus: *zelfregulatieve vaardigheid op zichzelf* (1), *directe invloed* (2)

en *indirecte invloed* (3). Deze indeling is gebaseerd op de indeling door Vermunt en Verloop (1999, p. 259), zoals te zien in tabel 2-1 (hoofdstuk 2.2). De indeling in tabel 1-1 is gemaakt door de onderzoeker van het onderhavige onderzoek.¹

Tabel 1-1 Overzicht van de vakoverstijgende vaardigheden zoals gevraagd door het Platform Onderwijs2032 (2016) en de competenties van de Stichting Technasium (Stichting Technasium, 2009; Van den Brink, 2016).

	Platform Onderwijs2032 (2016)	Stichting Technasium (2009)	Stichting Technasium (2016)
1. Zelfregulatieve procesvaardigheden	Leervaardigheden	Plannen en organiseren Doorzetten Procesgericht	Zelfsturend Ondernemend Projectmatig
2. Vaardigheden direct beïnvloed door zelfregulatieve vaardigheden	Kritisch denken Samenwerken	Samenwerken Individueel werken Productgerichtheid Kennisgericht	Communicatief Samenwerkend
3. Cognitieve en technisch-creatieve vaardigheden	Creëren Probleemoplossend vermogen	Inventiviteit	Creatief

Zoals vermeld in paragraaf 1.3, was er vanuit de O&O-onderwijspraktijk behoefte aan meer of betere handvatten om het zelfregulerend leerproces te ondersteunen, zowel voor de leerling als docent, om beter inzicht in en grip op het leerproces en de ontwikkeling van de leerling te krijgen. Doel van dit onderzoek was om een bijdrage te leveren aan het ontwikkelen van deze handvatten. De relevantie van dit onderzoek werd nogmaals bevestigd toen bleek dat de Stichting Technasium, parallel aan dit onderzoek, ook bezig was met het ontwikkelen van een methode om de competentieontwikkeling van leerlingen helderder in kaart te brengen. Daarop is dit onderzoek gedeeltelijk uitgevoerd in samenwerking met de stichting: een indeling in competentiegebieden, competenties en

¹ Enige toelichting is hier nodig met betrekking tot de acht competenties zoals die zijn opgesteld door de Stichting Technasium in 2009 en de herziene versie van 2016. De versie van 2016 bevat twintig competenties, ingedeeld in de zes clusters zoals te zien in tabel 1-1. De acht competenties uit 2009 beschrijven de competenties waarvan door de Stichting Technasium wordt gedacht dat technasiumleerlingen deze ontwikkelen. De competentiebeschrijvingen van 2016 zijn gebaseerd op praktijkervaringen en zijn de competenties waarvan wordt gezien dat technasiumleerlingen deze ontwikkelen. Het kan zijn dat er competenties zijn die wel ontwikkeld worden, maar nauwelijks zichtbaar zijn (persoonlijke communicatie met Wilco Zwennis, Stichting Technasium).

gedragsbeschrijvingen, zoals opgesteld door de Stichting Technasium (Van den Brink, 2016), is overgenomen als basis voor het ontwerp van een *Competentiemonitor*.

Het ontwerp en technische uitvoering van deze monitor verschilde echter van de Competentiemonitor die de Stichting Technasium parallel aan dit onderzoek ontwikkelde. Opgemerkt moet worden dat in dit rapport wordt gesproken over zowel de Competentiemonitor die wordt ontwikkeld door de Stichting Technasium, als de Competentiemonitor die in dit onderzoek is ontwikkeld. De monitor die is ontworpen binnen dit onderzoek kan worden gezien als een tussentijds prototype (voor onderzoeksdoeleinden) van de monitor die de stichting ontwikkelt. Op het moment dat dit onderzoek werd uitgevoerd was er namelijk nog geen werkbare versie van de Stichting Technasium beschikbaar en was het dus nodig deze zelf te ontwerpen; hierover meer in hoofdstuk 3. Tussentijdse resultaten van dit onderzoek en het onderzoek van de Stichting Technasium zijn onderling gedeeld. Ook heeft de onderzoeker meegewerkt aan het onderzoek van de Stichting Technasium, voor zover dat mogelijk was zonder dat de onderzoeken elkaar in de weg zouden zitten.

1.5.2 Wetenschappelijke relevantie

De wetenschappelijke relevantie van de probleemstelling blijkt uit het hierop volgend theoretisch kader. Dit onderzoek heeft een bijdrage geleverd aan de onderzoeksgebieden van zelfregulerend leren (Maurits, 2014; Schraw, Crippen en Hartley, 2006; Vermunt en Verloop, 1999; Zimmerman, 2000; 2008; Zuur, 2015), metacognitie (Duijvestein, 2016; Schraw & Dennisson, 1994; Veenman, 2012) en competentieontwikkeling (Flapper et al., 2014) bij leerlingen op de middelbare school. Specifieke focus lag hierbij op het aanleren van het proces van zelfgereguleerde competentieontwikkeling in groepsverband binnen het technasiumonderwijs. Wat betreft (internationale) onderwijskundige literatuur over zelfregulatie waren veel onderzoeken te vinden. Deze waren echter altijd gericht op zelfregulatie bij vakken als wiskunde of talen, en niet op projectonderwijs, zoals binnen het technasium het geval is. Zeer recent hebben verschillende masterstudenten aan technische lerarenopleidingen onderzoek gedaan naar onderwerpen als reflecteren, metacognitie en zelfregulatie binnen het technasium (Duijvestein, 2016; Flapper et al., 2014; Maurits, 2014; Van der Meijden en Verkerk, 2016; Zuur, 2015). Het belang hiervan voor het leerproces van leerlingen moge duidelijk zijn. Theoretisch onderbouwde praktische methoden, specifiek voor docenten O&O, waren er echter onvoldoende en er was vraag naar verder onderzoek en verdere uitwerking van ideeën voor mogelijke lesmethoden. Hierover meer in het volgende hoofdstuk.

2 Theoretisch kader

2.1 Onderzoeksaanpak literatuuronderzoek

De vragen die dienden als basis voor het literatuuronderzoek waren de volgende, en worden sequentieel beantwoord in dit hoofdstuk:

- T1. Wat is zelfregulerend leren?
- T2. Wat heeft onderzoek naar methoden, die de ontwikkeling van zelfregulerend leren bij O&O ondersteunen, tot op heden opgeleverd?

Startpunt voor dit onderzoek was het rapport van Duijvestein (2016) over metacognitie bij O&O. Vervolgens is begonnen met zoeken in *Google scholar* op de volgende zoekterm: "metacognitie O&O", en is er enkel geselecteerd op relevante inhoud en niet zozeer op de kwaliteit. De volgende onderzoeken van masterstudenten zijn gevonden: Flapper et al. (2014); Maurits (2014); Van der Meijden en Verkerk (2016) en Zuur (2015). In eerste instantie is niet gezocht op artikelen met enkel de zoekterm "metacognitie", omdat het voor dit onderzoek heel specifiek ging om de ontwikkeling daarvan tijdens het vak O&O en er bijzonder veel literatuur te vinden is over het onderwerp metacognitie in het algemeen. Hier ligt een groot verschil met metacognitie bij bijvoorbeeld wiskunde, omdat bij O&O expliciet vaardigheden als plannen en samenwerken worden aangesproken. Deze studentenonderzoeken zijn in die zin betrouwbaar, dat ze ze zijn begeleid door docenten (onderzoekers) van de universiteit. Aan de andere kant zijn deze niet gepubliceerd in vooraanstaande tijdschriften.

Het zoeken naar meer betrouwbare wetenschappelijke literatuur is onder andere gebaseerd op referenties in deze studentonderzoeken. Over de ontwikkeling van metacognitie en zelfregulatie in het algemeen zijn onder andere gevonden: Schraw et al. (2006), Vermunt en Verloop (1999), Zimmerman (2000; 2008), en Zull (2004). Niet alle gebruikte bronnen zijn even recent; deze zijn echter vaak geciteerd in recentere onderzoeken en kunnen daarom worden beschouwd als de basis van het onderzoek naar zelfregulerend leren. Verder is gezocht in het *International Journal of Technology and Design Education*; via Springer en de online TU Delft Library is gezocht op "regulated" en zijn acht artikelen gevonden, waaronder Metsärinne, Kallio en Virta (2015).

Gedurende het literatuuronderzoek verschoof de focus van metacognitie naar zelfregulatie. Dit begrip ligt, wat betreft conceptueel niveau, op een laag hoger dan het begrip metacognitie. Zelfregulatie omvat onder andere het toepassen en integreren van metacognitieve kennis. Dit begrip dekte beter de lading van hetgeen is onderzocht. Aldus werd de definitieve formulering van de onderzoeksvraag:

Hoe kunnen we het zelfregulerend ontwikkelen van competenties van leerlingen binnen het technasium in groepsverband effectief ondersteunen?

2.2 Wat is zelfregulerend leren?

2.2.1 Categorisatie van leeractiviteiten en de processen van zelfregulatie

Om de volgende deelvragen te kunnen beantwoorden was het ten eerste van belang vast te stellen wat zelfregulerend leren is. De sociaal-cognitieve theorie van Albert Bandura vormt de basis voor huidige leertheorieën over zelfregulatie (Schraw et al., 2006; Zimmerman, 2000). Zelfregulatie draait om het begrijpen en beïnvloeden van onze leeromgeving. Daarvoor moeten we doelen stellen, strategieën kiezen om deze doelen te bereiken en ons proces monitoren terwijl we deze strategieën uitvoeren (Schunk & Zimmerman, 1997; Schraw et al., 2006).

Zelfregulerend leren omvat drie componenten: cognitie, metacognitie en affectie (Schraw et al., 2006; Vermunt en Verloop, 1999; Zimmerman, 2000). De termen affectie en motivatie worden vaak door elkaar gebruikt. In de literatuur over leertheorieën wordt overlappende terminologie toegepast. In reactie op de verwarring die is ontstaan, hebben Vermunt en Verloop (1999) leertheorieën georganiseerd en leeractiviteiten ingedeeld in drie categorieën: cognitief verwerken (1), affectie/motivatie (2) en metacognitieve regulatie (3). Deze indeling is door hen samengevat in tabel 2-1. Vermunt en Verloop benadrukken dat de categoriën niet per definitie dekkend zijn of geen onderlinge overlap zouden vertonen.

Cognitieve leeractiviteiten leveren direct resultaat voor het vergroten van de kennis van studenten. Zowel affectieve als regulatieve (metacognitieve) leeractiviteiten hebben een indirecte invloed op de leeropbrengst, omdat ze de manier van verwerken bepalen. Metacognitieve regulerende activiteiten worden gebruikt om te beslissen wat de student wil leren, om invloed uit te oefenen op de cognitieve en affectieve leeractiviteiten en om het proces en het resultaat van hun leren te sturen (Vermunt & Verloop, 1999).

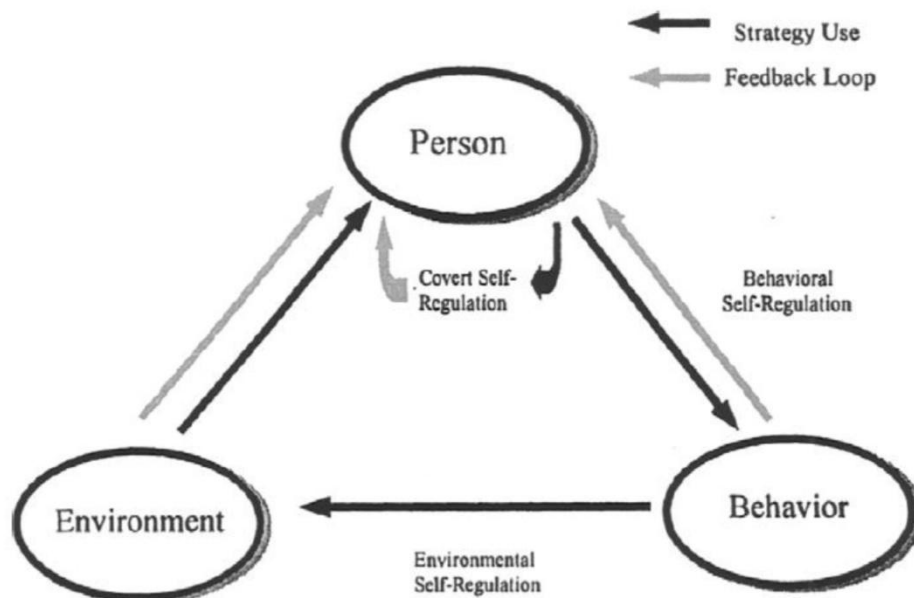
Tabel 2-1 "A Categorization of Learning Activities". Overgenomen van Vermunt en Verloop (1999, p. 259).

A Categorization of Learning Activities

Cognitive	Affective	Regulative
Relating/structuring	Motivating/expecting	Orienting/planning
Analyzing	Concentrating/exerting effort	Monitoring/testing/diagnosing
Concretizing/applying	Attributing/judging oneself	Adjusting
Memorizing/rehearsing	Appraising	Evaluating/reflecting
Critical processing	Dealing with emotions	
Selecting		

Het hoofdstuk door Zimmerman (2000) in het *Handbook of self-regulation* is gebruikt om het begrip zelfregulatie nader te ontleden. Zelfregulatie wordt door Zimmerman

beschreven als een cyclisch proces, omdat feedback op een eerdere prestatie wordt gebruikt om aanpassingen te doen aan een proces dat in het huidige moment plaatsvindt. Deze aanpassingen zijn constant nodig, omdat persoonlijke factoren, gedragsfactoren en omgevingsfactoren constant veranderen, zie de grafische weergave hiervan in figuur 2-1.



Figuur 2-1 De interactie tussen persoon, gedrag en omgeving. Overgenomen van Zimmerman (2000, p.15).

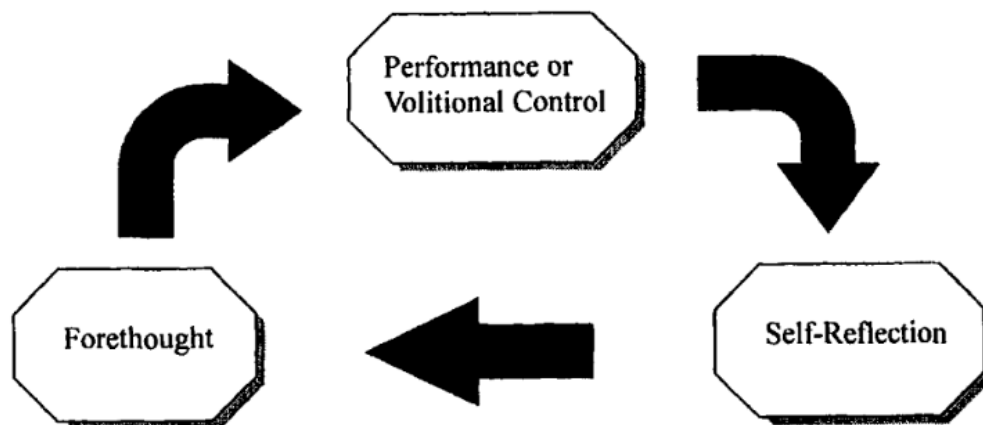
De donkergrijze pijlen geven de strategische uitoefening van invloed aan: van de persoon op het gedrag; van het gedrag op de omgeving; en van de omgeving op de persoon. De lichtere grijze pijlen laten drie feedbackloops zien:

- *Behavioral Self-Regulation* gaat om observatie van het eigen gedrag en het strategisch aanpassen van processen gericht op prestatie, zoals een leerstrategie;
- *Environmental Self-Regulation* draait om het observeren en aanpassen van omgevingsfactoren;
- *Covert Self-Regulation*, ofwel de verborgen feedbackloop, gaat om het monitoren en aanpassen van de cognitieve en emotionele toestand binnen het individu.

Zimmerman (2000) stelt dat zelfregulatie kan worden gezien als een set van drie processen, die niet slechts reactief, maar ook proactieve aanpassingen tot gevolg hebben, ter verdienste van het bereiken van persoonlijke doelen. Wat Zimmerman hiermee bedoelt en benadrukt, is dat de lerende persoon proactief is in het zoeken naar nieuwe standaarden voor zijn prestaties, wat er in eerste instantie voor zal zorgen dat er een groter gat ontstaat tussen de geleverde prestatie en de beoogde prestatie, maar wat uiteindelijk zorgt voor prestaties van een hoger niveau. Met andere woorden: proactief de eigen lat hoger leggen zorgt uiteindelijk voor betere prestaties.

In figuur 2-2 is het cyclisch proces van zelfregulatie, volgens Zimmerman, weergegeven. De volgende drie fasen worden onderscheiden:

- *Forethought*: de fase waarin het leerproces wordt gepland en voorbereid. De leerling stelt vast wat persoonlijke leerdoelen zijn en hoe deze tijdens het project kunnen worden bereikt.
- *Performance or Volitional Control*: in deze fase wordt de taak uitgevoerd. De leerling observeert en controleert het eigen proces, de aanpak, gedrag, gedachten en emoties.
- *Self-Reflection*: de leerling reflecteert op het uitvoeren van de leertaak. Het resultaat en eigen functioneren worden beoordeeld en vervolgens wordt nagedacht over mogelijkheden en manieren om het eigen functioneren in de toekomst naar een hoger plan te tillen. Dit vormt de start voor een volgende planningsfase van *forethought*.



Figuur 2-2 Cyclische fasen van zelfregulatie. Overgenomen van Zimmerman (2000, p. 16)

Men kan niet zeggen dat sommige personen wel en andere niet aan zelfregulatie doen. Iedere persoon doet in meer of mindere mate aan zelfregulatie om persoonlijke doelen te bereiken. Echter, de effectiviteit hiervan varieert en is afhankelijk van de kwaliteit en kwantiteit van de zelfregulatieve processen (Zimmerman, 2000).

2.2.2 Metacognitie als onderdeel van zelfregulatie

Het was belangrijk de begrippen metacognitie en zelfregulatie op de juiste manier met elkaar te verbinden. Zimmerman (2000) beschrijft metacognitie als onderdeel van het proces van zelfregulatie. Hierin speelt metacognitie een belangrijke rol, maar het proces is ook afhankelijk van emotionele reacties en oordelen over het zelf, zoals de mate van zelfvertrouwen, eventuele angsten en twijfels met betrekking tot bekwaamheid die nodig is voor de specifieke taak op een bepaald moment (zie toelichting op *self-efficacy*, in

paragraaf 2.2.4). Dit onderzoek is gericht op het gehele proces van zelfregulatie en gebaseerd op de definitie zoals gegeven door Zimmerman. Metacognitie is gezien als een zeer belangrijk onderdeel van dit proces. Het begrip metacognitie wordt daarom hieronder nader toegelicht.

Veenman (2012) onderscheidt metacognitieve kennis en metacognitieve vaardigheden. Metacognitieve kennis is de kennis over het eigen cognitieve systeem, oftewel inzicht in het eigen leerproces. Met metacognitieve vaardigheden refereert Veenman naar het reguleren van cognitieve processen. Een voldoende basis van metacognitieve kennis is nodig voor het ontwikkelen van metacognitieve vaardigheden. Deze zijn op hun beurt de belangrijkste bepalende factor voor de leeropbrengst. Veenman benadrukt ook dat metacognitieve vaardigheid inhoudt dat de lerende actief en op eigen initiatief het eigen proces van problemen oplossen en leerstrategieën reguleert.

Schraw en Dennison (1994) hebben de indeling in metacognitieve kennis en vaardigheden verder gespecificeerd en noemen het begrip *declarative knowledge*. Declaratieve kennis wordt omschreven als kennis van de eigen vaardigheden, intellectuele mogelijkheden en leervaardigheden. Dit begrip was belangrijk voor het huidige onderzoek, omdat het gebruikt is als indicator (zie par. 4.4.1). Daarnaast omvat metacognitieve kennis volgens de indeling van deze onderzoekers ook nog kennis van leerstrategieën en kennis over hoe, wanneer en waarom deze in te zetten.

Metacognitieve kennis wordt al ontwikkeld door kinderen vanaf zes jaar oud. Bij kinderen van drie tot vijf jaar oud worden al zeer simpele vormen van planning en zelfcorrectie geobserveerd. Het vermogen tot daadwerkelijk op "academisch" niveau toepassen van metacognitieve vaardigheden begint zich te vormen op een leeftijd van acht tot tien jaar oud (Veenman, 2012). Adolescenten op het technasium zouden dus oud genoeg zijn om metacognitieve vaardigheden te kunnen ontwikkelen.

2.2.3 Ontwikkeling van zelfregulatie

Volgens Schunk en Zimmerman (1997) doorloopt de ontwikkeling van het zelfregulerend vermogen vier fasen. In het begin steunt de lerende op de sociale omgeving, maar bouwt gaandeweg steeds meer op zichzelf. Hieronder een toelichting van de vier fasen:

1. *Observational level*: de leerling kopieert het gedrag van een *model*: een persoon met metacognitieve vaardigheden van hoger niveau, die door de leerling als succesvol wordt gezien. Als het model de rol van docent aanneemt en begeleiding, feedback en bevestiging biedt, wordt de nauwkeurigheid van de observatie en daarmee de effectiviteit van deze leerstrategie verhoogd. De docent kan ervoor kiezen bepaalde taken herhaaldelijk voor te doen.
2. *Imitative level*: op dit niveau wordt het gedrag van het model niet letterlijk gekopieerd, maar wordt dezelfde stijl of aanpak ingezet. Het verschil met het niveau hiervoor is dat de leerling niet alleen kennis heeft, maar nu ook over de vaardigheden beschikt om deze toe te passen.

3. *Self-controlled*: vanaf dit niveau is de leerling in veel mindere mate afhankelijk van de sociale omgeving en van het model. De leerling kan nu zelf een keuze maken voor een strategie die eerder is geoefend met behulp van een model en kan deze leerstrategie zelfstandig toepassen.
4. *Self-regulated*: uiteindelijk is de leerling in staat systematisch zijn leerstrategie aan te passen aan de situatie – ook de intrapersoonlijke. De leerling is zich nu bewust van de eigen capaciteiten en kan deze op een effectieve manier inzetten.

2.2.4 Andere belangrijke begrippen: zelfeffectiviteit, reflectie en motivatie

Zimmerman (2000; 2008) noemt, bouwende op de theorie van Bandura (Bandura, 1977; Zimmerman & Bandura, 1994) ook het begrip *self-efficacy*, zelfeffectiviteit, en beschrijft dit als de opvattingen over de eigen bekwaamheid, met betrekking tot het organiseren en ondernemen van acties die nodig zijn voor het bereiken van een vastgesteld niveau voor het uitvoeren van bepaalde taken. Zelfeffectiviteit kan dus ook worden gezien als onderdeel van het zelfregulatieve proces en valt onder de affectief/motivationale leeractiviteiten. Zelfeffectiviteit wordt genoemd als een belangrijk onderdeel van motivatie (Bandura, 1977; Zimmerman & Bandura, 1994; Zimmerman, 2008; Schmitz & Wiese, 2006).

Reflectie en motivatie zijn twee begrippen die vaak terugkomen in de literatuur over het proces van zelfregulatie. Het is belangrijk ook deze begrippen op een eenduidige manier te koppelen aan de begrippen zelfregulatie en metacognitie. Voor het succesvol verloop van zelfregulatie zijn de drie eerder genoemde componenten van dit proces belangrijk: cognitie, metacognitie en motivatie.

Reflectie valt onder de categorie *metacognitieve leeractiviteiten*, zoals opgesteld door Vermunt en Verloop (1999). Schraw et al. (2006), Vermunt en Verloop (1999) en Zimmerman (2000) noemen reflectie als belangrijke activiteit voor de ontwikkeling van cognitieve en metacognitieve strategieën. Het doel van reflectie is dan ook om te leren van een situatie, met als resultaat het ontwikkelen van, onder andere, deze vaardigheden. Volgens Moon (in Maurits, 2014) heeft de manier waarop een reflectieve activiteit wordt begeleid invloed op de uitkomst.

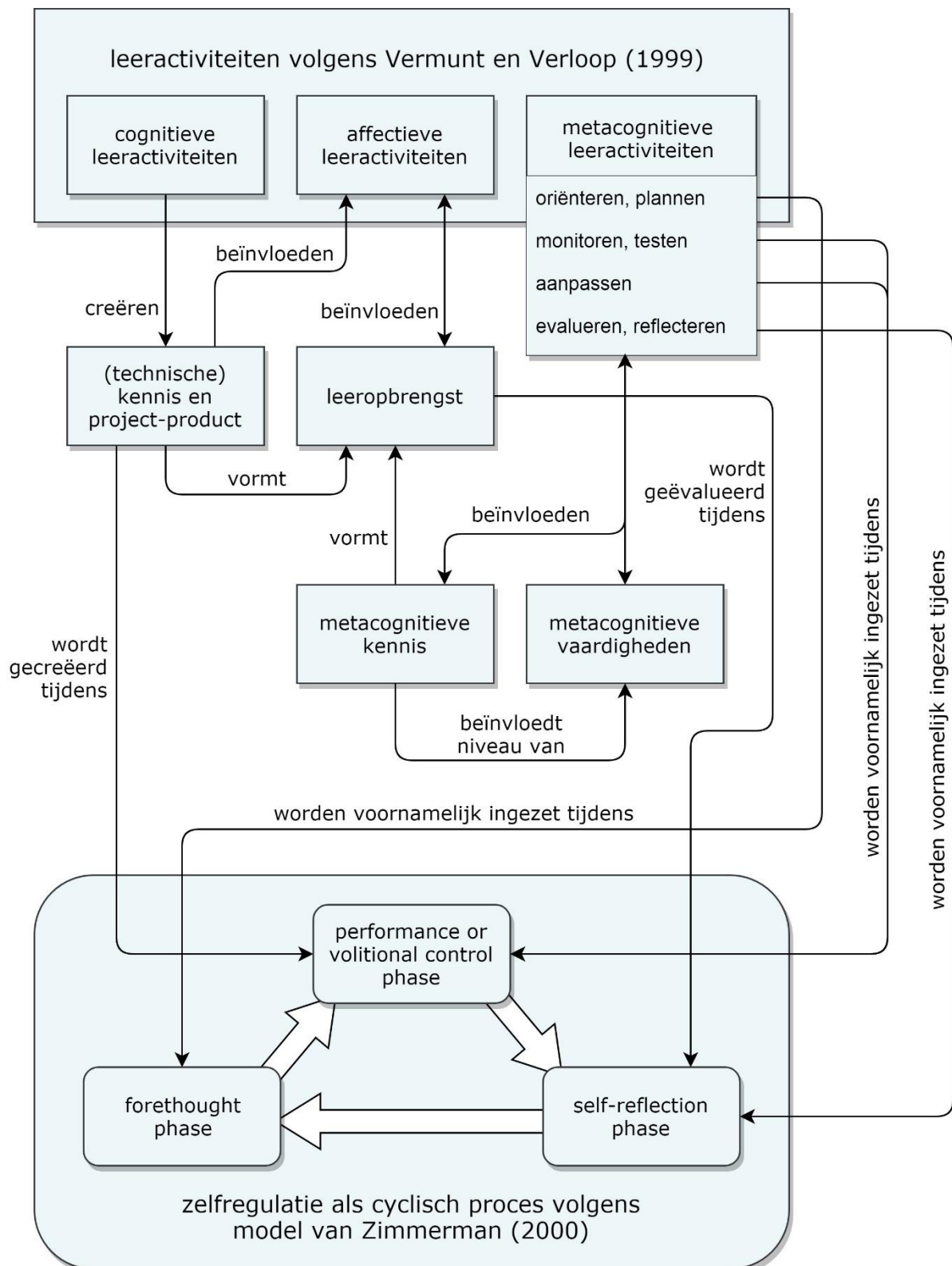
Motivatie omvat overtuigingen, opvattingen en attitudes die het gebruik en de ontwikkeling van cognitieve en metacognitieve vaardigheden beïnvloeden (Schraw et al., 2006; Zimmerman, 2000). Ryan en Deci (2000) noemen in hun SDT (*Self-Determination theory*) drie factoren die een positieve invloed hebben op motivatie: competentie, autonomie en een gevoel van veiligheid en verwantschap met andere mensen (betrokkenheid). Ryan en Deci (2000) hebben een indeling gemaakt van verschillende niveaus van motivatie, van niet gemotiveerd, via extrinsiek gemotiveerd, naar intrinsiek gemotiveerd. Het toekennen van waarde (*value*) of zin aan een (leer)activiteit wordt genoemd als een attitude die valt onder *internal extrinsic motivation*, wat betekent dat dit een vorm van extrinsieke motivatie is die dicht tegen intrinsieke motivatie aan ligt (Ryan & Deci, 2000).

2.2.5 Conclusie

Dit hoofdstuk wordt afgesloten met een conclusie en antwoord op de eerste deelvraag van het literatuuronderzoek. Metacognitie omvat kennis over de eigen cognitie en vaardigheden met betrekking tot het beïnvloeden van leerstrategieën. Metacognitie wordt ontwikkeld door reflectie. Zowel metacognitie als reflectie zijn onderdeel van het overkoepelend proces dat zelfregulatie wordt genoemd. Op ons zelfregulerend proces kan ook weer gereflecteerd worden om hierin te groeien. Zelfregulatie is te beschouwen als de complete verzameling en integratie van alle leeractiviteiten, ingedeeld in de drie categorieën cognitie, metacognitie en motivatie, waarbij reflecteren wordt gezien als een leeractiviteit die valt onder metacognitie.

Zelfregulatie draait om het controleren en beïnvloeden van het eigen leerproces. Daarvoor moeten we doelen stellen, strategieën kiezen om deze doelen te bereiken en ons proces monitoren terwijl we deze strategieën uitvoeren. Metacognitie en reflectie zijn zeer belangrijke onderdelen van dit proces, maar ook motivatie om te leren en affectie jegens de leertaak spelen een belangrijke rol.

Om de lezer een goed overzicht te geven zijn, in figuur 2-3 op de volgende pagina, de relaties tussen de in dit hoofdstuk besproken concepten, processen en begrippen samengevat in een conceptmap. Deze relaties zijn gelegd op basis van de theorie, zoals uiteengezet in dit hoofdstuk; met name Veenman (2012), Vermunt en Verloop (1999) en Zimmerman (2000; 2008). Alle verbanden met het zelfregulatief proces volgens Zimmerman (2000) zijn gelegd op basis van Zimmerman (2008). De motivationele aspecten van Ryan en Deci (2000) zijn in de conceptmap niet expliciet zichtbaar, maar vallen onder de affectieve leeractiviteiten, volgens de categorisatie van leeractiviteiten van Vermunt en Verloop (1999), zie tabel 2-1. De verbanden in figuur 2-3 met het blok (*technische*) kennis en *project-product* zijn gelegd door de onderzoeker.



Figuur 2-3 Conceptmap zelfregulatie: samenhang tussen theoriën van Vermunt en Verloop (1999), Zimmerman (2000) en overige begrippen. 2017© Gerard van Soelen.

2.3 Wetenschappelijk onderzoek naar zelfregulatie bij O&O

Onderzoek naar zelfregulatie, dat specifiek binnen het Nederlandse technasium is gedaan, bestaat uit een klein aantal zeer recente onderzoeken van masterstudenten van technische lerarenopleidingen. Dit komt waarschijnlijk doordat O&O een relatief nieuw schoolvak is. Wat nu volgt is een uitgebreid overzicht van de resultaten van deze onderzoeken binnen het Nederlandse technasium, die aanleiding kunnen zijn voor verder onderzoek. Internationaal zijn we echter niet het enige land dat bètatechnisch projectonderwijs aanbiedt op de middelbare school. Onder andere in Finland en het Verenigd Koninkrijk is gepubliceerd over dit onderwerp. Ook de resultaten van deze onderzoeken worden besproken.

2.3.1 Onderzoek gericht op metacognitie

Het onderzoek van Duijvestein (2016) naar metacognitie bij derdeklas leerlingen O&O kan dienen als uitgangspunt voor nader onderzoek. Duijvestein heeft gezocht naar potentievolle aanknopingspunten voor docenten om leerlingen te helpen metacognitieve kennis toe te passen (1), te herkennen (2) en te ontwikkelen (3). Uit de resultaten blijkt dat aanknopingspunten voor het *toepassen* van metacognitieve kennis vooral te vinden zijn in de vaardigheid plannen, tijdens de eerste periode van een project. Het *herkennen* van metacognitieve vaardigheden gebeurt het beste door middel van het samen evalueren van een product, zoals een prototype, of het 'activiteitenlandschap', een tool die speciaal voor dit onderzoek is ontwikkeld. Het *ontwikkelen* van metacognitieve vaardigheden gebeurt volgens de onderzoeker het meest effectief tijdens de activiteiten plannen en reflecteren. Hierbij beweert Duijvestein dat het bewustwordingsproces van planningsactiviteiten de meeste potentie lijkt te hebben, omdat veel leerlingen een hekel hebben aan reflecteren en dit vaak tijdens de laatste fase van het project gebeurt.

Volgens Duijvestein (2016) zijn leerlingen in de derde klas wel degelijk in staat metacognitieve kennis toe te passen, maar zijn ze hier niet bewust mee bezig. Het activiteitenlandschap, de tool die Duijvestein voor dit onderzoek heeft ontwikkeld, helpt leerlingen zich bewust te worden van de gevolgen van hun mate van inzet en samenwerking. Dit vinden de leerlingen echter alleen aan het begin van het project nuttig, omdat ze later te druk zijn met het project zelf en het dan eerder als tijdrovend ervaren. Het activiteitenlandschap biedt voor de docent ook een concreet middel om groepsprocessen met de leerlingen te bespreken.

Duijvestein (2016) doet een aantal aanbevelingen voor verder onderzoek. Zij denkt dat de meeste potentie in het ontwikkelen van metacognitieve vaardigheden ligt in de bewustwording van planningsvaardigheden en de kwaliteit van samenwerken. Ook suggereert zij het verder ontwikkelen van het activiteitenlandschap als nuttige tool. Daarnaast stelt de onderzoeker de zeer belangrijke vraag of middelbare scholieren werkelijk in staat zijn bewust metacognitieve vaardigheden te ontwikkelen en zo ja, of we middelbare scholieren hier al wel mee 'lastig zouden moeten vallen'. Het idee wordt

geopperd slechts een deel van de metacognitie bewust aan te spreken – specifiek het ontwikkelen van kennis over plannen, voorkeursactiviteiten en de optimale werkomgeving.

2.3.2 Onderzoek gericht op reflecteren

Maurits (2014) heeft onderzocht in hoeverre de ontwikkeling van zelfregulatie bevorderd kan worden door het gebruik van zogenoemde *prompts* in reflectielogboeken. Maurits baseert zijn aannames onder andere op onderzoeken van Vermunt en Verloop (1999) en Zimmerman (2000) en stelt dat zelfregulerend leren essentieel is voor effectief leren.

Voor het succesvol verlopen van zelfregulatie zijn (meta)cognitieve strategieën nodig, welke ontwikkeld kunnen worden door reflecteren. Reflecteren is een onderdeel van het proces van zelfregulatie, dat bestaat uit drie stappen: voorbereiden en plannen van het leren (1), het uitvoeren van de taak waarbij zelfobservatie wordt toegepast (2) en tenslotte reflecteren (3). De reflectiestap bestaat uit twee delen, waarbij eerst het eigen functioneren tijdens het uitvoeren van de taak wordt beoordeeld en vervolgens het nadenken over aanpassingen die het eigen functioneren naar een hoger niveau moeten brengen. Dit is vervolgens een startpunt voor een nieuwe cyclus van zelfregulerend leren (Zimmerman, 2000).

Maurits (2014) stelt dat tot dan toe alleen onderzoek was gedaan naar het effect van *prompting* op reflecteren bij universitaire studenten, maar niet op dat van middelbare scholieren:

"Leerlingen kunnen geholpen worden bij het reflecteren door gebruik te maken van prompts. Een prompt is een vraag of hint die de leerling stimuleert cognitieve of metacognitieve strategieën aan te spreken. Door het gebruik van deze strategieën worden deze strategieën ontwikkeld." (Maurits, 2014, p. 4).

Maurits heeft daarom onderzocht of *prompting*, niet alleen voor universitaire studenten, maar ook voor onderbouwleerlingen binnen het technasium, een positief effect kan hebben op de kwaliteit van persoonlijke reflectieverslagen, maar de resultaten zijn minimaal bevestigend:

"Uit de analyse van de learning protocols blijkt dat de experimentele groep, de groep die gebruik maakt van prompts, wel meer schrijft en ook meer onderwerpen aansnijdt, maar niet dat dit tot aantoonbaar grotere leeropbrengsten leidt. Het valt op dat de deelnemers kort antwoord geven op alle vragen en niet de noodzaak voelen om uitgebreider te antwoorden. Wanneer de deelnemers uitgebreider zouden antwoorden zou dit mogelijkwijs een grotere leeropbrengst tot gevolg hebben." (Maurits, 2014, p. 28).

Maurits (2014) wijst op de beperkingen van het onderzoek; onder andere dat de invloed van feedback van docenten tijdens het proces niet is onderzocht en dat hier kansen liggen. Ondanks dat geen vergrootte leeropbrengst is aangetoond, werd door het gebruik van prompts wel degelijk meer geschreven en ook op hoger niveau gereflecteerd. Maurits

sluit af met de aanbeveling richting docenten om begeleiding niet alleen op het product, maar ook op projectmatig werken en het reflecteren hierop te richten, omdat het leren door middel van reflectie om oefening en begeleiding vraagt (Moon, in Maurits, 2014).

Volgens Van der Meijden en Verkerk (2016) kan een hoger niveau van reflectie onder leerlingen bereikt worden door het inzetten van een creatieve reflectieopdracht. Er wordt dan geschreven met meer aandacht, gevoel en emotie. Volgens de onderzoekers is het aspect emotie belangrijk voor het bereiken van dieper leren. Deze informatie is afkomstig uit het onderzoek van Zull (2004), dat aantoont dat het aanspreken van hersengebieden die te maken hebben met emotie ervoor zorgt dat er meer verbindingen worden gelegd in de hersenen en informatie beter beklijft. Het aanspreken van emotie kan worden bereikt door leerlingen geen informatie voor te schotelen, maar ze zelf te laten onderzoeken. Het gevoel van succes dat ze hierbij ervaren veroorzaakt positieve emoties. Daarnaast helpt het om gebruik te maken van verhalen, omdat deze de emotie aanspreken.

Wanneer resultaten van het onderzoek van Duijvestein (2016) als uitgangspunt genomen zouden zijn, dan was het de vraag of een focus op reflectie-opdrachten potentie zou hebben voor de ontwikkeling van metacognitie. Wanneer het reflecteren echter in een meer effectieve, motiverende of meer creatieve vorm gegoten zou worden, zou het kunnen dat dit wel degelijk potentie heeft. In de wetenschappelijke literatuur zijn aanwijzingen te vinden dat reflectie wel degelijk een positief effect heeft op de leeropbrengst (Moon, in Maurits, 2014).

2.3.3 Onderzoek gericht op competentieontwikkeling

Flapper et al. (2014) hebben bruikbaar onderzoek gedaan naar effectieve competentieontwikkeling tijdens O&O. De eerste deelvraag van het onderzoek vat goed samen wat zij hebben onderzocht:

"Wat is de huidige en gewenste situatie rondom het inzichtelijk maken en het stimuleren van competentieontwikkeling van de competenties doorzetten, individueel werken, procesgerichtheid en kennisgerichtheid, van technasiumleerlingen bij het vak O&O in de brugklas van het havo en het vwo?" (Flapper et al., 2014, p.11)

Zij stellen dat, destijds, gewenste competenties voor O&O niet concreet genoeg omschreven waren, althans niet op een dergelijk niveau dat deze door docenten goed toegepast konden worden. Meetbaarheid van competentieontwikkeling was hierbij een probleem. Er werd veel gebruik gemaakt van gesprekken, zowel om de leerlingen te coachen, als om deze te beoordelen. Gesprekken zijn effectief, maar tijdrovend. Ook hielden de leerlingen in hun onderzoek een competentie-ontwikkeldossier en een portfolio bij. Een van de resultaten van dit onderzoek was de aanbeveling een vooral visueel competentiedossier te ontwikkelen, omdat dit de communicatie naar ouders, andere docenten en de leerlingen zelf veel duidelijker maakt. Leerlingen gaven tevens aan dat zij het inzicht in hun competentieontwikkeling voornamelijk baseren op gevoel, en minder

op reflectieverslagen of gesprekken met de docent. De onderzoekers concluderen dat een hulpmiddel voor het inzichtelijk maken en stimulatie van de competentieontwikkeling zou moeten voldoen aan de volgende criteria:

- Specifieke formulering van de te ontwikkelen competenties met niet te veel subcompetenties.
- De competentieontwikkeling moet visueel inzichtelijk gemaakt worden.
- Moet het nut van competentieonderwijs bij leerlingen helder maken.
- Het hulpmiddel moet praktisch toepasbaar zijn.
- Het hulpmiddel mag geen afvinklijstje worden.
- De competenties moeten meetbaar worden.
- Het hulpmiddel moet laagdrempelig in gebruik zijn.
- Moet ruimte geven om zelfstandig te leren/eigenaarschap vergroten.
- Het hulpmiddel moet een overzicht geven van gehele schoolloopbaan.

(Flapper et al., 2014, p. 21 en 24)

Het hulpmiddel, ontworpen door Flapper et al., is een eerste concept voor *"een game-app die de leerlingen stimuleert tot competentieontwikkeling, waarbij ze de ruimte krijgen tot zelfstandig leren. De game-app maakt de competentieontwikkeling ook inzichtelijk. Tenslotte biedt de app ook praktisch toepasbare situaties waarmee de leerling kan oefenen met competentieontwikkeling."* (Flapper et al., 2014, p. 28).

Validatie van het ontwerp door twee startende O&O docenten heeft positieve resultaten opgeleverd, met name wat betreft het inzichtelijk maken van de competentieontwikkeling.

Het onderzoek van Flapper et al. (2014) richtte zich op het ontwikkelen van de onderzoekscompetenties zoals opgesteld door de Stichting Technasium in 2009. De Stichting Technasium heeft destijds een indeling gemaakt in ontwerpcompetenties en onderzoekscompetenties. Zoals toegelicht in hoofdstuk 1.5, zijn de competenties van de Stichting Technasium in 2016 opnieuw geformuleerd: er zijn nu zes competentieclusters (Van den Brink, 2016). Dit is een positieve ontwikkeling, omdat onderzoeken en ontwerpen twee activiteiten zijn die eigenlijk niet van elkaar gescheiden kunnen worden. Daarom zijn competenties eigenlijk ook niet in te delen in slechts één van deze twee categoriën. De door Flapper et al. opgestelde criteria voor een eventueel hulpmiddel waren echter ook interessant voor dit onderzoek, omdat in het huidige onderzoek ook een hulpmiddel is ontworpen, waarbij vergelijkbare eisen relevant waren.

Het onderzoek, waarvoor dit theoretisch kader is geschetst, was vergelijkbaar in opzet met dat van Flapper et al., wat betreft het onderzoeken van het vergroten van de inzichtelijkheid en stimulatie van de competentieontwikkeling. In dit onderzoek lag de focus echter meer op de metacognitieve vaardigheden, wat vervolgens weer zou moeten resulteren in meer effectieve ontwikkeling van de competenties. Uiteindelijk en idealiter zou dit moeten leiden tot het kunnen uitvoeren van het complete proces van zelfregulerend leren.

2.3.4 Internationaal onderzoek naar zelfregulatie in technisch projectonderwijs

In Finland is door Metsärinne et al. (2015) onderzocht wat de bereidheid is van leerlingen tot zelfregulerend leren binnen het vak *Craft & Technology* (C&T). De focus van dit onderzoek lag op de *Forethought Phase* volgens het eerder genoemde cyclisch model van Zimmerman (zie figuur 2-2). Uit de resultaten blijkt dat de bereidheid van leerlingen tot zelfregulatie veelbelovend is: leerlingen hebben positieve attitudes met betrekking tot het vak en ze vinden leren nuttig voor hun leven op dit moment en voor de toekomst. Metsärinne et al. (2015) bevelen aan dat meer aandacht besteed zou moeten worden aan de bereidheid van leerlingen tot het reguleren van doelen voor hun technische projectactiviteiten.

De Israëlië Barak (2010) heeft aangetoond dat zelfregulerend gedrag in hoge mate is gecorreleerd aan de motivatie om uitdagende opdrachten aan te pakken, en met het gevoel van bevrediging dat voortvloeit uit het uitvoeren van een opdracht die meer draait om creativiteit, dan het ontvangen van een externe beloning. Volgens Barak is een andere belangrijke factor zelfeffectiviteit, het zelfvertrouwen om een uitdagende opdracht aan te pakken, wat wordt gevormd door voorgaande succeservaringen in vergelijkbare opdrachten en de aanwezigheid van sociaal-emotionele steun uit de omgeving. Opgemerkt moet worden dat Barak zich voornamelijk richt op zelfregulatie op het niveau van problemen binnen een projectopdracht en minder op metacognitie in relatie tot de persoonlijke ontwikkeling, al is deze daar wel aan verbonden. Barak stelt dat het aanleren van *problem-solving strategies* helpt bij het aanpakken van een opdracht, monitoren van het eigen denken, en ook het reflecteren op het leerproces.

In China is door Hong, Yu, en Chen (2011), door middel van portfolioanalyse, de samenwerking in teams van leerlingen op de basisschool beoordeeld. De opdracht omvatte een wedstrijd waarvoor een robotrat werd gebouwd. De studie wees uit dat samenwerkend leren in een wedstrijd het delen van kennis en middelen faciliteert. Daarbij werd er meer gereflecteerd ten behoeve van het oplossen van problemen, waardoor er gedurende het project minder fouten werden gemaakt.

Britse onderzoekers Hennessy en Murphy (1999) stellen dat het samenwerken met *peers* wordt gezien als een waardevolle manier om te leren. Echter werd dit destijds in het Verenigd Koninkrijk nog niet veel ingezet door docenten en is er nog nauwelijks wetenschappelijk onderzoek gedaan in de context van het vak *Design and Technology*.

2.4 Conclusie en conceptueel model

In het theoretisch kader is een antwoord gevonden op de volgende vragen:

- T1. Wat is zelfregulerend leren?
In paragraaf 2.2 is vastgesteld dat zelfregulatie draait om het controleren en beïnvloeden van het eigen leerproces. (Meta)cognitieve processen, zoals reflectie, en motivationele aspecten, spelen hierbij een grote rol.
- T2. Wat heeft onderzoek naar methoden, die de ontwikkeling van zelfregulerend leren bij O&O ondersteunen, tot op heden opgeleverd?
In paragraaf 2.3 is toegelicht wat onderzoek naar zelfregulatie binnen technisch projectonderwijs tot op heden heeft opgeleverd.

In dit onderzoek is voortgebouwd op de resultaten van de onderzoeken die binnen het technasium zijn uitgevoerd, in het bijzonder door Duijvestein (2016), Maurits (2014) en Flapper et al. (2014).

Op basis van het theoretisch kader en gesprekken met docenten en leerlingen (zie vooronderzoek in paragraaf 3.1 en 3.2) zijn de doelen van de, in dit onderzoek ontwikkelde, interventie (nieuwe leshulpmiddel) vastgesteld:

1. Het visueel inzichtelijk maken van de competentieontwikkeling voor leerlingen met als doel het creëren van metacognitieve kennis;
2. Het creëren van een positieve houding jegens zelfregulatie door leerlingen te laten ervaren dat het zinvol is om bewust bezig te zijn met competentieontwikkeling en ze daarvoor de juiste handvatten aan te bieden;
3. Het aanleren van de drie stappen van het cyclisch proces van zelfregulatie volgens Zimmerman (2000), voornamelijk door middel van het POP-formulier;
4. Het leren samenwerken in een groep om elkaar te helpen persoonlijke competenties te ontwikkelen. Hierbij heeft de teamleider een verantwoordelijke rol.

De interventie in dit onderzoek bestond uit een combinatie van twee onderdelen (zie voor verdere toelichting hoofdstuk 3):

- De "Competentiemonitor" met een visuele weergave van de competenties van een individuele leerling. Deze wordt automatisch gegenereerd door het invullen van een aantal statements voor 20 competenties door de leerling in een Excel file.
- Een POP (persoonlijk ontwikkelplan) –formulier, dat de leerling ondersteunt bij het nadenken over de juiste zaken ten behoeve van het doorlopen van het cyclisch proces van zelfregulerend leren, in samenwerking met de groep.

2.4.1 Relatie tussen de doelen van de interventie en het literatuuronderzoek

Toegelicht wordt nu hoe de doelen van de interventie voortkwamen uit een combinatie van de resultaten van het literatuuronderzoek en gesprekken met ervaren O&O-docenten.

Doel 1: visueel inzichtelijk maken van competentieontwikkeling

Het creëren van metacognitieve *kennis* is een essentieel onderdeel van het proces van zelfregulerend leren (Zimmerman, 2000). Daarbij hebben verschillende ervaren O&O-docenten aangegeven (persoonlijke communicatie) dat er een vraag is naar meer inzicht in de competentieontwikkeling, voor zowel leerlingen als docenten. Het visuele aspect van dit doel is gebaseerd op de aanbevelingen van de onderzoeken van Duijvestein (2016) en Flapper et al. (2014). Metacognitieve *vaardigheden* komen terug in doel 3, in het proces van zelfregulatie.

Doel 2: creëren van een positieve houding jegens zelfregulatie

In paragraaf 2.2 is toegelicht dat een voldoende mate van affectie/motivatie een vereiste is om zelfregulerend te kunnen leren en dat motivatie de leeropbrengst vergroot (Schraw et al., 2006; Zimmerman, 2000; Ryan & Deci, 2000). Daarbij wezen ook Duijvestein (2016) en Flapper et al. (2014) (paragraaf 2.3) op het belang van het aspect motivatie wanneer we leerlingen willen stimuleren om zelfregulerend te leren, in relatie tot de door hen geteste interventie².

Het complete begrip motivatie omvat meer, dan waar in dit onderzoek, en door middel van deze interventie, de focus op gericht kon worden. Op basis van gesprekken met ervaren O&O-docenten, en de aanbevelingen van Duijvestein (2016) en Flapper et al. (2014), is er voor gekozen dit onderzoek te beperken tot het creëren van een positieve houding, of attitude, jegens zelfregulerend leren. In paragraaf 4.4.1 van het methodehoofdstuk wordt toegelicht dat, op basis van de theorie (Bandura, 1977; Zimmerman & Bandura, 1994; Zimmerman, 2008; Ryan & Deci, 2000; Schmitz & Wiese, 2006), en gesprekken met ervaren O&O-docenten, de dimensie attitude is opgesplitst in twee subdimensies die relevant zijn om te meten: *internal extrinsic motivation* en *self-efficacy*.

Volgens de categorisatie van Ryan en Deci (2000) betekent *internal* hier dat dit gaat om een vorm van extrinsieke motivatie die zeer dicht tegen intrinsieke motivatie aanligt.

² Er is hierbij geen aandacht besteed aan de relatie tussen de mate van motivatie en het wel of niet beoordelen van de ontwikkeling. Wilco Zwennis van de Stichting Technasium merkte op dat de ervaring van de stichting is dat, zodra beoordeling wordt losgekoppeld van reflectie, leerlingen op een andere manier en met andere motivatie zichzelf gaan monitoren. Het wordt meer voor henzelf, voor het eigen belang, en niet voor de docent of voor een cijfer. Ze lijken eerlijker en kritischer te worden (persoonlijke communicatie).

Praktisch komt dit neer op het toekennen van waarde (*value*) of zin aan een leeractiviteit. *Self-efficacy*, zelfeffectiviteit, had in dit onderzoek betrekking op het creëren van een gevoel van zelfvertrouwen met betrekking tot het in staat zijn zelfregulerend te kunnen leren.

Doel 3: aanleren van de drie stappen van het cyclisch proces volgens Zimmerman (2000)

Het gebruik van zelfregulerende processen van hoge kwaliteit kan de motivatie van leerlingen om verder te leren in een volgende cyclus duidelijk vergroten (Zimmerman, 2008). Willen we ervoor zorgen dat leerlingen zelfregulerend gaan leren, dan moeten we ervoor zorgen dat ze dit proces doorlopen, althans uitgaande van het cyclisch model van Zimmerman (2000), zie figuur 2-2. Het inzetten van verschillende metacognitieve vaardigheden is hierbij van belang (Zimmerman, 2008).

Doel 4: leren samenwerken in een groep om elkaar te helpen bij competentieontwikkeling

In de onderzoeken binnen het Nederlandse technasium en onderzoeken in vergelijkbare vakken in het buitenland, die zijn gevonden binnen dit literatuuronderzoek, zijn geen aanknopingspunten gevonden die er op wijzen dat er in de wetenschappelijke literatuur al specifieke aandacht is besteed aan de rol van het team bij het proces van zelfregulerend leren. Wel is literatuur gevonden waarin positieve resultaten zijn gemeld met betrekking tot de invloed van samenwerken op het project-product (Hennesy & Murphy, 1999; Hong, Yu, & Chen, 2011). Ook is aangetoond dat samenwerken in een leerproces motiverend werkt (Ryan & Deci, 2000; Hennesy & Murphy, 1999).

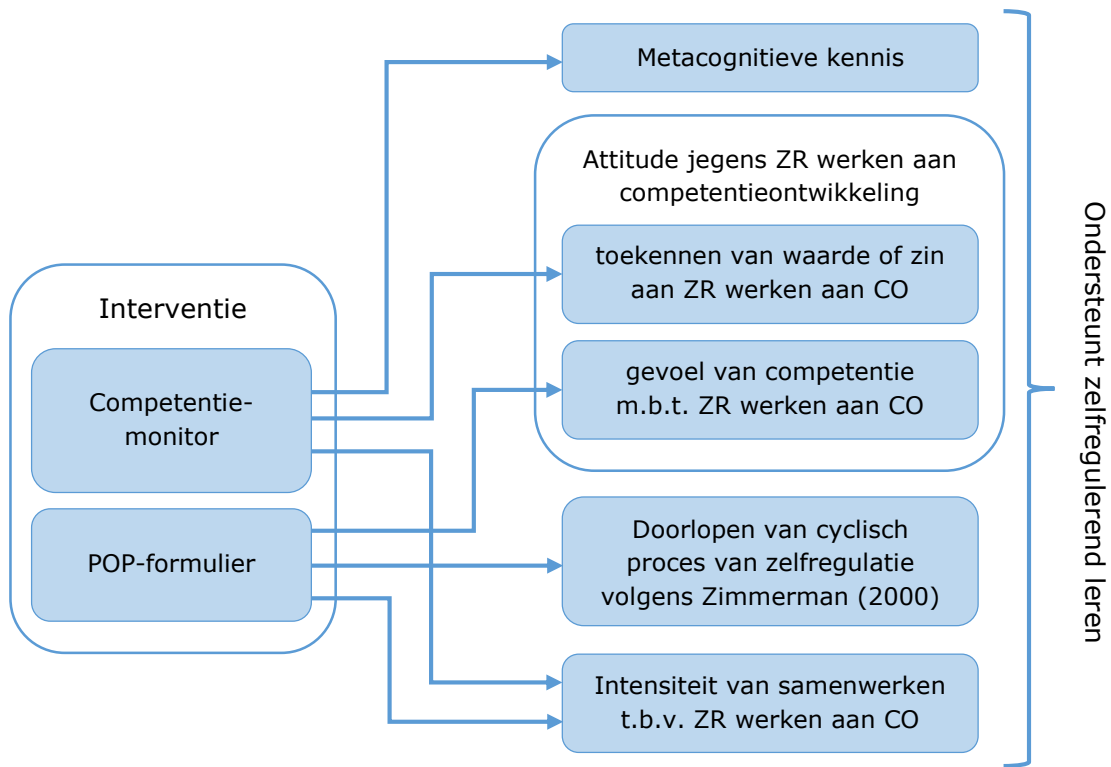
Zoals gesteld in paragraaf 1.5, wordt samenwerken een zeer belangrijke competentie geacht door de Stichting Technasium. Daarbij is vanuit de TU Delft interesse getoond in het onderzoeken van de rol van teamwerk bij zelfregulerend leren (persoonlijke communicatie met Martin Jacobs, opleidingscoördinator van de lerarenopleiding, en Jeanna de Haan-Topolscak, vakdidacticus O&O). In dit onderzoek is daarom het samenwerken met de groep betrokken bij het aanleren van het zelfregulerend proces. De bij doel 4 behorende deelvraag is exploratief van aard.

In dit doel is ook genoemd dat de teamleider een verantwoordelijke rol zou moeten hebben in dit proces. Dit komt voor uit het feit dat het onderzoek en testen van de nieuwe methode is uitgevoerd op het technasium van het Calandlyceum, waar het de regel is dat elk leerlingteam een teamleider heeft. Deze wordt verantwoordelijk geacht voor alle processen binnen het team en zou op elk moment in staat moeten zijn hierover te rapporteren naar de docent.

2.4.2 Conceptueel model

Elk van de vier doelen van de interventie is één op één gekoppeld aan onderzoeksvragen O1-O4 en de daarbij behorende te meten dimensies. Figuur 2-4 op de volgende pagina laat het conceptueel model zien voor dit onderzoek. Op basis van het theoretisch kader werd verwacht dat het beoogde positieve effect op de afhankelijke variabelen (dimensies) tezamen het zelfregulerend leren van leerlingen zou kunnen ondersteunen. De pijlen in

figuur 2-4 geven de verwachte causale invloed aan op de afhankelijke variabelen, als gevolg van inzet van de interventie. In de figuur zijn afkortingen gebruikt voor de termen *zelfregulerend* (ZR) en *competentieontwikkeling* (CO). In het discussiehoofdstuk, paragraaf 7.3.1, wordt dit conceptueel model geëvalueerd, naar aanleiding van de resultaten van het onderzoek.



Figuur 2-4 Conceptueel model voor dit onderzoek.

3 Interventie

Dit hoofdstuk geeft op chronologische wijze inzicht in het ontwerpproces en resultaat van de interventie. De interventie diende de ontwikkeling van het zelfregulatief vermogen te stimuleren. Het ontwerpproces was iteratief, bestaande uit verschillende ontwerpcyclus, waarin het ontwerp is getest. In de hoofdstukken 4 en 5 wordt dit onderzoek beschreven.

3.1 Het ontwerpproces

Startpunt voor het ontwerpproces werd gevormd door het vooronderzoek.

Ontwerpkeuzes zijn gemaakt op basis van informatie afkomstig uit:

- Theoretisch kader van dit onderzoek over zelfregulatie;
- Persoonlijke praktijkervaring van de onderzoeker als docent O&O;
- Gesprekken met onderwijsprofessionals: technatoren en docenten O&O (verslagen van een aantal van deze gesprekken zijn te vinden in de bijlagen B.2.1 tot en met B.2.5);
- Gesprekken met leerlingen O&O van het Keizer Karel College (Amstelveen) in schooljaar 2016-2017;
- Gesprekken met medestudenten van de lerarenopleiding SEC, TU Delft;
- Gesprekken met medestudenten van de faculteit Industrieel Ontwerpen, TU Delft.

Aan het begin van het schooljaar 2017-2018 is tijdens het eerste kwartaal de interventie vormgegeven, op basis van bovengenoemd vooronderzoek. Versie 1.0 is voorgelegd aan docenten O&O op het Calandlyceum en aan Wilco Zwennis van de Stichting Technasium. Zwennis is netwerkcoach van de netwerken Noord Holland, Randstad Noord, Flevoland en Rijnmond en tevens verantwoordelijk voor het onderzoek naar de Competentiemonitor waaraan binnen de Stichting Technasium wordt gewerkt. Tijdens het eerste kwartaal is het ontwerp grondig aangepast. Onderzoek tijdens deze periode was vooral exploratief en niet strict vormgegeven. Het ontwerpproces tot het einde van het eerste kwartaal wordt beschreven in hoofdstuk 3.2 tot en met 3.5.

Gedurende het schooljaar werden op het Calandlyceum, net als op de meeste andere technasia, in de onderbouw vier O&O-projecten gedraaid en in de bovenbouw twee (een bovenbouwproject wordt opgesplitst in fase 1 en 2). Aan het einde van kwartaal 1 was versie 2.0 van de interventie af (hoofdstuk 3.6). Deze is ingezet en getest in de les vanaf het tweede kwartaal. Zie hoofdstuk 4 en 5 voor de onderzoeksmethode en -resultaten. Tijdens het tweede kwartaal zijn kleine verbeteringen aangebracht aan de interventie. Kwartaal 3 is hetzelfde verlopen als kwartaal twee, maar met versie 3.0. Verbeterslagen in het POP-formulier na afloop van kwartaal twee en drie worden toegelicht in hoofdstuk 3.7. In hoofdstuk 3.8 wordt het ontwerp geëvalueerd. In hoofdstuk 7.6 worden aanbevelingen gedaan richting de Stichting Technasium, die verder gaat met het digitaal en online uitwerken van de Competentiemonitor.

3.2 Resultaten vooronderzoek en ontwerp-uitdagingen

Op basis van het theoretisch kader is gesteld dat de ontworpen methode het zelfregulatief proces moest volgen, zoals beschreven in figuur 2-2 (het cyclisch proces van zelfregulatie volgens Zimmerman) en figuur 2-3: *Conceptmap zelfregulatie*. In de praktijk zou dat er als volgt uit zien:

1. Voor start project: leerplan met persoonlijke leerdoelen en hoe leerlingen als groep elkaar gaan helpen deze te bereiken.
2. Tijdens project: monitoren van proces en evalueren van leerproces en bereiken van leerdoelen.
3. Na project: reflecteren op de mate waarin leerdoelen zijn behaald en wat de leerling en groep daarvoor hebben gedaan. Uiteindelijk wordt georiënteerd op leerdoelen voor het volgende project. Hiermee start de cyclus opnieuw.

Er was een aantal uitdagingen dat aangepakt moest worden in het ontwerp:

- De methode moest leerlingen meer energie opleveren dan kosten. De methode moest leerlingen motiveren bezig te zijn met hun eigen leerproces.
 - Hoe zorgen we ervoor dat de leerling gemotiveerd is de methode te gebruiken?
 - Hoe er voor te zorgen dat de methode leerlingen niet te veel tijd zou kosten, maar ook genoeg oplevert?
 - Hoe er voor te zorgen dat leerlingen niet eindeloos aan het schrijven zouden zijn?
- Hoe ervoor te zorgen dat de methode aan zou sluiten op de verschillende bestaande processen in de klas?
- Hoe kunnen leerlingen zichzelf of elkaar beoordelen en op basis waarvan?
- Schriftelijk en/of mondeling communiceren richting docent?
 - Schriftelijk is moeilijker voor de leerling, omdat er meer expliciet geformuleerd moet worden. Dit zorgt er voor dat er dieper wordt nagedacht, maar kost meer tijd en energie. Sommige niet-talige bèta-leerlingen hebben moeite met schriftelijk rapporteren.
 - Mondeling komen er meer voorbeelden, maar kunnen leerlingen bluffen. Mondeling communiceren wordt door leerlingen als minder 'vervelend' ervaren.
- Hoe ervoor te zorgen dat de methode de docent niet extra veel tijd zou kosten?

In het bovenstaande stuk is het onderwerp schrijven een aantal keer genoemd. Uit het vooronderzoek bleek dat op veel scholen teveel wordt geschreven door de leerlingen. Dit is een tweezijdig probleem. Enerzijds omdat dit de leerlingen te veel tijd kost en demotiverend werkt. Anderzijds kost het docenten veel tijd deze verslagen te lezen. Dit resulteert er vaak in dat docenten geen tijd hebben om alle verslagen goed te lezen of op tijd terug te kunnen koppelen naar de leerlingen.

3.3 Programma van eisen

Op basis van het vooronderzoek en de doelen van de interventie is een PvE (programma van eisen) opgesteld:

- De methode zorgt ervoor dat leerlingen zelfregulatieve procesvaardigheden toepassen.
- De methode sluit aan op de competenties zoals opgesteld door de Stichting Technasium volgens Van den Brink (2016).
- De methode moet de leerling in staat stellen het niveau van eigen competenties eenduidig te beoordelen en daar een kwantitatieve score aan te koppelen³.
- De methode maakt de competentieontwikkeling visueel inzichtelijk^{3, 4}.
- De methode moet ruimte geven om zelfstandig te leren/eigenaarschap vergroten³.
- De methode moet een overzicht geven van competentieontwikkeling gedurende de gehele schoolloopbaan³.
- De methode mag leerlingen niet te veel tijd en energie kosten; in ieder geval zodanig dat de leerling niet gedemotiveerd raakt of te veel weerstand gaat voelen jegens het werken met de methode.
- De methode moet leerlingen motiveren om aan hun eigen leerproces te werken.
- De methode wordt gedurende het hele ontwerpproject ingezet, met regelmatige en vooraf afgesproken reflectiemomenten.
- De methode maakt dat de leerling aan persoonlijke leerdoelen werkt, en daar zo veel als mogelijk de groep bij inschakelt.
- De methode moet praktisch inzetbaar zijn voor zowel de leerlingen als de docent³.
- Leerlingen moeten zelfstandig met de methode kunnen werken, zonder daar de docent bij nodig te hebben. De methode moet de leerling in staat stellen het proces van zichzelf en zijn of haar teamgenoten kort en bondig te communiceren naar de docent. Wanneer er op school wordt gewerkt met teamleiders, zou de teamleider, met behulp van de methode, de voortgang van de groep makkelijk moeten kunnen communiceren naar de docent.
- Wanneer schrijven onderdeel uitmaakt van ingezette metacognitieve activiteiten, mag nooit meer dan twee A4 aan tekst van leerlingen worden gevraagd. Dergelijke verslagen worden maximaal drie keer in een kwartaalproject gevraagd. Een eventueel afsluitend reflectieverslag mag maximaal vier pagina's A4 zijn.

³ Onder andere gebaseerd op de aanbevelingen van het onderzoek van Flapper et al. (2014, p. 21 en 24).

⁴ Onder andere gebaseerd op de aanbevelingen van het onderzoek van Dijvestein (2016).

3.4 Interventie ontwerp versie 1.0: Competentieprofiel en POP

3.4.1 Keuzes in het begin van het ontwerpproces (voor start schooljaar 2017-2018)

In het begin van het ontwerpproces is uitgegaan van een keuze tussen twee ideeën:

1. De methode zou voort bouwen op *Eduscrum* en gebruik maken van de reflectiemomenten die elke twee weken plaatsvinden.
2. De methode zou op zichzelf staan en de competentieontwikkeling van de leerlingen visueel, en over een langere periode, in kaart brengen.

Argumenten in het voordeel van de eerste optie waren:

- Eduscrum wordt op veel scholen ingezet bij O&O. Voortbouwen op een bestaande methode zou implementie makkelijker maken, zowel voor leerlingen als docenten.
- Eduscrum draait grotendeels om plannen. Volgens het onderzoek van Duijvestein (2016) is plannen een van de meeste potentievolle leeractiviteiten om de ontwikkeling van de metacognitie te stimuleren.

Gekozen is voor de tweede optie om de volgende redenen:

- Duijvestein (2016) en Flapper et al. (2014) doen de aanbeveling dat een eventuele methode op visuele wijze inzicht moet geven in hetgeen de leerling wil analyseren. Rutger Gast, technator op het Calandlyceum, zag hier veel potentie in, en met name ook om een visueel overzicht van de ontwikkeling over een langere periode weer te kunnen geven. Daarvoor was het niet praktisch binnen het format van Eduscrum te blijven, omdat deze methode (zoals deze algemeen wordt toegepast) zich richt op het proces van één project.
- Op het Calandlyceum zijn de leerlingen veel bezig met het opbouwen van een portfolio en het bijhouden van hun ontwikkeling. Meerdere scholen zijn hiermee bezig en hier wordt ook aan gewerkt binnen de Stichting Technasium.
- De verwachting was dat het in kaart brengen van de ontwikkeling over meerdere leerjaren leerlingen meer zou kunnen motiveren op twee manieren. Deze verwachting is gebaseerd op de SDT (*Self-Determination Theory*) van Ryan en Deci (2000), die drie aspecten omvat: competentie, autonomie en betrokkenheid:
 - Leerlingen zouden inzicht krijgen in het feit dat ze hun competenties ontwikkelen binnen O&O en zouden daardoor meer gemotiveerd raken voor het vak op zich (*aspect competentie*).
 - Door meer inzicht en controle met betrekking tot de ontwikkeling van de competenties, zouden leerlingen meer gemotiveerd raken om bewust met het eigen leerproces bezig te zijn en hun competenties verder te ontwikkelen (*aspecten betrokkenheid en autonomie*).
- Door een visuele weergave van het competentieprofiel zou een leerling zijn of haar kwaliteiten effectief kunnen communiceren naar klasgenoten en de docent. Dit zou groepsvorming en de samenwerking binnen leerlingteams kunnen ondersteunen, en relateert ook aan het aspect betrokkenheid van de SDT.

3.4.2 Interventie ontwerp versie 1.0: Competentieprofiel en POP

Het idee voor de eerste versie van de interventie was nog gebaseerd op de set van acht competenties volgens het document van de Stichting Technasium uit 2009. De eerste versie van de interventie bestond uit een visueel overzicht van de competenties van de leerling (zie figuur 3-1), dat zij zelf in zouden kunnen vullen, en een POP (persoonlijk ontwikkelplan) -formulier. De eerste versie van dit formulier is niet opgenomen in dit rapport. Een verbeterde versie van het POP-formulier is te vinden onder versie 2.0.

DOORZETTEN

1 2 3 4 5 6

Specifieke vaardigheid voor dit project

SAMENWERKEN

1 2 3 4 5 6

Specifieke vaardigheid voor dit project

INDIVIDUEEL WERKEN

1 2 3 4 5 6

Specifieke vaardigheid voor dit project

PRODUCTGERICHTHEID

1 2 3 4 5 6

Specifieke vaardigheid voor dit project

PROCESGERICHTHEID

1 2 3 4 5 6

Specifieke vaardigheid voor dit project

KENNISGERICHTHEID

1 2 3 4 5 6

Specifieke vaardigheid voor dit project

INVENTIVITEIT

1 2 3 4 5 6

Specifieke vaardigheid voor dit project

PLANNEN EN ORGANISEREN

1 2 3 4 5 6

Specifieke vaardigheid voor dit project

NAAM

TEAM

PROJECT

FOTO / TEKENING

2017 © Gerard van Soelen

Figuur 3-1 Visueel competentieprofiel in interventie versie 1.0.

In het midden vult de leerling zijn of haar naam, teamnaam en project in. Ook kan een foto of tekening van de leerling worden ingeplakt. Links en rechts zijn de acht competenties van de Stichting Technasium zichtbaar. Onder elke competentie is een scorebalk te zien. Hierin geeft de leerling met behulp van een streepje aan op welk niveau hij of zij denkt te zitten. De getallen geven het leerjaar aan. Bij een gemiddeld niveau valt het streepje dus ergens in het vak van het betreffende leerjaar. In het witte vak daaronder kan de leerling een vaardigheid opschrijven waaraan hij of zij tijdens dit project wil werken. Niet bij elke competentie hoeft een vaardigheid opgeschreven te worden. Dit hoeven er slechts één of misschien twee per project te zijn. Het POP-formulier vraagt de leerling om een SMART (Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch, Tijdgebonden) geformuleerd leerplan voor de leerdoelen.

3.5 Ontwerpcyclus kwartaal 1: van versie 1.0 naar versie 2.0

Deze periode liep van 1 september tot 3 november 2017, tijdens het eerste kwartaal van schooljaar 2017-2018.

Versie 1.0 van de interventie is begin september 2017 voorgelegd aan Martin Jacobs (TU Delft) en Rutger Gast (technator van het Calandlyceum). Martin Jacobs dacht dat het zelf beoordelen van de competenties voor leerlingen niet specifiek genoeg en te vaag zou zijn (persoonlijke communicatie, bijlage B.2.4). Rutger Gast was enthousiast over het visuele aspect en de eenvoud van het idee (persoonlijke communicatie, bijlage B.2.5). Ook is via hem een oplossing gevonden voor het meer specifiek kunnen beoordelen van de competenties: op aanraden van Rutger Gast is contact opgenomen met Wilco Zwennis van de Stichting Technasium en is het document verkregen met daarin de zes nieuwe competentieclusters van de Stichting Technasium (Van den Brink, 2016). De uitsplitsing van competentieclusters in de 20 competenties en de daarbij behorende vaardigheden was precies wat er nodig was om de competentieontwikkeling beter meetbaar te maken.

In een gesprek met Wilco Zwennis is een voorloper van versie 2.0 aan hem gepresenteerd (zie volgende paragraaf voor versie 2.0). Hij was erg enthousiast: het bleek dat de Stichting Technasium op hetzelfde moment bezig was met het ontwikkelen van een methode om leerlingen meer handvatten te geven bij de competentieontwikkeling. Een digitaal en visueel overzicht van het competentieprofiel van de leerling bleek iets te zijn waar de stichting ook naar toe wilde. Zo is voor dit onderzoek, via Wilco Zwennis, een samenwerking ontstaan met de Stichting Technasium.

Tijdens het eerste kwartaal van schooljaar 2017-2018 is, na de eerste gesprekken met Wilco Zwennis, ook het document *O&O-Competentietest* van de Stichting Technasium uit 2007 gevonden. Dit document lijkt sterk op versie 2.0 van de interventie, maar werkt met de oude set competenties van het technasium. Verschil is ook dat dit een pdf-document is waarop leerlingen zichzelf kunnen beoordelen, in plaats van een interactieve Excel-file. Het visuele aspect van de Competentieroos komt echter wel overeen. In de *O&O-Competentietest* uit 2007 kunnen de leerlingen deze roos zelf tekenen op basis van de scores van de test. Dit illustreert dat het ontwerp van interventie versie 2.0 naadloos aansloot op de ontwikkelingen binnen de Stichting Technasium: binnen dit onderzoek werd in dezelfde richting gedacht.

Op 3 november 2017 vond een vergadering plaats, georganiseerd door Wilco Zwennis voor de Stichting Technasium. Hierin werd het ontwikkeltraject van de Competentiemonitor besproken met docenten O&O van verschillende scholen. Ook werden brainstorms gehouden over de manier van inzetten van de Competentiemonitor in de klas. Op deze meeting is ook de interventie gepresenteerd: de Excelsheet en het POP-formulier. Deze versies zijn bijna hetzelfde als versie 2.0. Feedback uit deze meeting (bijlage B.2.7) is meegenomen in het ontwerp van interventie versie 2.0. In een vervolgmeeting op 4 december zijn tussenresultaten geëvalueerd, zie bijlage B.2.8.

In de volgende paragraaf wordt het ontwerp van de interventie versie 2.0 gepresenteerd.

3.6 Interventie ontwerp versie 2.0: Competentiemonitor en POP

Deze versie is als eerste ingezet in de klas, tijdens het tweede kwartaal. Deze bestaat uit een combinatie van twee onderdelen.

- De "Competentiemonitor": een Excel-file met daarin een visuele weergave van het competentieprofiel van een individuele leerling. Deze wordt automatisch gegenereerd door het beoordelen van 20 competenties door de leerling in een Excel file, op basis van statements die dienen als rubrics.
- Een POP (persoonlijk ontwikkelplan) -formulier, dat de leerling ondersteunt bij het nadenken over de juiste zaken ten behoeve van het doorlopen van het cyclisch proces van zelfregulerend leren, in samenwerking met de groep.

De twee onderdelen hangen met elkaar samen. De Competentiemonitor geeft inzicht in de persoonlijke ontwikkeling van de competenties. Op basis hiervan kunnen leerlingen een bewuste keuze maken voor leerdoelen om aan te werken tijdens een O&O-project. In het POP beschrijven ze hoe ze aan deze leerdoelen gaan werken. Het POP-formulier zou het leerproces moeten ondersteunen, doordat vragen worden gesteld die maken dat het cyclisch proces van zelfregulatie wordt doorlopen en het team hierbij wordt betrokken.

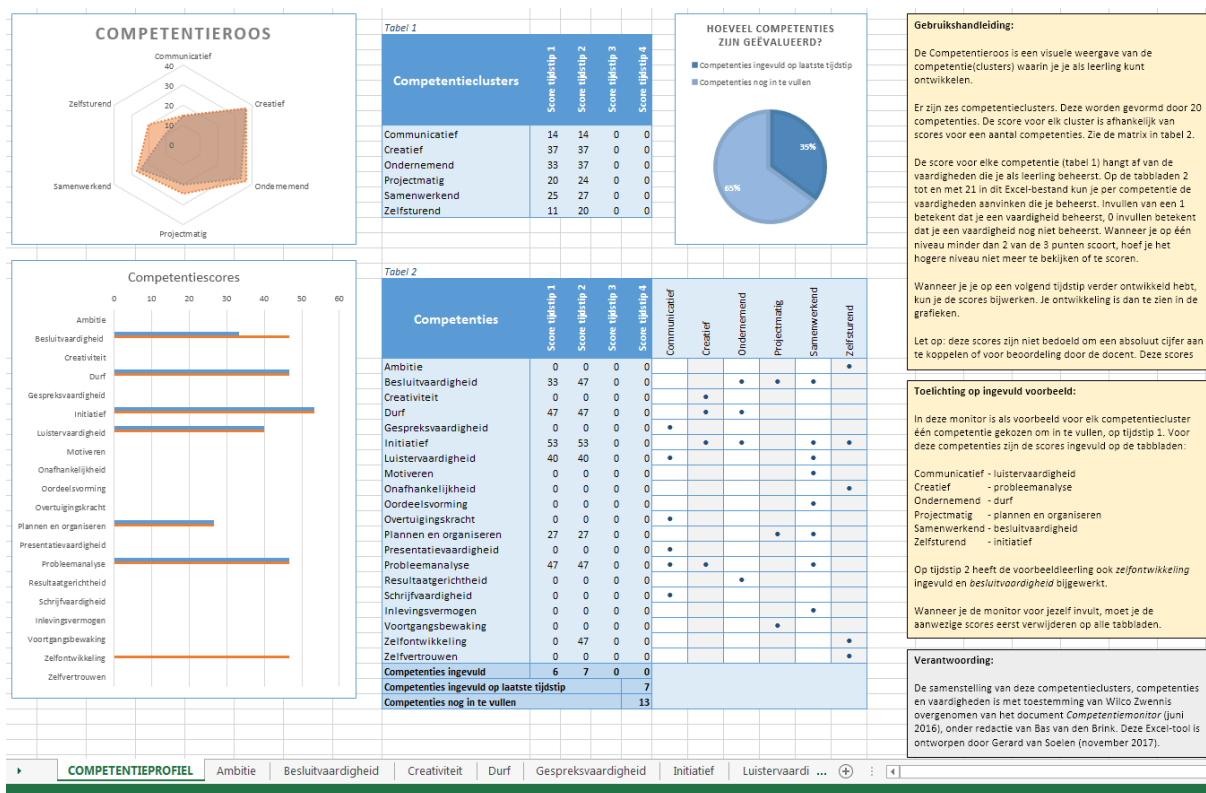
3.6.1 De Competentiemonitor

De Competentiemonitor is een Excel-file (zie externe bijlage EB.1), met daarin een persoonlijk overzicht van de zes competentieclusters waarin leerlingen zich kunnen ontwikkelen op het technasium. Er zijn 20 competenties, die allemaal vallen onder één of meerdere clusters. De formulering en indeling van de competenties in zes competentieclusters is afkomstig van de Stichting Technasium (Van den Brink, 2016). De stichting maakt een hiërarchisch onderscheid tussen vaardigheden op verschillende gedragsniveaus, competenties en competentieclusters.

Op het hoofdscherm van de Competentiemonitor is een overzicht te zien van het persoonlijke niveau van alle competentieclusters en de 20 afzonderlijke competenties. Zie figuur 3-2 op de volgende pagina.

De Excel-file bevat, naast het hoofdscherm, 20 tabbladen: één per competentie. Op elk tabblad kan de leerling in korte tijd aangeven op welk niveau deze competentie wordt beheerst. Hier wordt een score aan gekoppeld van 0 tot 100. De leerling wordt hierbij geholpen door aan te geven welke vaardigheden hiervoor moeten worden beheerst.

Figuur 3-3 laat de Competentieroos zien: de visuele weergave van het niveau van de zes competentieclusters (linksboven op het hoofdscherm). De Competentieroos wordt automatisch gegenereerd op basis van de scores van de afzonderlijke competenties. Het niveau wordt aangegeven door middel van een score tussen 0 en 100. Elk cluster is afhankelijk van een aantal competenties. De score van een cluster wordt berekend door het gemiddelde te nemen van de competenties waar het cluster van afhankelijk is.



Figuur 3-2 Hoofdscherm van de Competentiemonitor in Excel.

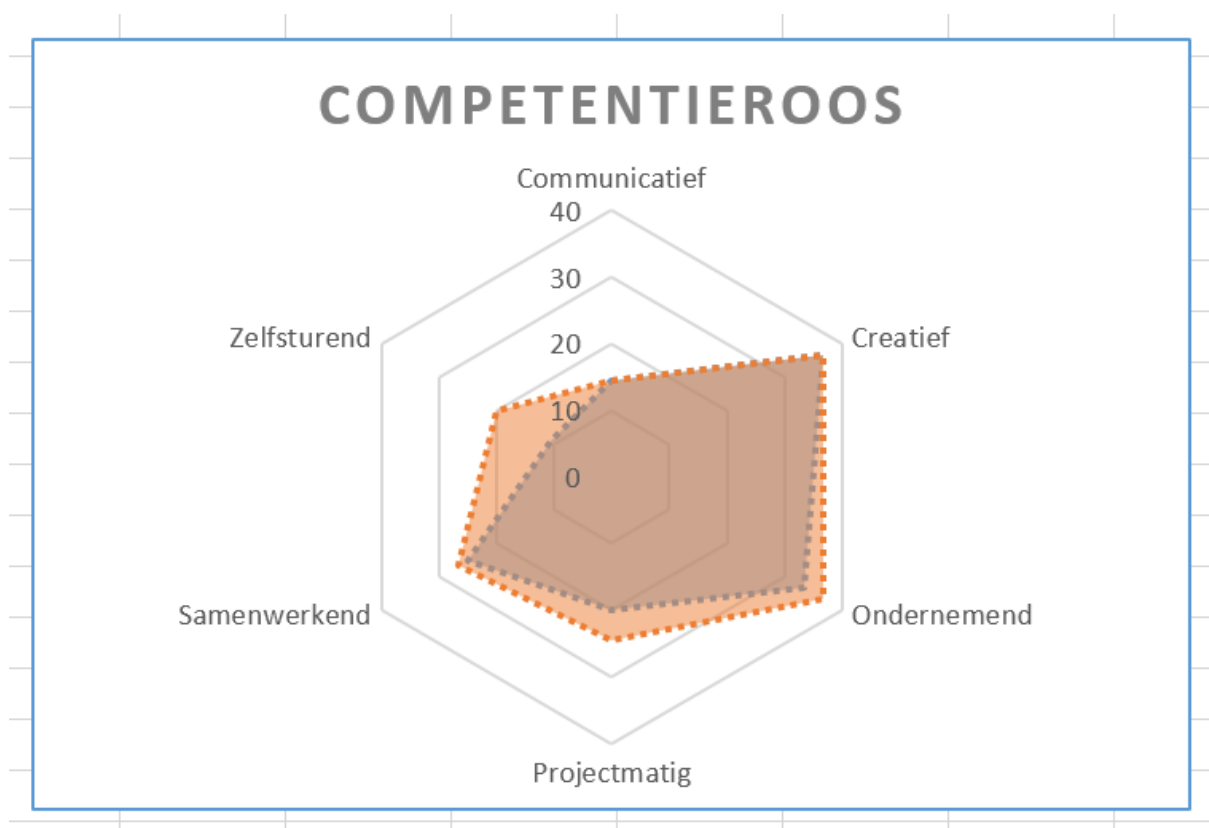
Op het hoofdscherm staat naast de Competentieroos tabel 1 (tabelnummer in het Excelbestand, zie figuur 3-2 en figuur 3-4), waarin de scores voor elk cluster op verschillende meetmomenten te zien zijn. Daarnaast is een cirkeldiagram zichtbaar die laat zien voor welk deel van de 20 competenties een score is ingevuld, in procenten. Deze beide onderdelen zijn beter zichtbaar in figuur 3-4.

Onder de Competentieroos staan de scores van alle 20 afzonderlijke competenties in een staafgrafiek (figuur 3-5). Rechts daarnaast is in tabel 1 (tabelnummer in het Excelbestand) een overzicht te vinden van de scores voor alle 20 competenties, op elk meetmoment. De rechterkant van deze tabel laat zien welke competenties onder welke clusters vallen (figuur 3-6).

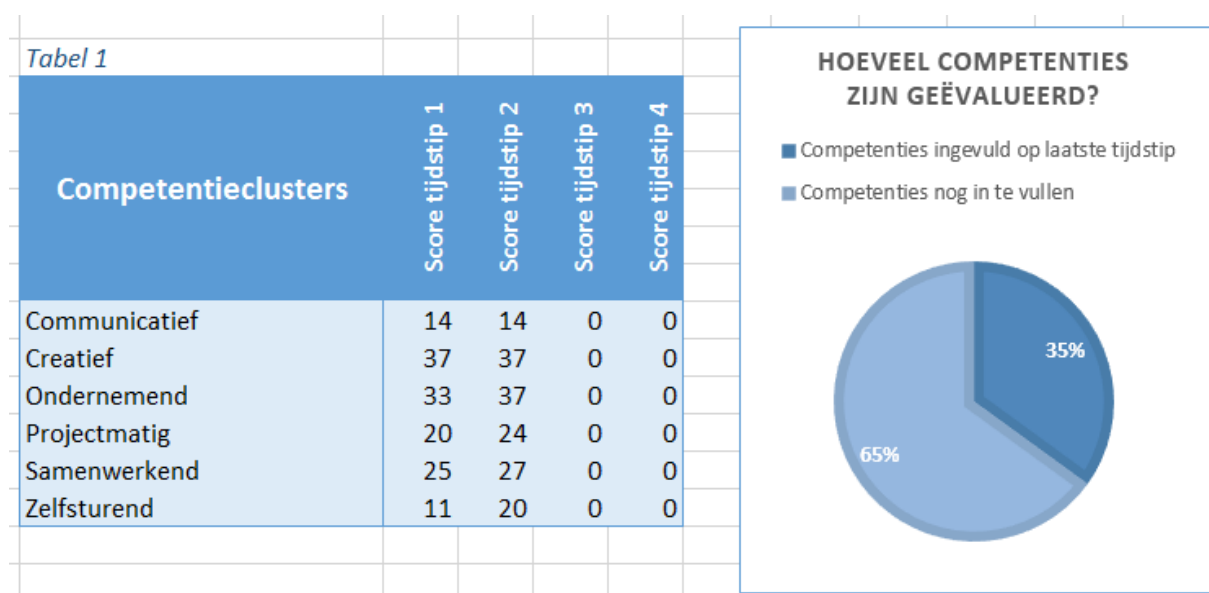
Helemaal rechts op het hoofdscherm is een handleiding te vinden voor het gebruik van het Excelbestand. Zie figuur 3-7.

Figuur 3-8 laat één van de tabbladen zien waarop de scores voor een bepaalde competentie kunnen worden ingevuld, in dit geval *besluitvaardigheid*.

De Competentieroos laat persoonlijke scores zien voor de zes clusters. De oranje figuur geeft het niveau op meetmoment 2 aan. Daaronder schijnt de figuur van moment 1 door.



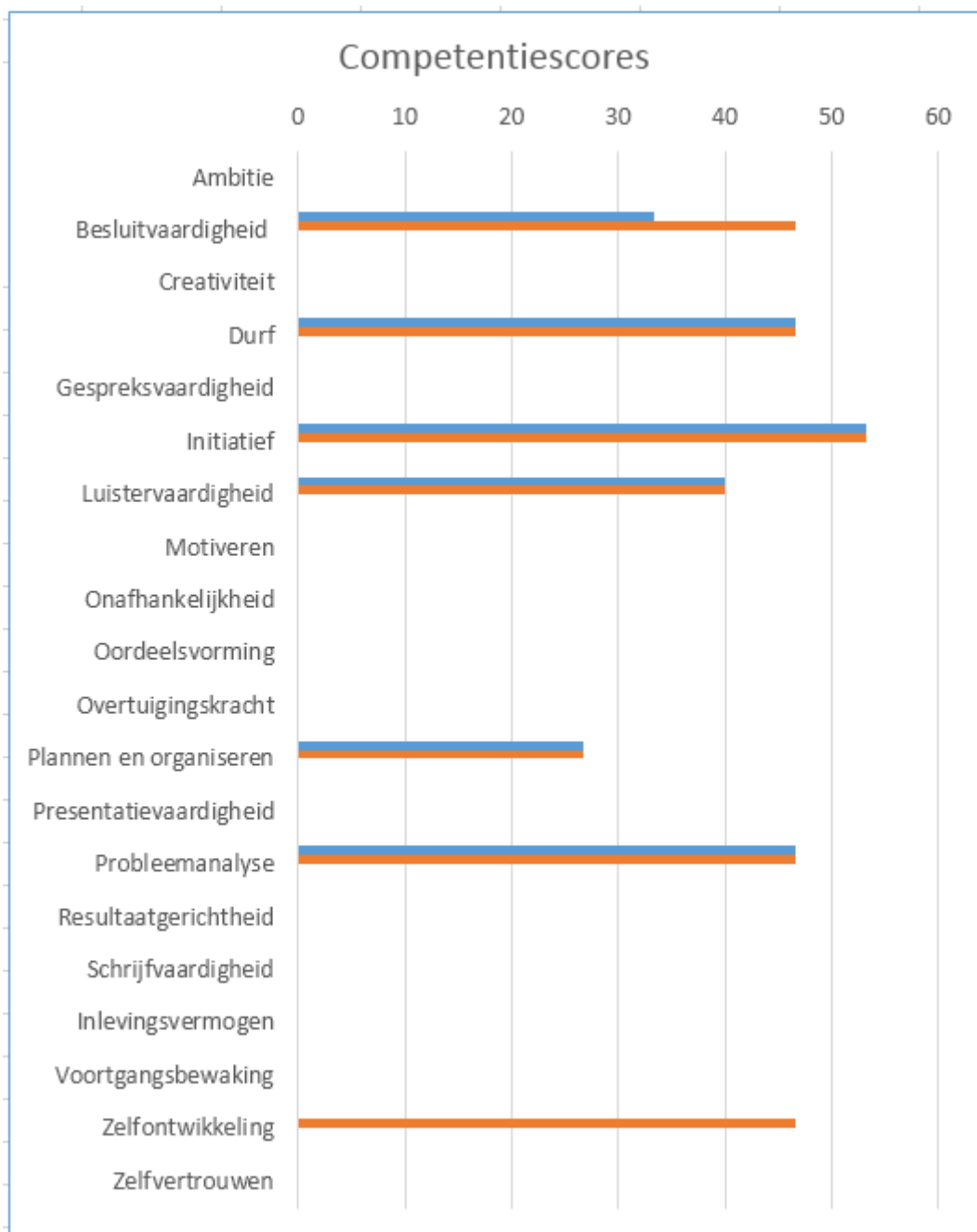
Figuur 3-3 Competentieroos.



Figuur 3-4 Tabel 1 op het hoofdscherm met de scores voor de competentieclusters.

Tabel 1 op het hoofdscherm van de monitor (figuur 3-4) laat de scores van de clusters zien die grafisch zijn weergegeven in de Competentieroos. De grafiek naast tabel 1 (figuur 3-4) laat zien voor welk deel van de 20 competenties een score is ingevuld op het laatste meetmoment. Dit percentage geeft aan in hoeverre de Competentieroos een volledig geeft.

Figuur 3-5 laat de scores voor alle competenties zien (linksonder op het hoofdscherm). De blauwe balkjes geven scores op meetmoment 1 aan. De oranje balkjes zijn voor meetmoment 2.



Figuur 3-5 Visueel overzicht van de scores van alle 20 competenties.

Rechts naast de grafische weergave van de scores op het hoofdscherm staat tabel 2 (zie figuur 3-6). Deze tabel laat een overzicht zien van de scores voor alle 20 competenties, op elk meetmoment. Rechts is de indeling van competenties in clusters zichtbaar.

Tabel 2

Competenties	Score tijdstip 1	Score tijdstip 2	Score tijdstip 3	Score tijdstip 4	Communicatief	Creatief	Ondernemend	Projectmatig	Samenwerkend	Zelfsturend
Ambitie	0	0	0	0						•
Besluitvaardigheid	33	47	0	0			•	•	•	
Creativiteit	0	0	0	0		•				
Durf	47	47	0	0		•	•			
Gespreksvaardigheid	0	0	0	0	•					
Initiatief	53	53	0	0		•	•		•	•
Luistervaardigheid	40	40	0	0	•				•	
Motiveren	0	0	0	0					•	
Onafhankelijkheid	0	0	0	0						•
Oordeelsvorming	0	0	0	0					•	
Overtuigingskracht	0	0	0	0	•					
Plannen en organiseren	27	27	0	0				•	•	
Presentatievaardigheid	0	0	0	0	•					
Probleemanalyse	47	47	0	0	•	•			•	
Resultaatgerichtheid	0	0	0	0			•			
Schrijfvaardigheid	0	0	0	0	•					
Inlevingsvermogen	0	0	0	0					•	
Voortgangsbewaking	0	0	0	0				•		
Zelfontwikkeling	0	47	0	0						•
Zelfvertrouwen	0	0	0	0						•
Competenties ingevuld	6	7	0	0						
Competenties ingevuld op laatste tijdstip					7					
Competenties nog in te vullen					13					

Figuur 3-6 Tabel 2 op het hoofdscherm, met links het scoreoverzicht en rechts de clusterindeling.

Figuur 3-7 op de volgende pagina laat de gebruiksaanwijzing en verantwoording zien die helemaal rechts op het hoofdscherm staan.

Figuur 3-8.a (op de pagina daarna) laat het tabblad zien voor het invullen van scores voor een specifieke competentie, in dit voorbeeld *besluitvaardigheid*. In het midden worden de gedragsniveaus beschreven. Rechts kunnen scores worden ingevuld (zie figuur 3-8.b voor een beter zichtbare versie). Links is te zien bij welk leerjaar elk niveau grofweg wordt verwacht (zie figuur 3-8.b – hierover meer op het einde van hoofdstuk 3.7).

Gebruikshandleiding:

De Competentieroos is een visuele weergave van de competentie(clusters) waarin je je als leerling kunt ontwikkelen.

Er zijn zes competentieclusters. Deze worden gevormd door 20 competenties. De score voor elk cluster is afhankelijk van scores voor een aantal competenties. Zie de matrix in tabel 2.

De score voor elke competentie (tabel 1) hangt af van de vaardigheden die je als leerling beheerst. Op de tabbladen 2 tot en met 21 in dit Excel-bestand kun je per competentie de vaardigheden aanvinken die je beheerst. Invullen van een 1 betekent dat je een vaardigheid beheerst, 0 invullen betekent dat je een vaardigheid nog niet beheerst. Wanneer je op één niveau minder dan 2 van de 3 punten scoort, hoef je het hogere niveau niet meer te bekijken of te scoren.

Wanneer je je op een volgend tijdstip verder ontwikkeld hebt, kun je de scores bijwerken. Je ontwikkeling is dan te zien in de grafieken.

Let op: deze scores zijn niet bedoeld om een absoluut cijfer aan te koppelen of voor beoordeling door de docent. Deze scores zijn alleen bedoeld om inzicht te krijgen in je ontwikkeling.

Toelichting op ingevuld voorbeeld:

In deze monitor is als voorbeeld voor elk competentiecluster één competentie gekozen om in te vullen, op tijdstip 1. Voor deze competenties zijn de scores ingevuld op de tabbladen:

Communicatief - luistervaardigheid
Creatief - probleemanalyse
Ondernemend - durf
Projectmatig - plannen en organiseren
Samenwerkend - besluitvaardigheid
Zelfsturend - initiatief

Op tijdstip 2 heeft de voorbeeldleerling ook *zelfontwikkeling* ingevuld en *besluitvaardigheid* bijgewerkt.

Wanneer je de monitor voor jezelf invult, moet je de aanwezige scores eerst verwijderen op alle tabbladen.

Verantwoording:

De samenstelling van deze competentieclusters, competenties en vaardigheden is met toestemming van Wilco Zwennis overgenomen van het document *Competentiemonitor* (juni 2016), onder redactie van Bas van den Brink. Deze Excel-tool is ontworpen door Gerard van Soelen (november 2017).

Figuur 3-7 Handleiding voor gebruik van de monitor op het hoofdscherm.

Tijdstip in ontwikkeling	Code	Omschrijving vaardigheid	beheers ik dezevaardigheid? hieronder invullen: wel = 1 niet = 0				
			tijdstip 1	tijdstip 2	tijdstip 3	tijdstip 4	
nul-niveau	AA	Heeft een telkens wisselend standpunt of een wisselende mening.					
	AB	Kan een standpunt of mening nauwelijks onderbouwen.					
	AC	Stelt beslissingen uit.					
onderbouw	BA	Spreek zelden spontaan een standpunt uit, alleen in gesprek met een begeleider.	1	1	0	0	
	BB	Beslist niet of erg laat, blijft lang twijfelen / vraagt een medeleerling te besluiten.	1	1	0	0	
	BC	Verbindt geen gevolgen / acties aan een besluit.	1	1	0	0	
	CA	Beslist of spreekt een standpunt uit als anderen daarom vragen.	1	1	0	0	
	CB	Geeft duidelijk en concreet aan wat is besloten.	0	0	0	0	
	CC	Beslist zo nodig zonder overleg.	1	1	0	0	
bovenbouw	DA	Neemt vlot beslissingen waarbij de gevolgen bekend / voorspelbaar zijn.	0	1	0	0	
	DB	Neemt een besluit indien voldoende informatie beschikbaar is.	0	1	0	0	
	DC	Koppelt meteen acties aan gemaakte besluiten.	0	0	0	0	
	EA	Beslist zelfstandig of spreekt zelfstandig een standpunt uit.	0	0	0	0	
student	EB	Neemt zelfstandig beslissingen en komt tot actie, ook als nog niet alle informatie beschikbaar is.	0	0	0	0	
	EC	Als het voor de voortgang van een project nodig is worden ook beslissingen genomen waarin verschillende belangen aan de orde zijn.	0	0	0	0	
	FA	Neemt beslissingen met voorspelbare uitkomsten of waarbij meer belangen een rol spelen.	0	0	0	0	
	FB	Ondersteunt anderen bij het nemen van beslissingen door het stellen van vragen.	0	0	0	0	
	FC	Brengt personen die de gevolgen van een beslissing merken op de hoogte.	0	0	0	0	
	werkende professional	GA	Neemt beslissingen binnen de vastgestelde beslissingsruimte.				
		GB	Neemt beslissingen in situaties waarin weerstand kan optreden.				
GC		Neemt besluiten die impact hebben op het eigen vakgebied / team.					
HA		Neemt bij het nemen van besluiten ingecalculeerde risico's (de kans op en de omvang van de risico's zijn bekend).					
HB		Neemt, zo nodig, impopulaire beslissingen die weerstand of verzet kunnen oproepen.					
HC		Neemt besluiten die impact hebben op het eigen organisatieonderdeel.					
IA		Neemt beslissingen in situaties waarin risico's niet eenduidig in te schatten zijn.					
IB		Neemt beslissingen bij sterk conflicterende belangen.					
			Totaal punten ingevuld:	5	7	0	0
			Percentage behaald gedragsniveau:	33	47	0	0

Figuur 3-8.a Tabblad voor het scoren van een specifieke competentie (besluitvaardigheid).

A	B	D	E	F	G		
Tijdstip in ontwikkeling	Code	Omschrijving vaardigheid	beheers ik dezevaardigheid? hieronder invullen: wel = 1 niet = 0				
			tijdstip 1	tijdstip 2	tijdstip 3	tijdstip 4	
nul-niveau	AA	Heeft een telkens wisselend standpunt of een wisselende mening.					
	AB	Kan een standpunt of mening nauwelijks onderbouwen.					
	AC	Stelt beslissingen uit.					
onderbouw	BA	Spreek zelden spontaan een standpunt uit, alleen in gesprek met een begeleider.	1	1	0	0	
	BB	Beslist niet of erg laat, blijft lang twijfelen / vraagt een medeleerling te besluiten.	1	1	0	0	
	BC	Verbindt geen gevolgen / acties aan een besluit.	1	1	0	0	
	CA	Beslist of spreekt een standpunt uit als anderen daarom vragen.	1	1	0	0	
	CB	Geeft duidelijk en concreet aan wat is besloten.	0	0	0	0	
	CC	Beslist zo nodig zonder overleg.	1	1	0	0	
bovenbouw	DA	Neemt vlot beslissingen waarbij de gevolgen bekend / voorspelbaar zijn.	0	1	0	0	
	DB	Neemt een besluit indien voldoende informatie beschikbaar is.	0	1	0	0	
	DC	Koppelt meteen acties aan gemaakte besluiten.	0	0	0	0	
	EA	Beslist zelfstandig of spreekt zelfstandig een standpunt uit.	0	0	0	0	
student	EB	Neemt zelfstandig beslissingen en komt tot actie, ook als nog niet alle informatie beschikbaar is.	0	0	0	0	
	EC	Als het voor de voortgang van een project nodig is worden ook beslissingen genomen waarin verschillende belangen aan de orde zijn.	0	0	0	0	
	FA	Neemt beslissingen met voorspelbare uitkomsten of waarbij meer belangen een rol spelen.	0	0	0	0	
	FB	Ondersteunt anderen bij het nemen van beslissingen door het stellen van vragen.	0	0	0	0	
	FC	Brengt personen die de gevolgen van een beslissing merken op de hoogte.	0	0	0	0	
	werkende professional	GA	Neemt beslissingen binnen de vastgestelde beslissingsruimte.				
		GB	Neemt beslissingen in situaties waarin weerstand kan optreden.				
GC		Neemt besluiten die impact hebben op het eigen vakgebied / team.					
HA		Neemt bij het nemen van besluiten ingecalculeerde risico's (de kans op en de omvang van de risico's zijn bekend).					
HB		Neemt, zo nodig, impopulaire beslissingen die weerstand of verzet kunnen oproepen.					
HC		Neemt besluiten die impact hebben op het eigen organisatieonderdeel.					
IA		Neemt beslissingen in situaties waarin risico's niet eenduidig in te schatten zijn.					
IB		Neemt beslissingen bij sterk conflicterende belangen.					
			Totaal punten ingevuld:	5	7	0	0
			Percentage behaald gedragsniveau:	33	47	0	0

Figuur 3-8.b Details van figuur 3-8.a. Links: niveau-indicatie voor elk gedragsniveau. Rechts: Invullen van scores per gedragsbeschrijving.

Zoals eerder vermeld, is de indeling in competentieclusters gebaseerd op het document van de Stichting Technasium (Van den Brink, 2016)⁵. De Excel-file maakt dat leerlingen in principe dit document niet meer hoeven te bekijken: alle relevante informatie is nu beknopt en handzaam te vinden in de Excel-file. Het is de bedoeling dat de leerlingen één keer goed de tijd nemen om de Competentiemonitor in te vullen, aan het begin of einde van het schooljaar. Daarna kan dit snel worden bijgewerkt aan het begin/einde van elk project – alleen voor de leerdoelen waaraan tijdens dat project is gewerkt.

3.6.2 Het POP-formulier

De Competentiemonitor zou leerlingen moeten helpen bij het bewust kiezen van leerdoelen om aan te werken tijdens een O&O-project. Het werken aan deze leerdoelen gebeurt met behulp van het POP-formulier. Dit formulier ondersteunt het doorlopen van de fasen van het cyclisch proces van zelfregulatie: de (1) *forethought*-, (2) *performance*- en (3) *self-reflection phase*. Het formulier is te vinden op de volgende twee pagina's.

⁵ Hierbij moet opgemerkt worden dat het onderzoek van de Stichting Technasium tijdens dit onderzoek nog gaande was en dat de formulering van de competenties in de nabije toekomst (schooljaar 2018-2019) herzien zal worden.

Formulier POP (persoonlijk ontwikkelplan)

Dit formulier helpt je om een plan van aanpak op te stellen voor het ontwikkelen van de gekozen vaardigheden voor dit project: je leerdoelen. Daarbij kun je met behulp van dit formulier tussentijds en na afloop reflecteren op je leerproces. We gebruiken hiervoor het concept SMART: Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch, Tijdgebonden.

Leerling- en project informatie	
Naam	
Team	
Project	
Startdatum project	
Einddatum project	

SMART leerdoelen (opstellen bij start project)	
S pecifiek leerdoel voor dit project: Welke vaardigheden? (2 leerdoelen per project) Noteer hierbij de competentie en code's uit het Excel-document competentie monitor	
M etbare resultaten (2 tot 5 resultaten per leerdoel)	
A ceptabel? Hoe betrek je het team bij het behalen van dit leerdoel?	
R ealistisch?	
T ijdgebonden: deadlines specifiek voor het POP (o.a. evaluatiemomenten)	

De volgende tabel gebruik je voor je tussen-evaluatie, halverwege je project

Tussenevaluatiemoment	
Datum tussen-evaluatie moment	
Wat zijn de vorderingen tot nu toe? (S pecifiek + m meetbaar)	
Welke obstakels ben je tegengekomen? Denk aan de samenwerking met het team!	
Wat heb je daar van geleerd?	
Hoe ga je nu verder?	

De volgende tabel gebruik je voor de eindevaluatie.

Eindevaluatie project	
Datum eindevaluatie	
Wat zijn de m meetbare resultaten wat betreft je leerdoelen?	
Blik terug op hoe je aan je leerdoelen hebt gewerkt. Kies één situatie uit waarvan je veel hebt geleerd en reflecteer hierop met behulp van de STARR methode: (S ituatie, T aak, A ctie, R esultaat en R eflectie) Wat was hierbij de rol van je teamgenoten?	
Wat betekent dit voor het volgende project? Aan welke leerdoelen wil je gaan werken?	

3.7 Ontwerpcycli na afloop van kwartaal 2 en 3

Naar aanleiding van de resultaten van het kwalitatieve deel van het onderzoek van het tweede kwartaal (zie hoofdstuk 5 *Resultaten*, paragraaf 5.2.2 en 5.3), is de eerste pagina van het POP-formulier verbeterd. Het gaat om de tweede tabel, bij de rijen *specifiek*, *acceptabel* en *realistisch*. Zie figuur 3-9 voor versie 4.0 (versie 3.0 is niet opgenomen in dit rapport; de kleine aanpassingen tussen deze twee versies worden hieronder toegelicht). Aan de Excel-file van de Competentiemonitor zelf is niets veranderd. Na inzet tijdens het tweede kwartaal bleek deze goed te werken (zie hoofdstuk 5, paragraaf 5.2).

Naar aanleiding van de resultaten van het kwalitatieve deel van het onderzoek van het derde kwartaal (zie hoofdstuk 5.3), is nog een inhoudelijke aanpassing gedaan in de tekst in de rij *realistisch*. Ook is na afloop van het derde kwartaal nog een kleine aanpassing gedaan in de instructie bij de STARR (figuur 3-10 op de volgende pagina).

SMART leerdoelen (opstellen bij start project)	
Specifiek leerdoel voor dit project: Welke vaardigheden? (2 leerdoelen per project)	Na afloop van kwartaal 2 is deze prompt concreter gemaakt, door middel van een opsomming. Dit zorgt er voor dat leerlingen minder snel geneigd zijn één van deze aspecten te vergeten.
Noteer hierbij uit het Excel- document Competentiemonitor, per leerdoel: <ol style="list-style-type: none"> 1. Competentie 2. Code leerdoel 3. Zin leerdoel 	
Meetbare resultaten (2 tot 5 resultaten per leerdoel)	Na afloop van kwartaal 2 zijn bij <i>acceptabel</i> twee prompts toegevoegd die zouden stimuleren tot opstellen van een leerdoel met voldoende niveau. Vervolgens is bij <i>realistisch</i> een prompt toegevoegd die leerlingen vraagt voor <i>elk teamlid</i> aan te geven hoe zij gaan helpen bij het werken aan het leerdoel. Dit is nu niet meer ondergebracht bij het vak <i>acceptabel</i> . Na afloop van kwartaal 3 is de formulering van deze laatste prompt nogmaals aangepast. Leerlingen hoeven nu niet per sé voor elk teamlid aan te geven hoe zij gaan helpen, maar voor minimaal één teamlid. Het bleek namelijk niet voor alle leerdoelen mogelijk voor elk teamlid te bedenken hoe zij zouden kunnen helpen met werken aan het leerdoel.
Acceptabel? Is het leerdoel uitdagend? Biedt het mogelijkheid tot ontwikkeling?	
Realistisch? Geef voor minimaal één teamgenoot aan hoe hij/zij je gaat helpen bij het werken aan dit leerdoel	
<naam teamlid>: <input type="text"/> <naam teamlid>: <input type="text"/> <naam teamlid>: <input type="text"/> Evt. overige opmerking: <input type="text"/>	
Tijdgebonden: deadlines specifiek voor het POP (o.a. evaluatiemomenten)	

Figuur 3-9 Verbeterde versie 4.0 van de tweede tabel op de eerste pagina van het POP-formulier.

Eindevaluatie project	
Datum eindevaluatie	
Wat zijn de meetbare resultaten wat betreft je leerdoelen?	
Blik terug op hoe je aan je leerdoelen hebt gewerkt. <div style="border: 1px solid orange; padding: 2px; display: inline-block; width: 200px;"> Kies voor minimaal één van je leerdoelen een situatie uit </div> waarvan je veel hebt geleerd en reflecteer hierop met behulp van de STARR methode: (Situatie, Taak, Actie, Resultaat en Reflectie) Wat was hierbij de rol van je teamgenoten?	<div style="border: 1px solid orange; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p>Na afloop van kwartaal 3 is in deze prompt duidelijker vermeld dat de gekozen situatie, die wordt beschreven met behulp van de STARR-methode, moet passen bij één van de leerdoelen. Voor sommige leerlingen bleek dit namelijk niet duidelijk genoeg.</p> <p>Door gebruik te maken van de term <i>minimaal</i> wordt vervolgens aan de zeer gemotiveerde leerlingen wel de optie geboden om voor beide leerdoelen één of meerdere STARR's te schrijven.</p> </div>
Wat betekent dit voor het volgende project? Aan welke leerdoelen wil je gaan werken?	

Figuur 3-10 Verbeterde versie 4.0 van de laatste tabel op de tweede pagina van het POP-formulier.

Aangezien de aanpassingen na afloop van kwartaal drie zijn gedaan nadat het onderzoek op het Calandlyceum was afgerond, zijn de in figuur 3-10 (en gedeeltelijk figuur 3-9) beschreven aanpassingen voornamelijk niet systematisch getest in de lespraktijk.

Een opmerking is hier nodig met betrekking tot figuur 3.8. Daarin is te zien dat in de monitor, in het tabblad per competentie, links naast de gedragsniveau's B tot en met F, ook een indicatie wordt gegeven over wanneer het betreffende niveau ongeveer bereikt zou worden. Deze toevoeging is gedaan met de gedachte dat leerlingen in de tweede klas van zichzelf zouden kunnen vinden dat ze al op niveau F zouden zitten. Deze indicaties geven dus aan wat een gemiddeld of realistisch niveau zou zijn. Het is echter de vraag of toevoeging van deze indicatie positieve of negatieve effecten heeft. Uit de interviews (zie hoofdstuk 5.2) is hierover geen informatie naar boven gekomen. Zonder verder onderzoek kan geen uitspraak worden gedaan of deze indicaties beter wel of niet in de monitor zouden kunnen zitten.

De definitieve versie van de Competentiemonitor als Excelbestand en het POP-formulier (versie 4.0) zijn te vinden in externe bijlage EB.1.

3.8 Evaluatie interventie 4.0

Op basis van de resultaten van het onderzoek (zie hoofdstuk 5 en 6) kan worden gesteld dat de ontworpen methode leerlingen ondersteunt bij het zelfregulerend leren in groepen binnen het technasium. Binnen het ontwerpproces is het belangrijk om na te gaan of is voldaan aan het programma van eisen (hoofdstuk 3.3). Aan alle eisen is voldaan; er zijn echter twee eisen die nadere toelichting nodig hebben:

- De methode moet praktisch inzetbaar zijn voor zowel de leerlingen als de docent.
- Leerlingen moeten zelfstandig met de methode kunnen werken, zonder daar de docent bij nodig te hebben. De methode moet de leerling in staat stellen het proces van zichzelf en zijn of haar teamgenoten kort en bondig te communiceren naar de docent. Wanneer er op school wordt gewerkt met teamleiders, zou de teamleider, met behulp van de methode, de voortgang van de groep makkelijk moeten kunnen communiceren naar de docent.

Praktische inzetbaarheid

Voor leerlingen is praktisch goed met het POP-formulier te werken. De gebruikers-interface van de monitor zou verder verbeterd kunnen worden, wanneer hier een online tool van wordt gemaakt, in plaats van dat wordt gewerkt in een Excelbestand. De Stichting Technasium is op het moment van schrijven bezig met het ontwikkelen van een online, meer gestroomlijnde versie, van de Competentiemonitor. In persoonlijke communicatie met Wilco Zwennis van de Stichting technasium is aangeraden om hierin ook een visuele weergave van de ontwikkeling op te nemen door middel van een Competentieroos, of vergelijkbaar. Dit gaat inderdaad gebeuren.

Voor het POP-formulier geldt dat nog nagedacht moet worden over hoe vaak feedback wordt gegeven en door wie. Idealiter wordt zoveel mogelijk met de leerling gesproken over het ontwikkelproces, maar voor de docent is de beschikbare tijd beperkt. Toen de methode tijdens dit onderzoek werd ingezet in de klas is er daarom voor gekozen om na het opstellen van het POP bij de start van het project nog geen feedback te geven, maar de leerlingen dit zelfstandig (samen met teamgenoten) te laten doen. In de tussenevaluatie gaven leerlingen vervolgens aan hoe ze hadden gewerkt aan hun leerdoelen. Bij de tussenevaluatie werd er feedback gegeven door de docent; zo kon deze ondersteunen en bijsturen tijdens het leerproces. Vanzelfsprekend is het belangrijk dat de docent de leerling niet pas spreekt bij het einde van het project. Bij het einde van het project is ook feedback gegeven, om te evalueren hoe de leerling na de tussenevaluatie had verder gewerkt aan zijn of haar ontwikkeling, om te bespreken of de leerdoelen waren behaald en wat dat betekende voor de aankomende periode. Dit lijkt een goede manier van werken, maar kost de docent wel tijd. Hoe dit wordt ervaren verschilt echter per docent. Zoals ook wordt beschreven in hoofdstuk 7.6, kan ook geëxperimenteerd worden met peer reviews; hiermee wordt de docent een deel van het werk uit handen genomen en zouden de leerlingen meer autonoom kunnen werken.

Zelfstandig werken

De leerling is in staat met deze methode zelfstandig te werken aan de eigen ontwikkeling. Deze stelling moet echter worden genuanceerd; het betekent niet dat de docent in zijn geheel niet meer nodig is. De docent is nog steeds nodig om het proces te begeleiden, uitleg te geven, bij te sturen en om feedback te geven. Dat is ook niet iets wat veranderd zou moeten worden. Het gaat erom dat de leerling zoveel mogelijk autonomie ervaart en zich zelfregulerend leert ontwikkelen. Daarvoor werkt de ontworpen methode goed. Hoe precies met de methode zal worden gewerkt in de praktijk kan verschillen per school (wel of geen teamleiders), per docent en ook per individuele leerling. In de praktijk zijn altijd aanpassingen nodig aan de specifieke situatie. In hoofdstuk 7.6 wordt uitgebreider toegelicht wat er voor nodig is zodat O&O-docenten in de lespraktijk kunnen werken met deze methode.

4 Onderzoeksmethode

4.1 Inleiding en overzicht

Dit *design-based research* (DBR) bestond uit drie onderdelen. Voor het overzicht worden deze hieronder nogmaals genoemd in *logische volgorde*; er was sprake van verschillende iteraties (Verschuren & Doorewaard, 2010; Wang & Hannafin, 2005):

1. Literatuuronderzoek dat, op basis van vragen T1 en T2, leidde tot een theoretisch kader ter onderbouwing van onderzoeksvragen O1-4 (hoofdstuk 2);
2. Ontwerp van een eerste versie van de interventie: een instrument om zelfgereguleerde competentieontwikkeling in groepsverband te ondersteunen, plus verbeterlagen op basis van de testresultaten (hoofdstuk 3);
3. Het onderzoeken van de effectiviteit van het ontworpen instrument. Hiermee werden onderzoeksvragen O1-O4 beantwoord (onderzoeksmethoden in hoofdstuk 4; resultaten in hoofdstuk 5).

In dit hoofdstuk wordt de opzet van het derde onderdeel van het onderzoek toegelicht. De methoden voor het literatuuronderzoek zijn te vinden in de eerste paragraaf van hoofdstuk 2. De methoden voor het ontwerp van de interventie zijn te vinden aan het begin van hoofdstuk 3.

Doel van het design-based research was onderstaande onderzoeksvragen te beantwoorden:

- O1. In hoeverre maakt de interventie leerlingen meer bewust van hun competentieontwikkeling?
- O2. In hoeverre maakt de interventie dat leerlingen een positieve attitude ontwikkelen ten opzichte van zelfgereguleerde competentieontwikkeling?
- O3. In hoeverre stimuleert de interventie leerlingen om het cyclisch proces van zelfregulatie volgens Zimmerman (2000) te doorlopen?
- O4. In hoeverre stimuleert de interventie leerlingen tot samenwerken bij het werken aan hun persoonlijke leerdoelen?

Het design-based research werd gekenmerkt door een mixed methods opzet, zoals wordt beschreven door Wang en Hannafin (2005). Het kwantitatieve deel van het onderzoek was een survey-onderzoek in de vorm van een *two-group experimental design* (Trochim, 2006); door middel van een online vragenlijst, ingevuld door 200 leerlingen, werd het effect van de interventie geëvalueerd. Aanvullende diepte-informatie werd verkregen door kwalitatieve methoden: interviews en gesprekken met leerlingen in de les. Tijdens het onderzoek werden verbeteringen aan de interventie gedaan op basis van observaties en feedback van leerlingen en docenten. Details over de onderzoeksopzet van het design-based research worden beschreven in de volgende paragraaf 4.2.

4.2 Onderzoeksmethoden design-based research

De interventie werd ingezet in een derde en vijfde klas technasium. Het effect van de interventie op de ontwikkeling van zelfregulatie van de leerlingen werd bepaald door middel van een combinatie van survey-onderzoek (uitgebreide online vragenlijst) en aanvullende kwalitatieve methoden; triangulatie ten behoeve van de interbeoordelaars-betrouwbaarheid, zoals aangeraden door Bakker en van Eerde (2014) en Wang en Hannafin (2005). Er werd gebruik gemaakt van een controlegroep – hierover meer in hoofdstuk 4.3: *Onderzoekspopulatie en steekproef*. Tabel 4-2 op de volgende pagina geeft een overzicht van de deelvragen, bijbehorende te meten dimensies en onderzoeksmethoden. In het onderzoek zijn de betreffende dimensies gemeten om te bepalen of de beoogde doelen van de interventie werden behaald. In de conclusie van het theoretisch kader (paragraaf 2.4) is toegelicht hoe de keuze voor deze specifieke doelen is gebaseerd op het literatuuronderzoek en gesprekken met ervaren O&O-docenten.

De vragenlijst is drie maal afgenomen, in de vorm van een *two-group experimental design* (Trochim, 2006). Versie 2.0 van de ontworpen interventie diende als eerste onderzoeks-object voor het design-based research tijdens het tweede kwartaal. Aan het begin van het tweede kwartaal werd de nulmeting met de vragenlijst afgenomen, om het niveau van de interventiegroep vóór het inzetten van de interventie te bepalen. Na afloop van kwartaal twee is de tweede meting uitgevoerd. Tijdens het derde kwartaal is versie 3.0 ingezet en is aan het einde van het project de vragenlijst voor de derde en laatste keer afgenomen. De tweede en derde meting dienden om de ontwikkeling van de leerlingen in kaart te brengen. Tabel 4-1 laat een overzicht zien van deze opzet.

Tabel 4-1 Overzicht van de onderzoeksopzet per periode, met betrekking tot de planning van de verschillende fasen van het onderzoek en bijbehorende ontwerpcycli.

Periode	Cyclus	Onderzoeksubject	Onderzoeksaanpak of onderzoeksinstrument	Eindproduct
Voorjaar 2017	1	n.v.t.	Vooronderzoek ontwerp als beschreven in H3.1	Interventie versie 1.0
Kwart. 1	2	Interventie versie 1.0	Pilot voor vragenlijst (survey-onderzoek)	Interventie versie 2.0
Kwart. 2	3	Interventie versie 2.0	Vragenlijst t1 begin periode, Vragenlijst t2 einde periode + interviews + groepsgesprekken	Interventie versie 3.0
Kwart. 3	4	Interventie versie 3.0	Vragenlijst t3 einde periode + interviews + groepsgesprekken	Interventie versie 4.0
Kwart. 4	5	Interventie versie 4.0	Data-analyse, afronden onderzoek, resultaten, conclusies en discussie	Interventie versie 4.0 + aanbevelingen

Zoals te zien in tabel 4-1, is voorafgaande aan de nulmeting en daadwerkelijke inzet van de interventie een pilot gedraaid voor de vragenlijst, onder 6 gymnasiumleerlingen van

het Calandlyceum en 48 technasiumleerlingen van het Keizer Karel College. Deze leerlingen behoorden niet tot de steekproef. Op deze manier bleef de nulmeting betrouwbaar, maar konden kinderziektes in de vragenlijst worden gecorrigeerd.

Tabel 4-2 Overzicht onderzoeksvragen, dimensies en meetinstrumenten.

Deelvragen onderzoek	Dimensies	Meetinstrumenten
O1. In hoeverre maakt de interventie leerlingen meer bewust van hun competentieontwikkeling?	Metacognitieve kennis	1. Online vragenlijst (zie par. 4.4.2) 2. Semi-gestructureerde interviews met leerlingen (relevante resultaten gedocumenteerd, gebaseerd op indicatoren, zie paragraaf 4.4.3)
O2. In hoeverre maakt de interventie dat leerlingen een positieve attitude ontwikkelen ten opzichte van zelfgeruleerde competentieontwikkeling?	Attitude jegens werken aan competentieontwikkeling met aangereikte methode	1. Online vragenlijst (zie par. 4.4.2) 2. Bespreken van POP-formulieren interventie met leerlingen als docent (relevante resultaten gedocumenteerd, gebaseerd op indicatoren, zie paragraaf 4.4.3)
O3. In hoeverre stimuleert de interventie leerlingen om het cyclisch proces van zelfregulatie volgens Zimmerman (2000) te doorlopen?	Volgen van drie stappen van cyclisch proces volgens Zimmerman (2000)	1. Online vragenlijst (zie par. 4.4.2) 2. Bespreken van POP-formulieren interventie met leerlingen als docent (relevante resultaten gedocumenteerd, gebaseerd op indicatoren, zie paragraaf 4.4.3)
O4. In hoeverre stimuleert de interventie leerlingen tot samenwerken bij het werken aan hun persoonlijke leerdoelen?	Intensiteit van samenwerken t.b.v. persoonlijke leerdoelen	1. Online vragenlijst (zie par. 4.4.2) 2. Bespreken van POP-formulieren interventie met leerlingen als docent (relevante resultaten gedocumenteerd, gebaseerd op indicatoren, zie paragraaf 4.4.3)

Tabel 4-2 geeft per onderzoeksvraag een overzicht van de gemeten dimensies en meetinstrumenten. Details staan in paragraaf 4.4: *Dataverzamelmethode*. De kwalitatieve instrumenten waren alleen van toepassing op de interventiegroep. In het kwalitatieve deel werd één vragenlijst gebruikt voor het meten van alle vier dimensies. Er zijn vier sets hypothesen getoetst, en dit is gedaan voor elke dimensie. Eerst is onderzocht of er een verschil was tussen de controlegroep en de interventiegroep, per afzonderlijk tijdstip van de meting.

Set 1: H0-hypothese: score interventiegroep \leq score controlegroep
H1-hypothese: score interventiegroep $>$ score controlegroep

Vervolgens is onderzocht of de interventiegroep zich ontwikkelde in verloop van de tijd. Eerst is onderzocht of er een vooruitgang was op t3 ten opzichte van t1. Ook is onderzocht of de vooruitgang vooral plaatsvond alleen direct na het inzetten van de interventie (t2 vs t1) of ook tussen t2 en t3:

Set 2: H0-hypothese: score voor dimensie x op t3 \leq score t1
H1-hypothese: score voor dimensie x op t3 $>$ score t1

Set 3: H0-hypothese: score voor dimensie x op t3 \leq score t2
H1-hypothese: score voor dimensie x op t3 $>$ score t2

Set 4: H0-hypothese: score voor dimensie x op t2 \leq score t1
H1-hypothese: score voor dimensie x op t2 $>$ score t1

4.3 Onderzoekspopulatie en steekproef

4.3.1 Overzicht

De onderzoekspopulatie werd gevormd door alle technasiumleerlingen van het voorgezet onderwijs in Nederland. Het onderzoek werd uitgevoerd op het Calandlyceum in Amsterdam. Op het Calandlyceum bestaat een klas O&O uit ongeveer 40 à 50 (maximaal 60) vwo-leerlingen, waarin door twee docenten wordt lesgegeven. Op deze school is er slechts één klas per leerjaar.

De steekproef voor het survey-onderzoek bestond uit 200 leerlingen. Dit waren alle technasiumleerlingen van deze school van de tweede tot en met de zesde klas. De derde en vijfde klas dienden samen als interventiegroep. De onderzoeker was zelf docent in deze klassen en heeft daarmee controle gehad over het juist inzetten van de interventie. De tweede, vierde en zesde klassen dienden samen als controlegroep. Er werd gebruik gemaakt van bestaande groepen. Leerlingen konden niet zelf kiezen of zij tot de interventie- of controlegroep behoorden, zoals wordt aangeraden door Verschuren en Doorewaard (2010).

4.3.2 Verantwoording van keuzes

Er is voor gekozen binnen één klas (en daarmee leerjaar) de leerlingen niet op te splitsen in een interventiegroep en controlegroep, omdat de leerlingteams van de onderzoeksgroep en de controlegroep dan zouden werken in hetzelfde lokaal, waardoor de controlegroep toch in aanraking zou komen met de interventie. Een scheiding bleek na gesprekken met de meewerkende docenten praktisch onmogelijk. Bovendien wisselden de teams na het tweede project. Dit zou de interne validiteit van het onderzoek nadelig beïnvloeden. Dit is dan ook de reden dat besloten is om de klassen van verschillende leerjaren om en om in te delen in de controle- en interventiegroep.

De brugklassen werden niet meegenomen in het onderzoek, omdat deze nog te weinig ervaring hebben met het vak O&O en ten dienste van het zo veel mogelijk middelen van het niveau van de controle- en interventiegroep. Als we aannemen dat het niveau van zelfregulatie van leerlingen per leerjaar lineair toeneemt, zou gesteld kunnen worden dat het gemiddelde niveau van een derde en een vijfde klas gelijk moet zijn aan dat van een tweede, vierde en zesde klas. Deze redenatie is niet volledig valide, maar aangezien de relatieve groei werd gemeten ten opzichte van een nul-meting, was het absolute niveau van zelfregulatie minder relevant. Dit was de meest valide opzet die praktisch mogelijk was in dit onderzoek.

Aan de leerlingen is verteld dat zij meededen aan een onderzoek dat inzicht zou geven in de manier waarop leerlingen op het Calandlyceum werken aan de ontwikkeling van hun competenties. De leerlingen is niet verteld of zij onderdeel waren van de controlegroep of interventiegroep, om beïnvloeding van de responses bij de vragenlijst te voorkomen.

4.4 Verantwoording van de onderzoeksinstrumenten

In paragraaf 4.4.1 wordt de operationalisatie van begrippen toegelicht en verantwoord. Paragrafen 4.4.2 en 4.4.3 geven de verantwoording en details van de onderzoeksinstrumenten.

4.4.1 Operationalisatie

Tabel 4-2 in paragraaf 4.2 laat een overzicht zien van de deelvragen en de bijbehorende dimensies die werden gemeten in het onderzoek. In tabel 4-3 in deze paragraaf worden de indicatoren voor de gemeten dimensies gegeven. De operationalisatie wordt verantwoord op basis van het theoretisch kader, ten behoeve van de inhouds- en begripsvaliditeit van het onderzoek (Verschuren & Doorewaard, 2010).

Zelfregulatie is het overkoepelend concept waarnaar onderzoek werd gedaan – specifiek de meetbare en relevante veranderingen bij inzet van de interventie. Zoals beschreven in het theoretisch kader, omvat het zelfregulatief proces drie inter-afhankelijke componenten: cognitie, metacognitie en motivatie (Schraw et al., 2006; Vermunt en Verloop, 1999; Zimmerman, 2000; 2008). De focus van dit onderzoek lag, onder andere, op de componenten metacognitie (onderzoeksvraag O1) en motivatie (onderzoeksvraag O2). De doelen van de interventie richtten zich niet rechtstreeks op de component cognitie, al kan, op basis van de theorie (Zimmerman, 2000; 2008), gesteld worden dat zelfregulerend leren zorgt voor meer effectieve ontwikkeling van competenties en daarmee de cognitie. Onderzoeksvraag O3 richtte op het aanleren van zelfregulatieve procesvaardigheden. Onderzoeksvraag O4 was exploratief van aard en draaide om de intensiteit van samenwerken ten behoeve van de persoonlijke competentieontwikkeling.

In vergelijkbaar onderzoek door Schmitz en Wiese (2006) is ook het begrip zelfregulatie geoperationaliseerd, op basis waarvan zij een meetinstrument hebben opgesteld. Ten behoeve van de validiteit van dit onderzoek, was de wijze waarop de dimensies en indicatoren voor O1, O2 en O3 in dit onderzoek zijn opgesteld, op basis van de theorie, vergelijkbaar met het onderzoek van Schmitz en Wiese. Operationalisatie voor O4 is geïnspireerd op hetzelfde onderzoek, maar vanwege de exploratieve aard van de deelvraag, in mindere mate gebaseerd op de literatuur.

De operationalisatie per dimensie wordt nu verantwoord in meer detail. De overzichtstabel 4-3 met indicatoren volgt hierna.

O1: Metacognitieve kennis over de competentieontwikkeling

In eerste instantie is voor operationalisatie van deze dimensie gebruik gemaakt van de MAI (Metacognitive Awareness Inventory), welke is gevalideerd door Schraw en Dennison (1994). De MAI bestaat uit 52 items en meet verschillende sub-dimensies van de metacognitie. Maurits (2014) heeft in zijn onderzoek gebruik gemaakt van een Nederlandse vertaling en items gedeeltelijk hergeformuleerd voor een betere aansluiting op het vak O&O. *Declaratieve kennis* is één van de subdimensies die wordt gemeten door

middel van de MAI. Declaratieve kennis wordt door Schraw en Dennison omschreven als kennis van de eigen vaardigheden, intellectuele mogelijkheden en leervaardigheden. De set van 8 items uit de MAI, die declaratieve kennis meet, is gebruikt bij de pilotvragenlijst in het kwantitatieve deel van dit onderzoek. Deze bleek echter niet volledig geschikt te zijn voor het meten van deze dimensie. Dit wordt verder toegelicht in paragraaf 4.4.2. Declaratieve kennis is vervolgens gebruikt als indicator, samen met twee andere indicatoren: *self-evaluation* (weten waar een leerling zich in de afgelopen periode in heeft ontwikkeld) en *goal setting* (weten waar een leerling zich verder in wil ontwikkelen), beiden afkomstig uit het onderzoek van Zimmerman uit 2008. Op basis van het literatuuronderzoek is aangenomen dat deze drie indicatoren samen de inhoud van deze dimensie dekken. Metacognitie is een zeer breed begrip. Wat specifiek werd gemeten was de metacognitieve kennis over de competentieontwikkeling. Er werd dus niet gemeten wat het niveau van eventuele overige metacognitieve vaardigheden of metacognitieve kennis in het algemeen was.

O2: Attitude jegens werken aan competentieontwikkeling met aangereikte methode

Deze dimensie is opgesplitst in twee subdimensies: *internal extrinsic motivation* (Ryan & Deci, 2000; Zimmerman, 2008) en *self-efficacy*, zelfeffectiviteit (Bandura, 1977; Zimmerman & Bandura, 1994; Ryan & Deci, 2000; Zimmerman, 2008). De keuze voor de te meten subdimensies en het opstellen van indicatoren voor O2 is in grote mate gebaseerd op gesprekken met Rutger Gast, technator van het Calandlyceum. Vervolgens zijn op basis van bovengenoemde theorie begrippen gekoppeld aan de praktische vragen die ontstonden in de samenwerking met de heer Gast. Praktisch gezien (zie vooronderzoek in hoofdstuk 3.2) leek het belangrijk dat de methode waarmee de leerlingen werken motiverend zou zijn, doordat (1) de activiteit zinvol lijkt, en doordat (2) de leerling zich competent voelt in het werken met de methode.

O3: Volgen van de drie stappen van het cyclisch proces volgens Zimmerman (2000)

Indicatoren voor deze dimensie zijn gebaseerd op het artikel over onderzoeksmethoden voor het meten van zelfregulatie door Zimmerman (2008). Er is specifiek gebruik gemaakt van een afbeelding (Zimmerman, 2008, p. 178), waarin de verschillende leeractiviteiten – zie de categorisatie van leeractiviteiten door Vermunt en Verloop (1999, p. 259), in tabel 2-1 – worden ingedeeld onder elke fase van het zelfregulatief proces. Deze leeractiviteiten zijn in tabel 4-3 schuingedrukt vermeld achter elke indicator.

O4: Intensiteit van samenwerken ten behoeve van persoonlijke leerdoelen

De relevantie van het vierde doel van de interventie is toegelicht in hoofdstukken 1.5 en 2.4.1. Vanwege de exploratieve aard van onderzoeksvraag O4 was het niet mogelijk de operationalisatie te baseren op de theorie. Indicatoren zijn dan ook opgesteld in samenwerking met de technator van het Calandlyceum en zo veel mogelijk geïnspireerd op de werkwijze, en formulering van items, door Schmitz en Wiese (2006). Op het Calandlyceum wordt bijzonder veel aandacht besteed aan de rol van de teamleider in het groepsproces. Daarom is in dit onderzoek ook aangestuurd op een verantwoordelijke rol van de teamleider in het leerproces van alle individuen in de groep.

Tabel 4-3 Boomdiagram in tabel: operationalisatie van het begrip zelfregulatie voor dit onderzoek.

Begrip	Dimensies	Subdimensies	Indicatoren	
Zelfregulatie	1. Metacognitieve kennis over de competentieontwikkeling	Declaratieve kennis (Schraw en Dennison, 1994); Zelfevaluatie; Doelen stellen (Zimmerman, 2008; Schmitz & Wiese, 2006)	De leerling...	
			kent zijn/haar sterke en zwakke punten (<i>declaratieve kennis</i>)	
			is zich bewust van de leeropbrengst van een project (<i>self evaluation</i>)	
			weet welke opties/mogelijkheden er zijn voor de eigen ontwikkeling (<i>goal setting</i>)	
			kan de leeropbrengst van een project helder beschrijven (<i>self evaluation</i>)	
	2. Attitude jegens werken aan competentieontwikkeling met aangereikte methode	<i>Internal extrinsic motivation</i> (Ryan & Deci, 2000; Zimmerman, 2008; Schmitz & Wiese, 2006)	<i>Self-efficacy</i> (Zimmerman, 2008; Schmitz & Wiese, 2006)	ervaart de tijd besteed aan competentieontwikkeling als nuttig bestede tijd
				ervaart het als zinvol om een persoonlijk ontwikkelplan op te stellen
				begrijpt dat hij/zij er in de toekomst profijt van heeft, wanneer nu wordt nagedacht over persoonlijke competentieontwikkeling
				heeft praktische handvatten beschikbaar om aan competentieontwikkeling te werken
				heeft vertrouwen in het eigen proces van zelfgereguleerde competentieontwikkeling
	3. Volgen van drie stappen van cyclisch proces volgens Zimmerman (2000; 2008)	<i>Forethought phase</i> (Zimmerman, 2008)	<i>Performance phase</i> (Zimmerman, 2008)	stelt persoonlijke leerdoelen op bij de start van het project (<i>goal setting</i>)
				stelt een plan van aanpak/POP op voor het behalen van de leerdoelen (<i>strategic planning</i>)
		<i>Self-reflection phase</i> (Zimmerman, 2008)	reflecteert tussentijds op leerproces (<i>monitoring</i>)	
			stelt tussentijds de aanpak voor het behalen van de leerdoelen bij wanneer nodig (<i>self instruction</i>)	
			reflecteert aan het einde van het project op het leerproces (<i>self evaluation</i>)	
Intensiteit van samenwerken t.b.v. competentieontwikkeling	4. Intensiteit van samenwerken ten behoeve van persoonlijke leerdoelen	Op initiatief van individu	deelt persoonlijke leerdoelen met het team	
			vraagt het team om feedback met betrekking tot het behalen van persoonlijke leerdoelen	
	Op initiatief van teamleider	De teamleider...	betreft het team bij het opstellen van het plan van aanpak voor de leerdoelen	
			is op de hoogte van leerdoelen van teamgenoten	
monitort de ontwikkeling van elk teamlid m.b.t. persoonlijke leerdoelen				
bespreekt het persoonlijke leerproces met elk van de teamgenoten				

4.4.2 Kwantitatief onderzoeksinstrument: online vragenlijst

De vragenlijst bestond uit 22 items (stellingen). Leerlingen gaven door middel van een 5-punts Likertschaal aan in hoeverre ze het eens waren met elke stelling. Dit vergroot de herhaalbaarheid van het onderzoek (Verschuren & Doorewaard, 2010).

Er zijn bestaande vragenlijsten voor het meten van metacognitie en zelfregulatie. Deze bestaan echter vaak uit meer dan 50 items. Een eis van de technator van het Calandlyceum was dat de vragenlijst niet langer zou zijn dan 20 tot 25 items. Om de vier beoogde dimensies te meten, is gekozen voor een combinatie van items uit bestaande vragenlijsten en door de onderzoeker opgestelde vragen. In paragraaf 4.4.1 is verantwoord op basis van welke literatuur de items zijn opgesteld.

Voor de dimensie bij O1 zijn items in eerste instantie letterlijk overgenomen, van de bewerkte versie van de MAI (Schraw & Dennison, 1994) in het onderzoek van Maurits (2014). De formulering van alle items is later aangepast, op basis van feedback van docenten en naar aanleiding van de pilotvragenlijst. Na een betrouwbaarheidsanalyse in SPSS, bij de laatste pilot, bleken de items van de MAI echter niet bruikbaar (vanwege beperkte betrouwbaarheid) en zijn deze vervangen door nieuwe items, die door de onderzoeker zijn geformuleerd. Hierover meer in de volgende paragrafen.

Keuzes gemaakt voorafgaande aan de pilot

De items in de vragenlijst zijn besproken met de onderzoeksbegeleider en met vijf ervaren O&O-docenten en gecorrigeerd, ten behoeve van inhouds- en begripsvaliditeit. Vervolgens is de vragenlijst aan twee oud-technasiumleerlingen uit de vierde klas vwo voorgelegd, die slechts kleine verbeterpunten gaven. Herformulering van de items van Maurits, naar aanleiding van deze feedback, is te vinden in bijlage B.1.1.

In sommige onderzoeken worden negatief geformuleerde items ingezet om respondenten te filteren die de vragenlijst niet goed invullen. Dat is in dit onderzoek niet gedaan, om twee redenen. Dit zou het lastiger maken de items begrijpelijk te formuleren; daarbij wordt dit in vergelijkbare onderzoeken ook niet gedaan (Schraw & Dennison, 1994; Schmitz & Wiese, 2006).

De keuze voor een 5-punts Likertschaal is gebaseerd op aanbevelingen van onderzoekers op verschillende websites (Mahmudur Rahman, 2015; Law, 2016; Survalyzer, z.d.) en op basis van de voorkeur van leerlingen en docenten. De onderzoekers uiten slechts een lichte voorkeur voor een 5-punts schaal, maar geven aan dat het voornamelijk afhangt van hetgeen gemeten dient te worden in het onderzoek. Er is gesproken met acht docenten, die allemaal de voorkeur gaven voor een 5-punts schaal. Er is gesproken met 15 leerlingen, waarvan er 3 de voorkeur gaven voor een 7-punts schaal en 12 voor een 5-punts schaal. Zowel docenten als leerlingen gaven als reden dat een 5-punts schaal makkelijker te begrijpen was en dat ze hier meer bekend mee waren. Voorkeur voor een 7-punts schaal had te maken met het preciezer aan kunnen geven van wat leerlingen vinden. De meeste leerlingen gaven echter aan dat ze bij 7 punten zouden twijfelen, omdat ze niet zouden kunnen kiezen tussen scores van 2/3 en 5/6.

Resultaten en aanpassingen naar aanleiding van de pilot in de 6^e klas gymnasium

Op 30 oktober 2017 is de pilotvragenlijst ingevuld door zes leerlingen van de 6^e klas gymnasium op het Calandlyceum. Hiervoor is gebruik gemaakt van Google Forms. De zes gymnasiumleerlingen vulden de vragenlijst allemaal binnen 5 minuten in. Naar aanleiding van een opmerking van een aantal leerlingen is een aantal items nog geherformuleerd. Dit had betrekking op items waarin werd gesproken over "wat je wilt leren". Dit was in de context van sommige items te vaag en is veranderd in "welke vaardigheden je wilt ontwikkelen" of in "aan welke leerdoelen je wilt werken". Details van de aanpassingen zijn te vinden in bijlage B.1.2. Verbeteringen aan de vragenlijst zijn verwerkt voor de pilot op het Keizer Karel College.

Resultaten en aanpassingen naar aanleiding van de pilot op het Keizer Karel College

Op 31 oktober 2017 is in de 6^e klas technasium van het Keizer Karel College de vragenlijst afgenomen en op 1 november in de 2^e klas. Er waren 48 respondenten, 21 in de 6^e klas en 27 in de 2^e klas. Uit deze pilot bleek dat de meeste leerlingen er iets langer dan 5 minuten over deden om de vragenlijst in te vullen. 12,5% van de leerlingen deed er langer dan 10 minuten over. Om de betrouwbaarheid (interne consistentie) van de vragenlijst te toetsen is Cronbach's alpha berekend voor de itemset voor elke deelvraag:

Deelvraag O1: Cronbach's alpha = 0.666

Deelvraag O2: Cronbach's alpha = 0.840

Deelvraag O3: Cronbach's alpha = 0.813

Deelvraag O4: Cronbach's alpha = 0.847

Itemsets voor deelvraag O2, O3 en O4 bleken betrouwbaar en intern consistent te zijn. Cronbach's alpha voor deelvraag O1 bleek negatief beïnvloed te worden door twee items:

Cronbach's alpha if item deleted (item 5): 0.719

Cronbach's alpha if item deleted (item 8): 0.687

Item 8 ("Ik leer meer van een project wanneer ik het onderwerp leuk vind") was oorspronkelijk onderdeel van de MAI zoals gebruikt door Maurits (2014), maar bleek niet onderscheidend genoeg te zijn; 77% van de respondenten antwoordde hier met de maximale score van 5, de overige respondenten antwoordden met 4. Dit item is daarom verwijderd uit de itemset. Cronbach's alpha is daardoor verbeterd tot 0.687.

Item 5 ("Ik weet in welke vaardigheden bij O&O ik beter wil worden") is door de onderzoeker toevoegd als vervanging voor een item uit de MAI (zie bijlage B.1.1). Dit item is met een goede reden toegevoegd aan de itemset: deze zou in kaart moeten brengen of de interventie maakt dat leerlingen zich meer bewust worden van welke vaardigheden ze willen ontwikkelen; een belangrijk aspect van bewustwording van de competentieontwikkeling.

Uit de beperkte correlatie van item 5 met de andere items in deze set bleek echter dat de set items van de MAI niet volledig dit bewustzijn van de competentieontwikkeling mat. De set items van de MAI meet declaratieve kennis: kennis over de eigen sterkten en zwakten met betrekking tot leervaardigheden. Deelvraag O1 richtte zich echter meer op

kennis over de *ontwikkeling* van de eigen vaardigheden. Item 5 zou dus beter bruikbare data op kunnen leveren bij het beantwoorden van deelvraag O1, dan de set items van de MAI. Geconcludeerd werd dat de gehele set items voor deelvraag O1, zoals afkomstig uit de MAI, niet geschikt was. Voorafgaande aan de eerste nulmeting in de 2^e klas zijn vier nieuwe items toegevoegd. Deze zouden, samen met item 1 ("Ik weet welke vaardigheden binnen O&O ik goed en minder goed beheers") en item 5 uit de set zoals gebruikt in de pilot, de nieuwe set items moeten vormen voor O1.

Voor de eerste meting in de 2^e klas werd, bij wijze van back-up optie, ook de 'oude' set items gebruikt. Op basis van de nulmeting in de tweede klas werd een betrouwbaarheidsanalyse voor de nieuwe combinatie van zes items uitgevoerd (Cronbach's alpha = 0.613). Door één laatste item te verwijderen werd de betrouwbaarheid van de itemset vergroot (Cronbach's alpha = 0.700). Daarna is de vragenlijst aangepast voor de andere klassen en werd de nieuwe set van vijf items gebruikt voor deelvraag O1. De verwijderde items van de MAI zijn niet meer meegenomen in verdere data-analyse. Tabel 4-4 laat de definitieve lijst items zien zoals gebruikt voor de nulmeting.

Tabel 4-4 Indicatoren en bijbehorende items in de vragenlijst, ingedeeld per dimensie (D).

D.	Indicatoren	Items in vragenlijst
1	De leerling...	Schaal: 1-5; volledig oneens – voll. mee eens
	kent zijn/haar sterke en zwakke punten (<i>declaratieve kennis</i>)	Ik weet welke vaardigheden binnen O&O ik goed en minder goed beheers
	is zich bewust van de leeropbrengst van een project (<i>self evaluation</i>)	Ik weet welke vaardigheden ik tijdens het afgelopen project ontwikkeld heb
	weet welke opties/mogelijkheden er zijn voor de eigen ontwikkeling (<i>goal setting</i>)	Ik weet welke vaardigheden ik zou kunnen ontwikkelen in een volgend O&O-project
	kan de leeropbrengst van een project helder beschrijven (<i>self evaluation</i>)	Ik kan aan iemand uitleggen welke vaardigheden ik tijdens het afgelopen O&O-project heb ontwikkeld
	weet welke competenties hij/zij wil ontwikkelen (<i>goal setting</i>)	Ik weet in welke vaardigheden bij O&O ik beter wil worden
2	De leerling...	Schaal: 1-5; volledig oneens – voll. mee eens
2A	ervaart de tijd besteed aan competentieontwikkeling als nuttig bestede tijd	De tijd die ik besteed aan nadenken over welke vaardigheden ik wil ontwikkelen vind ik de moeite waard
	ervaart het als zinvol om een persoonlijk ontwikkelplan op te stellen	Ik vind het zinvol om een plan te maken voor het ontwikkelen van mijn vaardigheden tijdens een O&O-project
	begrijpt dat hij/zij er in de toekomst profijt van heeft, wanneer nu wordt nagedacht over persoonlijke competentieontwikkeling	Als ik nu aandacht besteed aan welke vaardigheden ik wil ontwikkelen, heb ik daar wat aan in de toekomst
2B	heeft praktische handvatten beschikbaar om aan competentieontwikkeling te werken	Als ik een specifieke vaardigheid wil ontwikkelen bij O&O, weet ik hoe ik dat aan kan pakken

	heeft vertrouwen in het eigen proces van zelfgeruleerde competentieontwikkeling	Ik heb het gevoel dat ik goed bezig ben met het ontwikkelen van de vaardigheden waar ik me in wil ontwikkelen
3	De leerling...	Schaal: 1-5; nooit/slecht – altijd/goed
3A	stelt persoonlijke leerdoelen op bij de start van het project (<i>goal setting</i>)	Bij de start van een O&O-project denk ik na over wat ik tijdens dit project wil leren
	stelt een plan van aanpak/POP op voor het behalen van de leerdoelen (<i>strategic planning</i>)	Bij de start van een O&O-project maak ik een plan waarin staat hoe ik wil werken aan mijn leerdoelen voor dit project
3B	reflecteert tussentijds op leerproces (<i>monitoring</i>)	Gedurende een O&O-project vraag ik me af hoe ik bezig ben met het werken aan mijn leerdoelen voor dit project
	stelt tussentijds de aanpak voor het behalen van de leerdoelen bij wanneer nodig (<i>self instruction</i>)	Als gedurende een O&O-project blijkt dat ik niet leer wat ik bij de start had gewild, pas ik mijn plan van aanpak voor deze leerdoelen aan
3C	reflecteert aan het einde van het project op het leerproces (<i>self evaluation</i>)	Na een O&O-project blik ik terug op de manier waarop ik heb gewerkt aan mijn leerdoelen
	blijkt vooruit op leerdoelen voor het volgende project (<i>goal orientation</i>)	Bij het einde van een O&O-project denk ik vast na over mijn leerdoelen voor het volgende project
4A	De leerling in de rol van teamlid...	Schaal: 1-5; nooit/slecht – altijd/goed
	deelt persoonlijke leerdoelen met het team	Ik bespreek met mijn teamgenoten wat ik tijdens het project wil leren
	vraagt het team om feedback met betrekking tot het behalen van persoonlijke leerdoelen	Ik vraag de mening van mijn teamgenoten over hoe ik tijdens het project aan mijn leerdoelen heb gewerkt
	betrekt het team bij het opstellen van het plan van aanpak voor de leerdoelen	Ik vraag mijn teamgenoten om hulp bij het maken van een plan voor het werken aan mijn leerdoelen
4B	De leerling in de rol van teamleider...	Schaal: 1-5; nooit/slecht – altijd/goed
	is op de hoogte van de leerdoelen van de teamgenoten	De teamleider weet wat de leerdoelen van elk teamlid zijn
	monitort de ontwikkeling van elk teamlid m.b.t. persoonlijke leerdoelen	De teamleider houdt in de gaten of iedereen binnen het team kan werken aan wat hij of zij wil leren
	bespreekt het persoonlijke leerproces met elk van de teamgenoten	De teamleider bespreekt met elk teamlid of hij of zij binnen het team kan werken aan zijn of haar leerdoelen

Procedure van dataverzameling

De vragenlijst is bij elke meting klassikaal afgenomen door middel van Google Forms. De onderzoeker was bij elke afname aanwezig. De leerlingen konden de vragenlijst invullen op hun laptop, tijdens de O&O-les, door te klikken op een link in de online leeromgeving. De onderzoeker heeft namen van leerlingen genoteerd om te checken op aanwezigheid. Leerlingen die absent waren is later gevraagd de vragenlijst alsnog in te vullen. Helaas hebben niet bij elke meting alle aanwezige leerlingen de vragenlijst ingevuld. Door

anoniem invullen is niet na te gaan welke leerlingen dit waren. Daarnaast is een klein aantal leerlingen gedurende het jaar gestopt met O&O. Deze zaken samen hebben gemaakt dat de groepsgrootte niet bij elke meting gelijk was. Het feit dat niet alle aanwezige leerlingen de vragenlijst hebben ingevuld kan zijn veroorzaakt doordat ze per ongeluk op een andere vragenlijst hebben geklikt die ergens anders in de online leerlingomgeving op actief stond, of doordat leerlingen na invullen niet op de verzendknop hebben geklikt. Ook waren er mogelijk leerlingen die wel hebben gezegd dat ze de vragenlijst hebben ingevuld, maar dit in werkelijkheid niet hebben gedaan.

4.4.3 Kwalitatieve onderzoeksinstrumenten: gesprekken en observaties

Inzet van de kwalitatieve onderzoeksinstrumenten had twee overkoepelende doelen:

- Triangulatie: ondersteunen en illustreren van de kwantitatieve resultaten van het DBR, met betrekking tot het effect van de interventie op het zelfregulerend leren. In DBR is triangulatie gebruikelijk, ten behoeve van het vergroten van de interne validiteit en interbeoordelaarsbetrouwbaarheid (Bakker & van Eerde, 2014).
- Het optimaliseren van de interventie.

De onderzoeksmethode voor deelvraag O1 en O2 was anders dan voor deelvraag O3 en O4. Dit wordt in de volgende paragrafen toegelicht.

Aanpak voor deelvraag O1 en O2

Voor O1 en O2 werd gebruikt gemaakt van semi-gestructureerde interviews. In het kader van zowel triangulatie als optimalisatie werd informatie verkregen over de manier waarop de interventie invloed had op het bewustzijn van de competentieontwikkeling (O1) en de attitude jegens zelfregulerend leren met behulp van de interventie (O2).

Deze interviews werden afgenomen op drie tijdstippen: direct na elke keer dat de Competentiemonitor en POP waren ingevuld, dus na de start van kwartaal 2, na de start van kwartaal 3 en na afloop van kwartaal 3. De interviews vonden steeds plaats binnen twee weken na het afnemen van de vragenlijst (kwantitatief onderzoeksinstrument).

Er is van acht projectteams per klas één leerling per team geïnterviewd. Hierbij is aan de collega-docent, die deze leerlingen al langer kende, gevraagd welke leerlingen naar zijn inschatting het meest eerlijk zouden antwoorden. Deze leerlingen zijn gekozen voor de interviews. Dit werd gedaan in de twee klassen waarin de interventie werd ingezet, in de derde en vijfde klas, dus in totaal werden zestien leerlingen geïnterviewd. In het derde kwartaal was de samenstelling van de projectteams anders dan in het tweede kwartaal. Toch zijn op het tweede en derde tijdstip dezelfde zestien leerlingen geïnterviewd, om te kunnen zien of er een ontwikkeling was in hun ervaring met het werken met de interventie. Elk interview duurde ongeveer vijf, en maximaal tien minuten.

Er werden aantekeningen gemaakt tijdens de interviews, en geluidsopnames om het gesprek later terug te kunnen luisteren, transcripties uit te werken, en voor het precies op kunnen schrijven van belangrijke quotes. Er werden twee open vragen gesteld:

- *Hoe heeft het gebruik van de Competentiemonitor invloed gehad op de mate waarin je je bewust bent geworden van de ontwikkeling van je competenties?*
De volgende aspecten (subdimensies) werden daarbij gebruikt om door te vragen:
 - Kennis over de sterke en zwakke punten (*declaratieve kennis*)
 - Kennis over leeropbrengst van afgelopen project (*self evaluation*)
 - Kennis over en doelen voor toekomstige ontwikkeling (*goal setting*)
- *Hoe hebben het gebruik van de Competentiemonitor en het POP-formulier invloed gehad op je mening over het besteden van aandacht aan de ontwikkeling van je competenties?*
De volgende aspecten werden daarbij gebruikt om door te vragen:
 - *Was het zinvol of juist zonde van je tijd? (internal extrinsic motivation)*
 - *Had je het gevoel dat je in staat was op een effectieve manier te werken aan de ontwikkeling van je competenties, met behulp van de Competentiemonitor en het POP? (self-efficacy)*

Aanpak voor deelvraag O3 en O4

Aan de hand van het ingevulde POP-formulier werden groepsgesprekken met leerlingen gevoerd. De aard van communicatie met de leerlingen was hierbij vanuit de docentrol, niet als onderzoeker. Deze gesprekken werden vormgegeven als feedbackgesprekken op twee momenten binnen een project: bij de tussenevaluatie en de procesbeoordeling bij afsluiting van de projectperiode. Dit werd gedaan bij de tweede en derde projectperiode van het jaar – in totaal dus vier gespreksmomenten. Deze gesprekken werden gevoerd met alle leerlingen, als onderdeel van het juist inzetten van de interventie.

Op basis van deze gesprekken werd aanvullende informatie verkregen voor het beantwoorden van deelvraag O3 en O4, voor zowel triangulatie als optimalisatie van de interventie. De subdimensies en indicatoren bij deze dimensies (zie tabel 4-3 in paragraaf 4.4.1) werden gebruikt voor het bepalen van de focus en vragen die werden gesteld tijdens deze gesprekken en voor welke informatie belangrijk was om te noteren.

Voor het onderzoek werden bij twee projectteams per klas geluidsopnamen gemaakt van deze gesprekken en werden de POP-formulieren van deze leerlingen in meer detail geanalyseerd. Dit is gedaan bij twee projectteams per klas, dus voor vier projectteams in totaal. Dit waren dus ook zestien leerlingen, maar andere leerlingen dan die werden geïnterviewd voor deelvraag O1 en O2. De teams waarbij geluidsopnamen werden gemaakt en de POP's in detail werden geanalyseerd tijdens het tweede kwartaal waren andere dan tijdens het derde kwartaal, omdat de groepssamenstelling toen anders was.

Deze groepsgesprekken waren zeer open van aard. Op de volgende pagina wordt een leidraad voor de structuur van deze gesprekken weergegeven. Niet alle vragen werden gesteld. Dit had te maken met beperkte tijd (maximaal 25 minuten per groep) en het feit dat niet altijd alle vragen relevant waren, of al beantwoord waren. Soms werd verder doorgevraagd naar aanleiding van interessante opmerkingen van de leerlingen. Ook werd bij de tweede ronde van de eidevaluatiegesprekken extra gevraagd naar de ervaring met de toevoeging in het POP-formulier (versie 3.0), waarin leerlingen dienden aan te geven hoe ze hun teamleden zouden betrekken bij het werken aan hun leerdoel.

Leidraad gespreksstructuur tussenevaluatiemoment:

1. Indien het POP niet was ingeleverd op de online leeromgeving, werd begonnen met hiernaar te vragen (O3, *Forethought phase* volgens Zimmerman (2008)):
 - a. *Ik zie dat je geen POP hebt ingeleverd. Hoe kan dat?*
 - b. *Heb je een POP gemaakt?*
 - c. *Wat waren je leerdoelen voor dit project?*
2. Vervolgens werd feedback gegeven op de vorderingen zoals beschreven in de tabel tussenevaluatie in het POP. Dit werd gecheckt in het gesprek (O3, *Performance phase* volgens Zimmerman (2008)):
 - a. *Hoe gaat het met het werken aan je leerdoel?*
 - b. *Ik zie dat je tot zo ver nog niet verder kwam. Hoe ga je dat nu aanpakken?*
3. Er werd gevraagd naar de rol van teamleden (O4, samenwerking t.b.v. leerdoelen op initiatief van individu):
 - a. *Hoe hebben jullie elkaar geholpen met het werken aan je leerdoelen?*
4. De teamleider werd gevraagd naar zijn rol in het leerproces van de teamleden (O4, samenwerking t.b.v. leerdoelen op initiatief van teamleider):
 - a. *Wist je alle leerdoelen van je teamgenoten?*
 - b. *Hoe vind je dat je teamgenoten hebben gewerkt aan hun leerdoelen?*
 - c. *Hoe heb je je teamgenoten geholpen bij het werken aan hun leerdoelen?*
5. Tot slot werd aandacht besteed aan het project-proces:
 - a. *Hoe gaat het met het project?*
 - b. *Hoe gaat het verder binnen het team?*
 - c. *Hebben jullie vertrouwen in een goed resultaat?*

Leidraad gespreksstructuur eindevaluatie/procesbeoordeling:

1. Indien het POP wederom niet was ingeleverd op de online leeromgeving, werd begonnen met hiernaar te vragen (O3, *Forethought phase* volgens Zimmerman (2008)):
 - a. *Ik zie dat je geen POP hebt ingeleverd. Hoe kan dat?*
 - b. *Heb je een POP gemaakt?*
 - c. *Wat waren je leerdoelen voor dit project?*
2. Vervolgens werd feedback gegeven op de vorderingen zoals beschreven in de tabel eindevaluatie in het POP. Dit werd gecheckt in het gesprek (O3, *Self-reflection phase* volgens Zimmerman (2008)):
 - a. *Hoe vind je dat je gewerkt hebt aan je leerdoel?*
 - b. *Waar wil je tijdens het komende project aan werken?*
3. Er werd gevraagd naar de rol van teamleden (O4, samenwerking t.b.v. leerdoelen op initiatief van individu):
 - a. *Hoe hebben jullie elkaar geholpen met het werken aan je leerdoelen?*
4. Ook werd gecheckt in hoeverre de interventie hierbij ondersteund heeft (O3):
 - a. *Heeft het nieuwe POP-formulier of de Competentiemonitor jullie hierbij geholpen?*
5. De teamleider werd gevraagd naar zijn rol in het leerproces van de teamleden (O4, samenwerking t.b.v. leerdoelen op initiatief van teamleider):
 - a. *Hoe vind je dat je teamgenoten hebben gewerkt aan hun leerdoelen?*

- b. *Hoe heb je je teamgenoten geholpen bij het werken aan hun leerdoelen?*
6. Tot slot werd aandacht besteed aan het project-proces:
- a. *Wat vinden jullie van het eindresultaat van het project?*
 - b. *Wat voor cijfer zouden jullie jezelf geven voor je eigen proces?*

4.5 Data-analyse

4.5.1 Kwantitatief onderzoek

Tweede betrouwbaarheidsanalyse vragenlijst en eerste controle van kwaliteit van de data

Na de nulmeting is nogmaals de betrouwbaarheid van de vragenlijst geanalyseerd. De eerste betrouwbaarheidsanalyse met behulp van Cronbach's alpha (zie paragraaf 4.4.2) was namelijk uitgevoerd voor de pilot op het Keizer Karel College (48 respondenten). De tweede betrouwbaarheidsanalyse is uitgevoerd voor de daadwerkelijke dataset van de nulmeting (196 respondenten).

Voorafgaand hieraan zijn onverwachte waarden verwijderd uit de ruwe data. Deze controle is uitgevoerd door voor de ruwe data in Excel de standaarddeviatie van de respons op alle items per respondent te berekenen. Er waren bij de nulmeting in totaal 200 respondenten, waarvan er 4 zijn verwijderd uit de dataset, omdat deze elke vraag hadden beantwoord met dezelfde score, 5 of 3. Dit was 1 leerling uit de 5^e klas (interventiegroep) en 1 leerling uit elk van de klassen 2, 4 en 6 (controlegroep).

Vervolgens is op basis van de overgebleven 196 respondenten met behulp van SPSS Cronbach's alpha berekend voor elke itemset:

Deelvraag O1: Cronbach's alpha = 0.665

Deelvraag O2: Cronbach's alpha = 0.681

Deelvraag O3: Cronbach's alpha = 0.741

Deelvraag O4: Cronbach's alpha = 0.838

Bovenstaande scores onder de 0.7 worden gezien als niet ideaal, maar acceptabel. Dit is bepaald in overleg met de onderzoeksbegeleider, en ook omdat bij de eerste analyse voor de pilot, op basis van Cronbach's alpha, de vragenlijst betrouwbaar genoeg bleek. De kleinere waarden van de tweede betrouwbaarheidsanalyse, ten opzichte van de eerste analyse, kunnen zijn veroorzaakt doordat de daadwerkelijke steekproef bestond uit vijf klassen (leerjaren) en er dus meer variatie was tussen de leerlingen dan bij de pilot.

Bij de tweede meting waren er 195 respondenten. Uit deze dataset zijn er 3 verwijderd vanwege het voor elke vraag invullen van dezelfde score; 1 leerling uit de 2^e klas (controlegroep) en 2 leerlingen uit de 5^e klas (interventiegroep). Bij de derde meting waren er 192 respondenten. Uit deze dataset zijn er 3 verwijderd vanwege het voor elke vraag invullen van dezelfde score; 1 leerling uit elk van de klassen 2, 4 en 6 (controlegroep). Het Excelbestand met alle datasets is te vinden in externe bijlage EB.2 (de enkele hiervoor genoemde verwijderde responses zijn uit dit bestand verwijderd).

Datapreparatie

Zoals beschreven in par. 4.4.2, zijn per deelvraag 5 of 6 vragen gesteld. Deze zijn door respondenten beantwoord door middel van een 5-punts Likertschaal. Vervolgens is per respondent een gemiddelde score per te meten dimensie (deelvraag) berekend. Hierbij is eerst een gemiddelde score per subdimensie berekend. Daarna is elke subdimensie gelijk gewogen in het berekende gemiddelde van de dimensie. Omdat niet voor elke subdimensie even veel items in de vragenlijst waren opgenomen (zie tabel 4-3 en 4-4), zijn sommige items zwaarder gewogen dan andere. Onderstaande voorbeelden laten zien hoe de gemiddelde score voor één respondent is berekend voor dimensie (deelvraag) O1:

$$Score\ O1 = \frac{2 \cdot i1 + i2 + i3 + i4 + i5}{6} = \frac{2 \cdot 5 + 4 + 4 + 4 + 5}{6} = 4.50$$

In dit voorbeeld is het eerste item van de vragenlijst (*i1*) twee keer gewogen, omdat dit het enige item voor de subdimensie *declaratieve kennis* was. Items *i2-i5* zijn elk één keer gewogen, omdat voor de subdimensies *zelfevaluatie* (item *i2* en *i4*) en *doelen stellen* (item *i3* en *i5*) twee items per subdimensie in de vragenlijst waren opgenomen.

Voor O2 geldt het volgende voorbeeld:

$$Score\ O2 = \frac{i6 + i7 + i8 + 1,5 \cdot i9 + 1,5 \cdot i10}{6} = \frac{4 + 1 + 4 + 1,5 \cdot 5 + 1,5 \cdot 4}{6} = 3.75$$

De items *i6*, *i7* en *i8* voor de subdimensie *interne extrinsieke motivatie* zijn elk één keer gewogen. Items *i9* en *i10* voor de subdimensie *zelfeffectiviteit* zijn elk 1.5 keer gewogen, zodat het gemiddelde voor beide subdimensies even zwaar is geteld in het totaal gemiddelde voor O2. Binnen O3 en O4 was het aantal items per subdimensie gelijk, dus zijn alle 6 items van deze deelvragen even zwaar gewogen.

Respondenten zijn ingedeeld in zes groepen met corresponderende codering, zie tabel 4-5. Alle gemiddelde scores voor deelvragen O1 tot en met O4 zijn per groep ingevoerd in SPSS. Alle data en SPSS-analyses zijn te vinden in externe bijlage EB.2.

Tabel 4-5 Indeling en codering van onderzoeksgroepen.

Onderzoeksgroep	Nulmeting, tijdstip 1	Meting tijdstip 2	Meting tijdstip 3
Controlegroep: 2 ^e , 4 ^e , 6 ^e klas	CGt1	CGt2	CGt3
Interventiegroep: 3 ^e en 5 ^e klas	IGt1	IGt2	IGt3

Data-analyse

Aangezien gebruik is gemaakt van een Likertschaal, is de data per item, wat betreft meetniveau, ordinaal te noemen. Desondanks is het gebruikelijk bij gebruik van een Likertschaal de data kwantitatief te verwerken, waardoor het gebruik van de gegevens intervalniveau suggereert (de Winter & Dodou, 2010; Frost, 2016). Daarbij komt dat is gewerkt met gemiddelde waarden van items per dimensie, waardoor deze waarden een continu karakter aannemen, binnen de uiterlijke grenzen van de scores 1 en 5 van de

Likertschaal. De onderzoeker is zich er van bewust dat vermeende gelijke intervallen in de oorspronkelijke vragenlijst door de respondenten anders geïnterpreteerd kunnen zijn.

Door het anoniem afnemen van de vragenlijst en de ongelijke groepsgrootte door het missen van enkele responses, kon geen gebruik worden gemaakt van gepaarde statistische toetsen. De responses van een specifieke respondent op tijdstip 3 waren, door anonieme afname, namelijk niet meer te koppelen aan de responses van diezelfde respondent op tijdstip 1 en 2. Er is dus uitgegaan van onafhankelijke statistische toetsen.

In SPSS is een verdere kwaliteitscontrole van de data uitgevoerd. Enkele respondenten die de vragenlijst niet serieus hadden ingevuld, zijn, zoals eerder beschreven, al verwijderd in Excel, alvorens invoer in SPSS. Vervolgens zijn frequentietabellen opgevraagd voor het gemiddelde van elke dimensie O1-4 per onderzoeksgroep, om te controleren op invoerfouten. Er kwamen geen onverwachte waarden voor.

Om de hypothesen voor het kwantitatieve onderzoek te testen, zijn per deelvraag de gemiddelde scores vergeleken voor de onderzoeksgroepen onderling. Zoals eerder uitgelegd, moest hiervoor gebruik worden gemaakt van onafhankelijke toetsen. Om parametrisch te kunnen toetsen, door middel van een t-toets of ANOVA, is eerst de aanname van normaal verdeelde groepen getoetst. Dit is gedaan voor elk van de zes groepen afzonderlijk. Hiertoe zijn eerst grafische analyses uitgevoerd, door in SPSS histogrammen met normaalcurve, Q-Q plots en boxplots op te vragen.

Voorafgaande aan verdere analyse zijn eerst, op basis van de boxplots, uitschieters verwijderd; gebruikmakend van de grens van $1.5 \times \text{IQR}$ (Interquartile range). Uit de grafische analyse bleek dat niet alle groepen normaal verdeeld waren. Voor de groepen waar een afwijking gold, was deze echter niet extreem. Vervolgens is een Shapiro-Wilk toets uitgevoerd; volgens deze toets zouden 5 van de 24 groepen (voor O1: CGt1, CGt2 en CGt3; voor O4: IGt1 en CGt3) niet normaal verdeeld zijn (significant bij $p < .05$). Ook zijn skewness en kurtosis onderzocht en is een Kolmogorov-Smirnov toets uitgevoerd. Volgens andere onderzoekers (Aslam, 2014; Dhungana, 2017) is de Shapiro-Wilk test in de meeste gevallen de meest accurate toets, dus zijn deze resultaten aangehouden.

Desondanks geven al deze statistische toetsen bij grotere groepen snel een significant resultaat (Aslam, 2014; Dhungana, 2017; Field, 2009;). Daarbij blijken de t-toets en ANOVA robuust tegen een niet-normale verdeling, bij voldoende grote groepen. Dit houdt in dat de invloed van de niet-normale verdeling van de steekproef geen tot een zeer kleine invloed zou hebben op de uitkomst van de toets. In de literatuur worden hiervoor verschillende limieten genoemd, maar vaak wordt 30 of 50 respondenten aangehouden (van den Bercken & Voeten, in Maurits, 2014; Boneau, 1960; Posten, 1984; Schmider et al., 2010). Aangezien de kleinste groep (na verwijderen van uitschieters) bestond uit 62 respondenten, en het feit dat de afwijking van een normale verdeling volgens de grafische analyses niet extreem was, is aangenomen dat de t-toets en ANOVA in dit geval robuust zouden zijn en dat deze gebruikt konden worden voor statistische analyse.

Bij het interpreteren van de resultaten van de t-toetsen en ANOVA is de toets van Levene uitgevoerd om te controleren op de aanname van homogeniteit van variantie.

4.5.2 Kwalitatief onderzoek

Aanpak voor deelvraag O1 en O2

Onderstaande tabel 4-6 werd gebruikt voor het ordenen van de informatie die verkregen werd tijdens de interviews. Hier is een ingevuld voorbeeld te zien voor één van de geïnterviewde leerlingen. Voor de resultaten van alle interviews, zie externe bijlage EB.3. Opmerkingen van de geïnterviewde leerlingen werden genoteerd bij de relevante subdimensie. Vervolgens werd in de kolom 'score' een waarde van -1, 0 of +1 toegekend voor respectievelijk een negatieve, neutrale of positieve invloed van de interventie op de betreffende subdimensie. Een uitspraak kreeg een positieve score bij het noemen van één van de volgende sleutelwoorden: *makkelijker, beter, efficiënter, effectiever, duidelijker, preciezer* of *fijner*. Er zijn geen sleutelwoorden voor een negatieve invloed geïdentificeerd. Afwezigheid van 'positieve' sleutelwoorden werd gezien als een neutrale score.

Ten behoeve van de betrouwbaarheid van deze methode zijn alle zestien interviews van het eerste meetmoment tevens door de onderzoeksbegeleider gecodeerd. De onderzoeksbegeleider heeft op dezelfde wijze een score toegekend aan alle uitspraken, gebaseerd op de transcriptie. In eerste instantie werden drie van de tachtig uitspraken door de onderzoeksbegeleider anders gescoord dan door de onderzoeker. Na discussie over deze punten is over deze scores overeenstemming bereikt en zijn deze bijgewerkt. Hierbij is rekening gehouden met de vraagstelling tijdens deze gesprekken. Specifieke formulering van de interviewvragen is te vinden in paragraaf 4.4.3.

Tabel 4-6 Tabel zoals gebruikt om resultaten van de interviews te ordenen, per leerling.

Klas:	V5	Leerling:	O1O2-V5L8 (klas 5 vwo, leerling 8)
Deelvraag	Sub-dimensie	Notities interview	Score
O1	Declaratieve kennis (<i>declarative knowledge</i>)	Ik denk dat als je de hele Competentiemonitor invult, dat je een aardig beeld krijgt van jezelf, van hoe je op dat moment bent, hoe goed je bezig bent. En als je hem vaker invult, dat je dan vooruitgang ziet. Ik vind het heel fijn om die vooruitgang te zien.	+1
	Zelfevaluatie (<i>self evaluation</i>)	Nog niet heel veel. We hebben er ook maar zes hoeven invullen.	0
	Doelen stellen (<i>goal setting</i>)	Ik denk dat je nu meer bewust wordt. Normaal weet je, ik ben niet zo goed in plannen bijvoorbeeld, dat is wat ik ervaar. Maar als je hem (de monitor) dan invult, misschien kom je er dan ook achter op welke manier je niet goed bent in plannen. En dan kun je echt specifiek aan plannen werken en dat het dan beter gaat, in plaats van in het algemeen vaker een planning maken en maar hopen dat het goed gaat. Nu kun je focussen op één onderdeel.	+1

		Je kan aan die Roos mooi zien waar je niet zo goed in bent. En van de zes (clusters) kun je zelf ook prioriteiten stellen welke je het belangrijkste vind. Dan kun je uitkiezen in welke je jezelf wilt verbeteren en specifieke doelen stellen.	
O2	Interne extrinsieke motivatie (<i>internal extrinsic motivation</i>)	In de 1 ^e en 2 ^e klas hoefde je niet echt een POP-formulier in te vullen. Doordat er nu een duidelijk formulier is wordt het beter meetbaar, vooral omdat het SMART moet. Het kostte wel veel tijd. Je zou hem verspreid over een aantal lessen in kunnen vullen. Ik denk dat de tijd wel nuttig besteed was.	+1
	Zelfeffectiviteit (<i>self efficacy</i>)	Het is een duidelijk programma. Als je het serieus gebruikt kun je er een positieve uitkomst uit halen. Ja, het is nu makkelijker om microdoelen te stellen, door de zinnen in de monitor. Dat vooral is een verbetering.	+1
O1/O2	Overige opmerkingen	-	

Aanpak voor deelvraag O3 en O4

Tabel 4-8 werd gebruikt voor het ordenen van de informatie die verkregen werd tijdens de groeps gesprekken. Hier is een ingevuld voorbeeld te zien voor één van de groepen. Voor de resultaten van alle gesprekken, zie externe bijlage EB.3. Opmerkingen van de leerlingen en beoordeling van de POP-formulieren werden genoteerd bij de relevante subdimensie. Er werden geen scores gekoppeld aan deze data, omdat de vier groepen die tijdens het tweede kwartaal geanalyseerd zijn andere waren dan tijdens het derde kwartaal (zoals eerder uitgelegd, door wisselende groepssamenstelling bij een ander project). Een eventuele groei zou dus niet geïdentificeerd kunnen worden op basis van deze gegevens. Dit gegeven, samen met het kleine aantal leerlingen dat onderdeel was van dit deel van het onderzoek (16 leerlingen per kwartaal), maakte het niet relevant om, zoals voor deelvraag O1 en O2, scores te koppelen aan wat genoemd werd tijdens de interviews.

Wat betreft de subdimensies horende bij deelvraag O3, werd het niveau van het doorlopen proces van zelfregulatie bepaald door het niveau van reflectie in de ingeleverde POP-formulieren. In het belang van de transparantie van de beoordelende uitspraken is in tabel 4-7 te zien welke aspecten van de POP-formulieren werden gezien als indicator voor elke subdimensie. Deze indeling is gebaseerd op tabel 4-3 in paragraaf 4.4.1 *Operationalisatie*. De onderzoeksbegeleider heeft de wijze van beoordelen gecontroleerd en hiermee ingestemd.

Tabel 4-7 Criteria voor beoordeling van POP-formulieren.

Deelvraag	Sub-dimensie	Aspecten zoals meegenomen bij beoordeling niveau (het juist uitvoeren van de opdracht POP schrijven)
O3	<i>Forethought phase</i>	<p>Specifiek formuleren van het leerdoel kon worden gedaan door precies te verwijzen naar een leerdoel uit de Competentiemonitor, door te noemen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. de betreffende competentie volgens de Competentiemonitor 2. het specifieke leerdoel binnen die competentie (de zin met gedragsbeschrijving zoals geformuleerd in de Competentiemonitor) 3. de code van deze gedragsbeschrijving volgens de Competentiemonitor <p>Ook werd gekeken naar de meetbaarheid van het leerdoel. Dit kon variëren tussen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Niet meetbaar</i>: geen of vage, niet specifieke beschrijving waarin alleen werd gezegd dat er is geëvalueerd, maar niet uitgelegd op basis waarvan. 2. <i>Redelijk meetbaar</i>: er werd feedback gevraagd aan teamgenoten, maar niet op systematische wijze. 3. <i>Meetbaar</i>: er werd een vastgesteld aantal concrete taken omschreven die werden afgevinkt of er werd op systematische wijze feedback gevraagd aan teamgenoten, door het geven van een cijfer of een enquête te houden.
	<i>Performance phase</i>	<p>Het niveau van tussentijdse reflectie werd genoteerd en werd als volgt ingedeeld:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Geen of matige reflectie</i>: uitspraken werden niet onderbouwd. 2. <i>Redelijke reflectie</i>: kritisch en enigszins onderbouwde reflectie, maar geen concrete acties of leerpunten aan gekoppeld. 3. <i>Goede reflectie</i>: op basis van POP in fase 1 beargumenteerde zelfevaluatie en daaruit voortkomende concrete leeropbrengst, of wanneer nodig, plan voor bijstellen van aanpak voor het betreffende leerdoel.
	<i>Self-reflection phase</i>	<p>Het niveau van de eindreflectie en vooruitblik werd als volgt beoordeeld:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Geen of matige reflectie</i>: uitspraken werden niet onderbouwd. 2. <i>Redelijke reflectie</i>: er werd onderbouwd gereflecteerd, maar zonder het STARR format aan te houden, of de STARR werd wel gevolgd, maar weinig kritisch of zonder concrete leerpunten die daaruit voortkwamen. 3. <i>Goede reflectie</i>: kritische reflectie, STARR-format werd gevolgd, vooruitblik op volgende project.
O4	Op initiatief van individu	<i>Voor deze subdimensie werd de groepsdynamiek omschreven zoals de leerlingen deze uitlegden tijdens het gesprek, puur kwalitatieve informatie.</i>

	Op initiatief van teamleider	<i>Voor deze subdimensie werd de groepsdynamiek omschreven zoals de leerlingen deze uitlegden tijdens het gesprek, puur kwalitatieve informatie.</i>
O3/O4	Overige opmerkingen	<i>Eventuele overige opmerkingen die de leerlingen tijdens het gesprek maakten over hoe zij hebben gewerkt met de interventie.</i>

Tabel 4-8 Tabel zoals gebruikt om resultaten van de interviews te ordenen, per leerling.

Klas:	V3	Groep:	<i>Vier leerlingen, namen zijn anoniem gemaakt</i>
Deelvraag	Sub-dimensie	Notities feedbackgesprek	
O3	<i>Forethought phase</i>	<p>Alle vier leerlingen hebben hun POP ingeleverd bij de start van het project.</p> <p><u>Analyse POP's:</u> Leerling 1: noteert leerdoelen volgens Competentiemonitor met zinnen, code's en bijbehorende competentie. Redelijk meetbaar: vraagt feedback aan teamgenoten. Leerling 2: noteert leerdoelen volgens Competentiemonitor met zinnen en code's. Competenties niet genoemd. Redelijk meetbaar: noteert wat voor resultaten ze wil boeken. Leerling 3: noteert twee competenties, en vier leerdoelen, (twee per competentie) maar alleen de codes, niet de zinnen. Legt uitgebreid uit wat ze wil verbeteren, maar niet specifiek meetbaar. Vraagt feedback aan teamgenoten. Leerling 4: noteert leerdoelen volgens Competentiemonitor met zinnen, code's en bijbehorende competentie. Meetbaar: omschrijft concrete acties en vraagt teamgenoten om feedback hierop.</p>	
	<i>Performance phase</i>	<p>Alle vier leerlingen hebben hun tussenevaluatie ingeleverd.</p> <p><u>Analyse POP's:</u> Leerling 1: rapporteert geen vorderingen voor zijn leerdoelen, omdat hij zijn teamgenoten hier niet genoeg bij heeft betrokken bij het maken van de planning. Daar heeft hij van geleerd dat de volgende keer wel te doen. Leerling 2: rapporteert dat ze nog niet goed heeft kunnen werken aan haar leerdoel; leert hiervan dat ze van te voren specifiek moet formuleren wat ze eraan wil doen. Leerling 3: maakt goede vorderingen met leerdoelen, heldere reflectie. Leerling 4: hoog niveau reflectie. Is erachter gekomen dat hij deze leerdoelen al beheerste (toont dit ook aan) en heeft vervolgens nieuwe leerdoelen gekozen om aan te werken.</p>	
	<i>Self-reflection phase</i>	<p>Alle vier leerlingen hebben hun eindevaluatie ingeleverd.</p> <p><u>Analyse POP's:</u> Leerling 1: zeer goede reflectie; toont zelfgestuurde ontwikkeling.</p>	

		<p>Leerling 2: redelijke reflectie; mag wat uitgebreider toegelicht.</p> <p>Leerling 3: redelijke reflectie; uitgebreid toegelicht, maar niet concreet.</p> <p>Leerling 4: zeer goede reflectie; perfecte aansluiting van leerresultaten op de leerdoelen, toont zelfsturende zelfontwikkeling. Heeft na tussenevaluatie gewerkt aan nieuwe leerdoelen. Voor één leerdoel heeft hij wekelijks feedback en een cijfer gevraagd van Daan en dit staat ook in de eindevaluatie. Voor zijn andere leerdoel heeft hij de Competentiemonitor op eigen initiatief helemaal ingevuld en dit gebruikt om zijn zelfontwikkeling aan te tonen.</p>
O4	Op initiatief van individu	<p><u>Tussenevaluatie:</u></p> <p>Op initiatief van individu hebben teamgenoten elkaar niet actief betrokken, omdat ze dit moeilijk vonden. Dat had te maken met de specifieke leerdoelen die ze gekozen hadden.</p> <p><u>Eindevaluatie:</u></p> <p>Iedereen was op de hoogte van elkaars leerdoel.</p> <p>Leerling 4 heeft leerling 1 om feedback (met cijferindicatie) gevraagd op zijn ontwikkeling met betrekking tot zijn leerdoel (Zelfontwikkeling DB: Vraagt zelf om feedback en past het gedrag aan (voor zover nodig)).</p>
	Op initiatief van teamleider	<p><u>Tussenevaluatie:</u></p> <p>De teamleider (leerling 1) was op de hoogte van ieders leerdoel. Hij heeft in de gaten gehouden of iedereen er aan kon werken.</p> <p>Leerling 1: <i>Ik vond dat best goed gaan, misschien iets meer proberen samen er over te overleggen hoe we dat gaan halen en hoe iedereen er mee om gaat.</i></p> <p><u>Eindevaluatie:</u></p> <p>De teamleider (leerling 1) was nog steeds op de hoogte van ieders leerdoel. Hij heeft in de gaten gehouden of iedereen er aan kon werken. Hij is tevreden over hoe zijn teamgenoten aan hun leerdoelen hebben gewerkt.</p>
O3/O4	Overige opmerkingen	<p><u>Tussenevaluatie:</u></p> <p>Docent (Gerard van Soelen): <i>Helpt dit nou?</i></p> <p>Leerling 2: <i>Ik vind het wel heel handig, want normaal (...) en was het aan het eind zo van, dit valt eigenlijk niet te bewijzen, en dan koos je toch maar een andere, terwijl je daar eigenlijk niet op gefocust was. Dus eigenlijk was dat een stuk minder efficiënt. En dan leerde je eigenlijk ook niet echt van je leerdoel. Dan was het meer aan einde van, heb ik het gehaald, ja of nee. En als het dan ja was, dan koos je gewoon een leerdoel dat ook te bereiken viel. Ik vind het echt veel beter.</i></p> <p><u>Eindevaluatie:</u></p> <p>Docent (Gerard van Soelen): <i>Vinden jullie het POP-formulier nu werken op deze manier?</i></p>

		<p>Leerling 3: <i>Ja, ik vind het wel werken op deze manier. Want normaal, als je op het eind van het project een STARR moest maken, had je er toch iets minder zin in, omdat het niet helemaal duidelijk was, omdat je aan het begin niet echt een POP had opgesteld ofzo. En omdat het nu concrete formulieren zijn vind ik het beter werken.</i></p>
--	--	---

5 Resultaten

5.1 Survey-onderzoek (online vragenlijst)

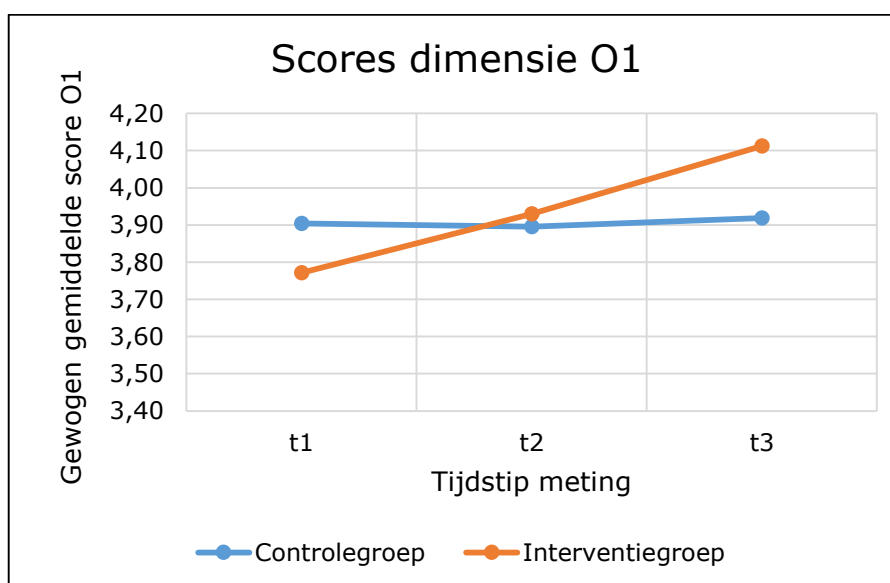
Hieronder zijn per per deelvraag (dimensie) de resultaten met statistische analyses weergegeven. Er werd gebruik gemaakt van ANOVA en t-toetsen om te onderzoeken of er verschillen bestonden tussen de gemiddelde scores. De ontwikkeling in verloop van de tijd is zichtbaar gemaakt door middel van grafieken. Het verschil tussen de minimum- en maximum waarde op de assen is voor elke grafiek gelijk, namelijk 0,80. Hierdoor is te zien dat de scores voor dimensies O3 en O4 sterker zijn toegenomen dan voor O1 en O2.

5.1.1 Dimensie O1: Metacognitieve kennis over de competentieontwikkeling

Tabel 5-1 en figuur 5-1 laten de gemiddelde scores zien voor deze dimensie.

Tabel 5-1 Gewogen gemiddelde scores voor dimensie O1.

Groep (O1)		t1	t2	t3
Controlegroep	Mean	3,90	3,90	3,92
	N	115	123	116
	Std. Error of Mean	0,05	0,04	0,04
Interventiegroep	Mean	3,77	3,93	4,11
	N	73	62	65
	Std. Error of Mean	0,04	0,05	0,05



Figuur 5-1 Gewogen gemiddelde scores voor dimensie O1.

In overeenstemming met de verwachting werden, op basis van een one-way ANOVA, geen significante verschillen gevonden tussen de controlegroepen op t1, t2 en t3, en de interventiegroep bij de nulmeting op t1 ($F(3, 423) = 1.748, p > .05$). Echter, Levene's F toets wees uit dat niet werd voldaan aan de aanname van homogeniteit van variantie. Daartoe is Welch's F toets uitgevoerd, maar ook deze toonde geen significante verschillen aan ($F(3, 221) = 2.362, p > .05$).

Alle volgende vergelijkingen van gemiddelden werden uitgevoerd door middel van een t-toets.

Op t2 scoorde de interventiegroep niet significant hoger dan de controlegroep ($t(183) = -.559, p > .05$). De nulhypothese (score interventiegroep \leq score controlegroep) wordt niet verworpen voor t2. Op t3 scoorde de interventiegroep echter wel significant hoger dan de controlegroep ($t(179) = -2.879, p < .01$). De nulhypothese wordt verworpen en de alternatieve hypothese (score interventiegroep $>$ score controlegroep) wordt geaccepteerd voor t3.

De interventiegroep scoorde op t2 significant hoger dan op t1 ($t(133) = -2.405, p < .05$). De nulhypothese wordt verworpen en de alternatieve hypothese (score voor dimensie O1 op t2 $>$ score t1) wordt geaccepteerd. Deze stijging zette zich voort in de tweede periode: de interventiegroep scoorde op t3 significant hoger dan op t2 ($t(125) = -2.640, p < .01$). De nulhypothese wordt verworpen en de alternatieve hypothese (score voor dimensie O1 op t3 $>$ score t2) wordt geaccepteerd.

Gezien de doorgezette stijging, zoals te zien in de grafiek, is het dan vanzelfsprekend dat de interventiegroep op t3 ook significant hoger scoorde dan op t1 ($t(136) = -5.166, p < .01$). De nulhypothese wordt verworpen en de alternatieve hypothese (score voor dimensie O1 op t3 $>$ score t1) wordt geaccepteerd.

Conclusie

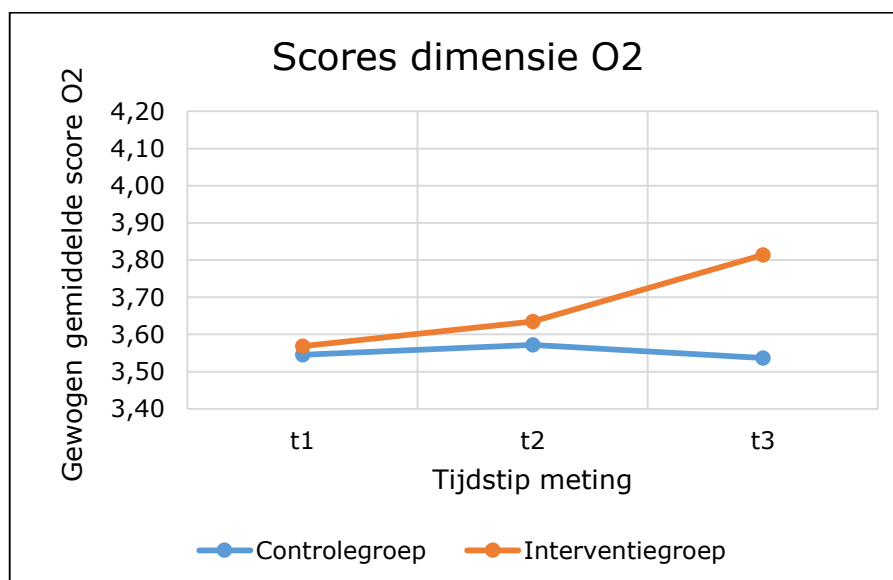
Op basis van figuur 5-1 en de resultaten van Welch's F toets en t-toetsen kan worden geconcludeerd dat de interventie een positieve invloed heeft gehad op dimensie O1: *metacognitieve kennis over de competentieontwikkeling*. Bij de interventiegroep is gedurende beide periodes een significante toename in score gemeten en bij de controlegroep niet. Wanneer enkel figuur 5-1 wordt bekeken, lijkt het enigszins onverwachts dat de interventiegroep op t1 lager scoorde dan de controlegroep, maar volgens Welch's F toets was dit verschil niet significant.

5.1.2 Dimensie O2: Attitude jegens werken aan competentieontwikkeling met aangereikte methode

Tabel 5-2 en figuur 5-2 laten de gemiddelde scores zien voor deze dimensie.

Tabel 5-2 Gewogen gemiddelde scores voor dimensie O2.

Groep (O2)		t1	t2	t3
Controlegroep	Mean	3,55	3,57	3,54
	N	112	125	121
	Std. Error of Mean	0,05	0,05	0,05
Interventiegroep	Mean	3,57	3,63	3,81
	N	75	62	67
	Std. Error of Mean	0,06	0,07	0,07



Figuur 5-2 Gewogen gemiddelde scores voor dimensie O2.

In overeenstemming met de verwachting werden, op basis van een one-way ANOVA, geen significante verschillen gevonden tussen de controlegroepen op t1, t2 en t3, en de interventiegroep bij de nulmeting op t1 ($F(3, 429) = 0.116, p > .05$).

Alle volgende vergelijkingen van gemiddelden werden uitgevoerd door middel van een t-toets.

Op t2 scoorde de interventiegroep enigszins, maar niet significant, hoger dan de controlegroep ($t(185) = -.730, p > .05$). De nulhypothese (score interventiegroep \leq score controlegroep) wordt niet verworpen voor t2. Op t3 scoorde de interventiegroep echter wel significant hoger dan de controlegroep ($t(186) = -3.271, p < .01$). De

nulhypothese wordt verworpen en de alternatieve hypothese (score interventiegroep > score controlegroep) wordt geaccepteerd voor t3.

De interventiegroep scoorde op t2 enigszins, maar niet significant, hoger dan op t1 ($t(135) = -0.721, p > .05$). De nulhypothese (score voor dimensie O2 op t2 \leq score t1) wordt niet verworpen. De stijging in de tweede periode (verschil t3-t2) was ook niet significant ($t(127) = -1.850, p > .05$). De nulhypothese (score voor dimensie O2 op t3 \leq score t2) wordt niet verworpen.

De stijging over de gehele periode (verschil t3-t1) was echter wel significant ($t(140) = -2.745, p < .01$). De nulhypothese wordt verworpen en de alternatieve hypothese (score voor dimensie O2 op t3 > score t1) wordt geaccepteerd.

Conclusie

Op basis van figuur 5-2 en de resultaten van de ANOVA en t-toetsen kan worden geconcludeerd dat de interventie een positieve invloed heeft gehad op dimensie O2: *attitude jegens werken aan competentieontwikkeling met aangereikte methode*. Bij de interventiegroep is een significante toename in score gemeten en bij de controlegroep niet. Het gemeten verschil was echter pas significant na twee periode's en de gemeten toename was de kleinste, ten opzichte van de andere gemeten dimensies.

5.1.3 Dimensie O3: Volgen van de drie stappen van het cyclisch proces volgens Zimmerman (2000)

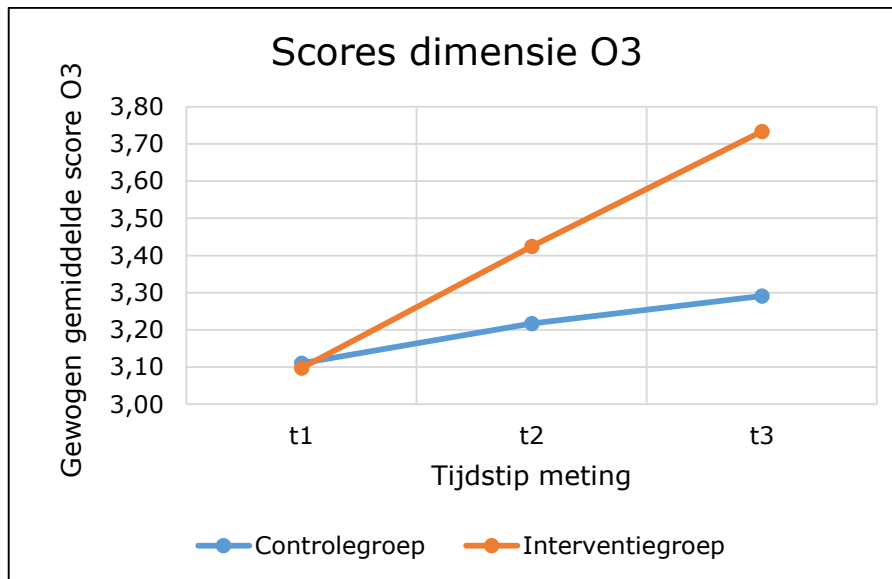
Tabel 5-3 en figuur 5-3 (volgende pagina) laten de gemiddelde scores zien voor deze dimensie.

Tabel 5-3 Gewogen gemiddelde scores voor dimensie O3.

Groep (O3)		t1	t2	t3
Controlegroep	Mean	3,11	3,22	3,29
	N	116	123	121
	Std. Error of Mean	0,07	0,05	0,06
Interventiegroep	Mean	3,10	3,42	3,73
	N	79	64	65
	Std. Error of Mean	0,07	0,09	0,07

In overeenstemming met de verwachting werden, op basis van een one-way ANOVA, geen significante verschillen gevonden tussen de controlegroepen op t1, t2 en t3, en de interventiegroep bij de nulmeting op t1 ($F(3, 435) = 2.094, p > .05$).

Alle volgende vergelijkingen van gemiddelden werden uitgevoerd door middel van een t-toets.



Figuur 5-3 Gewogen gemiddelde scores voor dimensie O3.

Op t2 scoorde de interventiegroep significant hoger dan de controlegroep ($t(185) = -2.155, p < .05$). De nulhypothese wordt verworpen en de alternatieve hypothese (score interventiegroep > score controlegroep) wordt geaccepteerd voor t2. Op t3 scoorde de interventiegroep ook significant hoger dan de controlegroep ($t(184) = -4.531, p < .01$). De nulhypothese wordt verworpen en de alternatieve hypothese (score interventiegroep > score controlegroep) wordt geaccepteerd voor t3.

De interventiegroep scoorde op t2 significant hoger dan op t1 ($t(141) = -2.998, p < .01$). De nulhypothese wordt verworpen en de alternatieve hypothese (score voor dimensie O3 op t2 > score t1) wordt geaccepteerd. Deze stijging zette zich voort in de tweede periode: de interventiegroep scoorde op t3 significant hoger dan op t2 ($t(127) = -2.802, p < .01$). De nulhypothese wordt verworpen en de alternatieve hypothese (score voor dimensie O1 op t3 > score t2) wordt geaccepteerd.

Gezien de doorgezette stijging, zoals te zien in de grafiek, is het dan vanzelfsprekend dat de interventiegroep op t3 ook significant hoger scoorde dan op t1 ($t(142) = -6.347, p < .01$). De nulhypothese wordt verworpen en de alternatieve hypothese (score voor dimensie O3 op t3 > score t1) wordt geaccepteerd.

Conclusie

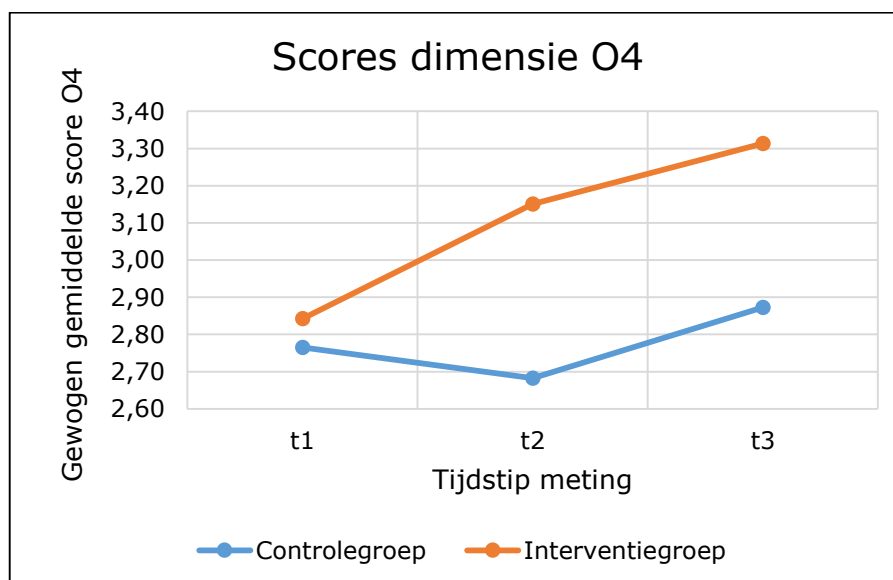
Op basis van figuur 5-3 en de resultaten van de ANOVA en t-toetsen kan worden geconcludeerd dat de interventie een positieve invloed heeft gehad op dimensie O3: *volgen van de drie stappen van het cyclisch proces volgens Zimmerman (2000)*. Bij de interventiegroep is gedurende beide periodes een significante toename in score gemeten en bij de controlegroep niet. Uit de figuren 5-1 tot en met 5-4 is op te maken dat de toename in score het sterkst was voor dimensie O3, ten opzichte van de andere gemeten dimensies.

5.1.4 Dimensie O4: Intensiteit van samenwerken ten behoeve van persoonlijke leerdoelen

Tabel 5-4 en figuur 5-4 laten de gemiddelde scores zien voor deze dimensie.

Tabel 5-4 Gewogen gemiddelde scores voor dimensie O4.

Groep (O3)		t1	t2	t3
Controlegroep	Mean	2,77	2,68	2,87
	N	117	127	122
	Std. Error of Mean	0,09	0,08	0,07
Interventiegroep	Mean	2,84	3,15	3,31
	N	79	63	66
	Std. Error of Mean	0,09	0,09	0,09



Figuur 5-4 Gewogen gemiddelde scores voor dimensie O4.

In overeenstemming met de verwachting werden, op basis van een one-way ANOVA, geen significante verschillen gevonden tussen de controlegroepen op t1, t2 en t3, en de interventiegroep bij de nulmeting op t1 ($F(3, 441) = 1.105, p > .05$).

Alle volgende vergelijkingen van gemiddelden werden uitgevoerd door middel van een t-toets.

Op t2 scoorde de interventiegroep significant hoger dan de controlegroep ($t(155) = -4.029, p < .01$). De nulhypothese wordt verworpen en de alternatieve hypothese (score interventiegroep > score controlegroep) wordt geaccepteerd voor t2. Op t3 scoorde de interventiegroep ook significant hoger dan de controlegroep ($t(186) = -3.657, p < .01$).

De nulhypothese wordt verworpen en de alternatieve hypothese (score interventiegroep > score controlegroep) wordt geaccepteerd voor t3.

De interventiegroep scoorde op t2 significant hoger dan op t1 ($t(139) = -2.500, p < .05$). De nulhypothese wordt verworpen en de alternatieve hypothese (score voor dimensie O4 op t2 > score t1) wordt geaccepteerd. Deze stijging zette zich minder sterk voort in de tweede periode: de interventiegroep scoorde op t3 enigszins, maar niet significant, hoger dan op t2 ($t(127) = -1.311, p > .05$). De nulhypothese (score voor dimensie O4 op t3 \leq score t2) wordt niet verworpen.

Gezien de doorgezette stijging, zoals te zien in de grafiek, is het dan vanzelfsprekend dat de interventiegroep op t3 ook significant hoger scoorde dan op t1 ($t(143) = -3.730, p < .01$). De nulhypothese wordt verworpen en de alternatieve hypothese (score voor dimensie O3 op t3 > score t1) wordt geaccepteerd.

Conclusie

Op basis van figuur 5-4 en de resultaten van de ANOVA en t-toetsen kan worden geconcludeerd dat de interventie een positieve invloed heeft gehad op dimensie O4: *intensiteit van samenwerken ten behoeve van persoonlijke leerdoelen*. Bij de interventiegroep is gedurende de eerste periode en over de twee periode's samen een significante toename in score gemeten en bij de controlegroep niet. De toename was in de tweede periode niet significant en minder sterk dan in de eerste. Uit de figuren 5-1 tot en met 5-4 is op te maken dat de toename in score sterker was dan voor dimensies O1 en O2, maar minder sterk dan voor O3.

5.2 Interviews voor O1 (metacognitieve kennis) en O2 (attitude)

5.2.1 Overzicht interviewresultaten

Leerlingen waren vanaf het eerste interviewmoment zeer positief over de gebruikte methode: de Competentiemonitor en het POP-formulier. Ook was na het eerste interviewmoment een lichte positieve stijging te zien. Resultaten van de interviews onder zestien leerlingen (acht uit de derde klas en acht uit de vijfde klas) zijn samengevat in tabel 5-5 op de volgende pagina. Per tijdstip van interviewen is te zien welk percentage van de geïnterviewden in het gesprek aangaf dat de Competentiemonitor en het POP-formulier een *positieve* (+1), *neutrale* (0), of *negatieve* (-1) invloed hadden op de betreffende subdimensie. Leerlingen reageerden positief in relatie tot alle bevraagde subdimensies. Geen enkele leerling vond dat de interventie een negatieve invloed had op één van de bevraagde onderwerpen.

Wel werd in relatie tot de subdimensie zelfevaluatie (kennis over de leeropbrengst van het afgelopen project) bij het eerste interview overwegend neutraal geantwoord. Zoals verwacht, gaven leerlingen aan dat de interventie daar geen invloed op had, omdat ze tijdens het afgelopen project niet met de nieuwe methode hadden gewerkt. De Competentiemonitor hebben ze pas voor het eerst ingevuld na afloop van kwartaal 1.

Toch gold voor een aantal leerlingen hier ook een positieve invloed, omdat het maakte dat ze achteraf beter gingen nadenken over wat ze tijdens dat project hadden geleerd en door die reflectie tot dieper inzicht waren gekomen.

Tabel 5-5 Procentuele samenvatting van resultaten van de interviews voor dimensie O1 (metacognitieve kennis) en dimensie O2 (attitude).

Bevraagd onderwerp		Invloed van interventie op indicator (respons in procenten)								
		tijdstip 1 (N=16)			tijdstip 2 (N=16)			tijdstip 3 (N=13)		
Dimensie	Subdimensie	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	0	-1
O1	Declaratieve kennis	88	12	0	94	6	0	100	0	0
	Zelfevaluatie	19	81	0	44	56	0	77	23	0
	Doelen stellen	100	0	0	94	6	0	85	15	0
O2	Interne extrinsieke motivatie	94	6	0	100	0	0	100	0	0
	Zelfeffectiviteit	100	0	0	100	0	0	100	0	0

Bij het tweede interview waren de reacties voor de dimensie zelfevaluatie neutraal tot positief. Drie leerlingen, die een neutrale invloed van de monitor rapporteerden, merkten daarbij wel op dat het POP-formulier ze wel degelijk had geholpen bij zelfevaluatie na afloop van het project. Deze scores zijn in tabel 5-5 verwerkt als "neutraal", omdat specifiek werd onderzocht wat het effect van de monitor was, op zichzelf staand. Wanneer werd doorgevraagd, bleek de interventie als geheel – de combinatie van de monitor en het POP-formulier samen – wel degelijk een overwegend positieve invloed op de subdimensie zelfevaluatie te hebben. Bij het tweede interviewmoment gaven zeven van de zestien leerlingen (44%) aan dat de monitor, op zichzelf staand, een positieve invloed had op de dimensie zelfevaluatie, maar wanneer werd gevraagd naar de invloed van monitor en POP samen, dan meldden tien leerlingen (63%) een positieve invloed op de dimensie zelfevaluatie.

Bij het derde interviewmoment zijn er vijf in plaats van acht leerlingen uit de derde klas geïnterviewd, omdat drie leerlingen uit de derde klas halverwege het schooljaar zijn gestopt met het vak O&O; vanwege te veel onvoldoendes bij andere vakken. In totaal zijn er bij het derde moment dus dertien leerlingen geïnterviewd. Bij het derde interviewmoment gaven tien van de dertien geïnterviewde leerlingen (77%) aan dat de Competentiemonitor op zichzelf al een positieve invloed had op de dimensie zelfevaluatie. Twaalf van de dertien leerlingen (92%) gaven aan dat de combinatie van monitor en POP een positieve invloed had op de dimensie zelfevaluatie.

5.2.2 Resultaten eerste interviewmoment (eind november 2017)

Er werd een aantal opvallende dingen genoemd tijdens de interviews op tijdstip 1, nadat de leerlingen voor de eerste keer de monitor en het POP-formulier (bij aanvang project) hadden ingevuld. De vaakst genoemde aspecten zijn hieronder samengevat:

- Negen van de zestien geïnterviewde leerlingen gaven aan dat "die zinnen" goed hielpen om een specifiek leerdoel te kunnen kiezen. Er werd daarmee verwezen naar de gedragsbeschrijvingen in de monitor waarvoor ze kunnen evalueren of ze dit gedrag wel of niet vertonen.
- Zes leerlingen noemden de Competentieroos of het visuele aspect ("*die grafieken*") van de monitor en vonden dat dit meer inzicht gaf. Drie leerlingen noemden ook dat ze dit handig vonden voor hun portfolio.
- Twaalf leerlingen gaven aan dat de combinatie van de Competentiemonitor en het POP-formulier een verbetering was, omdat ze nu duidelijker en uitgebreider inzicht kregen in hun ontwikkeling en daardoor beter in staat waren om hier aan te werken.

Om bovenstaande resultaten te illustreren, worden hieronder enkele interviewfragmenten geciteerd. De eerste twee zijn interessant, omdat deze laten zien dat er een duidelijke en nuttige verbinding is gelegd tussen de Competentiemonitor en het POP-formulier:

"Het is nu een stuk beter te doen en duidelijker. (...) Het is nu ook nuttiger om het POP in te vullen, omdat je duidelijker zelf aan kunt geven wat een volgende stap kan zijn in je ontwikkeling, omdat er gewoon duidelijkere opties zijn waar je uit kan kiezen." – leerling uit vwo 5 (subdimensies: doelen stellen, zelfeffectiviteit)

"Ik vind het een verbetering, want ik had eerst nooit echt het idee van, wat leer ik nou met die POP. Ik vond het tijdverspilling omdat ik niet goed wist wat ik leerde en waarom ik dat moest doen. Met die test op zes gebieden (de Competentiemonitor) kreeg ik een beter idee waar ik beter in wil worden." – leerling uit vwo 3 (subdimensies: declaratieve kennis, doelen stellen)

Dit had volgens de meeste leerlingen vooral te maken met het kunnen kiezen uit de gedragsbeschrijvingen onder elke competentie:

"De monitor helpt zeker weten om meer inzicht te krijgen in mijn sterktes en zwaktes, vooral als ik die zinnen lees." – leerling uit vwo 5 (subdimensie: declaratieve kennis)

"Ja, ik kan nu specifiek ingaan op een leerdoel en op één ding focussen. Ik vind deze methode heel goed werken, het is prettig en overzichtelijk." – leerling uit vwo 3 (subdimensies: doelen stellen, zelfeffectiviteit)

"Zinvol. Ik heb nu een stuk duidelijker waar ik niet goed in ben en wat ik nu kan verbeteren. Dat kan ik nu uitstippelen door die vaardigheden waar je uit kunt kiezen." – leerling uit vwo 3 (subdimensies: declaratieve kennis, doelen stellen, interne extrinsieke motivatie)

Het visuele aspect van de Competentiemonitor wordt duidelijk gezien als een verbetering, zoals onderstaande citaat illustreert:

"Eén ding wat ik heel handig vind van de Competentiemonitor, is de roos. Die geeft ook echt een visueel beeld van hoe je verbeterd bent. Want stel, je gebruikt die een tijdje, dan wordt de roos ook groter en dan kan je het makkelijker vergelijken met anderen, waardoor misschien je competitieve kant naar boven komt, waardoor je ook steeds meer je best wilt gaan doen." – leerling uit vwo 5 (subdimensies: zelfevaluatie, zelfeffectiviteit)

Ook het POP-formulier werd door veel leerlingen genoemd als een verbetering. Dit kwam voornamelijk door de indeling in cellen en een specifieke opdracht voor het invullen van elke cel:

"Het POP-formulier is nu een stuk makkelijker en overzichtelijker dan het voorheen was. Alles staat nu duidelijk achter elkaar en dat is een stuk handiger." – leerling uit vwo 5 (subdimensie: zelfeffectiviteit)

Daarbij werd door één leerling opgemerkt dat de tussenevaluatie als nuttig werd ervaren:

"Het POP-formulier helpt bij zelfreflectie. Grootste nadeel van het oude POP was dat je niet tussentijds reflecteert. Dat is heel goed bij deze. Als het project moeilijk wordt, val je vaak terug op oude gewoontes en werk je niet meer aan je leerdoel. Tussenevaluatie is daarom heel belangrijk." – leerling uit vwo 5 (subdimensie: zelfeffectiviteit)

Er werden weinig suggesties tot verbetering gedaan door de leerlingen. Eén leerling uit de derde klas opperde echter om het POP-formulier te verbeteren door het team meer te betrekken bij het werken aan de leerdoelen. Hier was bij het ontwerpen van de ingezette versie 2.0 wel aandacht aan besteed, maar blijkbaar kwam dit nog niet goed uit de verf. Hieronder een fragment uit het interview met deze leerling.

"Om alles meer een geheel te maken en voor een beter leerproces te zorgen, zou het me handiger lijken... dat is iets wat ik best wel mis in beide systemen... is integratie met het groepje. Want natuurlijk, ik kan wel met iedereen mijn leerdoel doornemen, maar daar blijft het dan bij. Ik denk dat je meer kan leren als je samen met je groepje gaat werken aan je leerdoelen. Dat ligt vooral aan de uitvoering. Ik denk dat het het handigst zou zijn als in het groepje elke leerling drie manieren zou opschrijven waarop hij of zij gaat helpen met het behalen van je leerdoel. Dat zou denk ik handiger zijn dan wanneer je zelf moet bedenken – ja natuurlijk moet je ook wel zelf bedenken wat je teamgenoten kunnen betekenen – maar als de rest van het groepje ook inbreng zou kunnen hebben, van hé ik zou dit en dit voor je kunnen doen. En dat er daar ook weer een reflectie op komt. (...) Dat was het vooral, het samenwerken met het groepje. Verder vind ik het een goede methode." – leerling uit vwo 3 (dimensie O4: intensiteit van samenwerken ten behoeve van persoonlijke leerdoelen, subdimensie: op initiatief van individu)

In reactie hierop is door de onderzoeker aan deze leerling voorgesteld om het te houden bij één suggestie per teamgenoot, omdat het anders voor te veel extra werk zou kunnen zorgen. De leerling vond dit een goed idee en vervolgens is deze aanpassing doorgevoerd in een verbeterde versie van het POP-formulier (zie hoofdstuk 3, par. 3.7).

5.2.3 Resultaten tweede interviewmoment (februari 2018)

Resultaten van de tweede ronde interviews verschilden niet veel van de eerste ronde. Wel werd een grotere positieve invloed gerapporteerd (19% positief op t1, 44% positief op t2) voor de subdimensie zelfevaluatie, zoals beschreven in paragraaf 5.2.1. Enkele citaten, die verdiepend inzicht gaven, zijn hieronder toegelicht.

In de tweede ronde interviews werden ook "die zinnen" (de gedragsbeschrijvingen in de monitor) weer genoemd, door acht van de zestien geïnterviewden. Leerlingen geven aan dat de specifieke omschrijving van vaardigheden ze houvast biedt bij het werken aan hun ontwikkeling. Het onderstaande citaat illustreert dat:

"En dat is hier het grootste verbeterpunt in, want je bent je nu specifiek bewust van wat je moet doen. Een bepaald zinnetje bijvoorbeeld: met initiatief nemen had ik bijvoorbeeld "meer dingen naar je toe trekken", dat is al heel specifiek. En als je dan bepaalde dingen ziet gebeuren, dan heb je de hele tijd dat zinnetje in je hoofd: je moet dingen naar je toe trekken, je moet dingen naar je toe trekken. Als je dat de hele tijd herhaalt en steeds mee bezig bent, dan verbeter je jezelf. Maar als je denkt, ik moet initiatief nemen - ja, wat dan? Er zijn zoveel dingen waar je initiatief of invloed op kan hebben. Maar als je zegt "ik trek dingen naar me toe", dan is het heel specifiek gericht en daar kun je dan op focussen." – leerling uit vwo 5 (subdimensies: declaratieve kennis, doelen stellen, zelfeffectiviteit)

Negen van de zestien geïnterviewde leerlingen gaf nu aan dat ze het visuele aspect van de monitor, de Competentieroos, heel handig vinden, omdat het ze snel laat zien waar hun verbeterpunten zitten. Op die manier helpt de monitor met het stellen van doelen:

"Ik kan het (de Competentiemonitor) in ieder geval gebruiken voor mijn POP, dat heb ik ook gedaan. Als je bijvoorbeeld bij die roos een dip hebt op een bepaald punt, dan kun je kijken bij welke competentie je kan verbeteren." – leerling uit vwo 5 (subdimensies: declaratieve kennis, doelen stellen, zelfeffectiviteit)

Ook kan de Competentieroos effectief gebruikt worden als hulpmiddel bij het samenstellen van projectteams of het solliciteren op een baantje:

"Toen we de groepen gingen maken, gingen we eerst kijken in elkaars grafiek en als ik ergens goed in was en een ander niet of andersom, dan gingen we juist met elkaar samenwerken en dan compenseren we dat. En dan leren we elkaar andere vaardigheden, waardoor je beter kunt ontwikkelen." – leerling uit vwo 3 (subdimensies: declaratieve kennis, doelen stellen, zelfeffectiviteit)

Als leerlingen met behulp van de monitor een leerdoel hebben gekozen, helpt het POP ze vervolgens om op een effectieve manier te werken aan dit leerdoel. Vooral de combinatie van deze twee gereedschappen blijkt goed te werken. De twee onderdelen versterken elkaar:

"En het is zo nauwkeurig, het is goed te onderscheiden van elkaar, je kan gewoon meten of je het gehaald hebt. Dan kun je terug kijken naar je POP en dan kun je kijken of je het hebt geleerd. Het is zeg maar een combinatie. De Competentiemonitor gebruik je bij het opstellen van je POP. Je POP gebruik je uiteindelijk achteraf om te kijken of je het hebt gehaald of niet." – leerling uit vwo 5 (subdimensies: zelfevaluatie, doelen stellen, zelfeffectiviteit)

5.2.4 Resultaten derde interviewmoment (april 2018)

Resultaten van de derde ronde interviews verschilden niet veel van de eerste en tweede ronde. Wel werd een grotere positieve invloed gerapporteerd voor de subdimensie zelfevaluatie (19% positief op t1, 44% positief op t2, 77% positief op t3), zoals beschreven in paragraaf 5.2.1. Enkele citaten, die verdiepend inzicht gaven, zijn hieronder toegelicht.

Opnieuw werd het visuele aspect van de Competentieroos en grafieken genoemd (door zeven van de dertien leerlingen), met de opmerking dat deze inzicht gaf in waar de zwakke punten zitten binnen de competenties van een leerling. Vaak werd genoemd dat de methode een verbetering is, omdat leerdoelen en het ontwikkelplan nu specifieker kunnen worden opgesteld (door negen leerlingen genoemd). Tien van de dertien leerlingen gaven aan dat de methode duidelijker en makkelijker werkt dan de vorige.

Ondanks dat zowel derde- als vijfdeklassers zeer positief waren over hun ervaring met de Competentiemonitor en het POP-formulier, waren er twee vijfdeklassers die iets minder toegevoegde waarde in de Competentiemonitor zagen, dan de andere leerlingen. Dit leek voornamelijk te worden veroorzaakt door het feit dat ze al tegen het einde van hun schoolcarrière aan zaten, meer zelfkennis hadden en de monitor daardoor dus minder toevoegde aan de metacognitieve kennis van deze leerlingen. Dit wordt geïllustreerd door de volgende citaten van deze leerlingen uit de vijfde klas:

"Nou, als ik heel eerlijk ben weet ik al veel over mezelf, maar hoe het wel helpt, is dat het een visueel beeld geeft ervan. Dus die vorm die de Competentieroos geeft dan in dit geval. Die geeft heel makkelijk aan waar je goed en minder goed in bent." – leerling uit vwo 5 (subdimensies: declaratieve kennis, zelfeffectiviteit)

"Ja het (de monitor) heeft geholpen met een leerdoel kiezen, maar aan de andere kant weet ik vaak al wat ik wil leren en ga ik in de Competentiemonitor op zoek naar een leerdoel dat daarbij past. Ik vind het meer nuttig bij het evaluatieve deel, dan bij het hier-wil-ik-aan-werken-deel. Ik denk dat het heel belangrijk is om de competentimonitor in te vullen vanaf de eerste klas, omdat je dan echt verschil ziet. Tussen twee projecten is er niet zodanig een duidelijk verschil dat je

de Competentieroos groter ziet worden. Maar ik denk dat als je gaat kijken vanaf de eerste klas, naar de vijfde klas, dus stel je doet het elke keer aan het begin van het jaar een aan het einde van het jaar, dat je dan heel veel verandering gaat zien. En ik denk dat die verandering heel erg motiveert om te blijven verbeteren. De Competentiemonitor vind ik dáárvóór meer belangrijk, dan om elke keer voor en na een project in te vullen, omdat je dan eigenlijk te weinig verschil ziet om daar zo lang mee bezig te zijn. Dat POP-formulier kun je wel snel doen en dat vind ik ook echt heel nuttig, omdat dat het gewoon concreet maakt hoe je aan je competenties gaat werken en dan is het duidelijk hoe je dat gaat doen als je het invult. Maar bij de Competentiemonitor is het gewoon net te groot.” – leerling uit vwo 5 (subdimensies: zelfevaluatie, interne extrinsieke motivatie, zelfeffectiviteit)

De hierboven geciteerde leerling stelt dat het invullen van de monitor het beste één keer per jaar gedaan zou kunnen worden, omdat dit relatief veel tijd kost, maar dat het werken met het POP effectief is, in verhouding tot de tijd die het kost om het in te vullen. Andere leerlingen vinden de tijd die het kost om de monitor in te vullen goed bestede tijd. Dit lijkt dus af te hangen van hoe veel nieuw inzicht in de eigen sterktes en zwaktes (declaratieve kennis) het invullen van de monitor leerlingen oplevert:

“Ik vind wel dat, als je de monitor echt goed wilt invullen, dan kost het wel redelijk veel tijd, maar als je hem echt goed invult, dan heb je er ook wel wat aan.” – leerling uit vwo 5 (subdimensies: declaratieve kennis, zelfevaluatie, interne extrinsieke motivatie, zelfeffectiviteit)

De monitor kost ook vooral veel tijd wanneer deze in één keer compleet wordt ingevuld, maar dit hoeft in principe maar één keer per jaar gedaan te worden. Het tussentijds bijwerken van de monitor na elke projectperiode kan heel snel worden gedaan:

“Ja, want je hoeft niet in één keer heel veel in te vullen en je houdt het gewoon steeds bij. En je kan het uiteindelijk over een periode zien hoe ver je bent ontwikkeld of wat de veranderingen zijn. Dat geeft makkelijker overzicht over wat je hebt gedaan.” – leerling uit vwo 3 (subdimensies: zelfevaluatie, interne extrinsieke motivatie, zelfeffectiviteit)

Opnieuw werd door verschillende leerlingen aangegeven dat juist de combinatie van het gebruik van de Competentiemonitor en het POP-formulier erg goed werkt:

“Het POP-formulier is eigenlijk een soort van hulpmiddel van de Competentiemonitor, want daarin schrijf je wat je gaat verbeteren. Los van elkaar is het goed, maar bij elkaar is het nog beter. Je ziet wel dat het samen bij elkaar wel goed werkt. In die Competentiemonitor staan allemaal competenties waar je in kunt verbeteren en dat schijf je dan op in het POP-formulier en wat daar best wel fijn aan is, dat je het in het POP-formulier schrijft, is dat je constant kan zien van, dit is mijn doel, hierop ga ik me focussen, en het eindresultaat is dan weer te geven in de Competentiemonitor. En dat hangt erg goed samen. En ik vind dat het goed helpt, dat dat samenwerkt.” – leerling uit vwo 5 (subdimensies: doelen stellen, zelfevaluatie, interne extrinsieke motivatie, zelfeffectiviteit)

In ieder geval is duidelijk dat de interventie een grote verbetering biedt, ten opzichte van de methode die voorheen werd gebruikt op het Calandlyceum:

"Ja, want met de vorige methode, dan koos je een competentie uit en zei je: ik ga aan deze competentie werken, maar hoe en wanneer, en wat is dan precies het doel, dat was niet zo duidelijk. En hierbij wel en daardoor heb ik er meer aan." – leerling uit vwo 3 (subdimensies: doelen stellen, interne extrinsieke motivatie, zelfeffectiviteit)

"Je weet door het formulier en de monitor wat je wilt doen en hoe je dat moet doen, dus je hebt nu een aanpak, je weet precies hoe je er aan moet gaan werken en dan kun je dat ook effectief doen. Want vroeger, vorig jaar, had ik er niet zoveel tijd aan besteed, en dan was het meer als bijzaak van, dat maak ik eventjes, en dan was ik er niet echt mee bezig om iets te leren en nu wel. Dus ik besteed er meer aandacht aan dat werkt ook beter." – leerling uit vwo 3 (subdimensies: doelen stellen, interne extrinsieke motivatie, zelfeffectiviteit)

"Ik weet nu wel echt precies waar ik op moet letten en waar ik al beter in ben, dat is wel fijn. Dus ik kan nu gericht werken aan mijn leerdoelen. En nu weet ik tijdens het project ook beter, van, nu kan ik mijn leerdoel ontwikkelen. En dat is wel beter, dat helpt wel echt. Normaal gesproken had je hele vage leerdoelen, ik wil beter worden in dit of dat, maar dat was niet specifiek en daardoor moeilijk om erop te letten tijdens het project. Alleen nu is het makkelijk, want je hebt nu een specifiek leerdoel en dan kan je er beter op richten." – leerling uit vwo 3 (subdimensies: doelen stellen, interne extrinsieke motivatie, zelfeffectiviteit)

Onder andere het gebruik van *prompts* in het POP-formulier lijkt leerlingen degelijk te ondersteunen in het specifiekere formuleren van doelen en hier dieper over na te denken. Hierdoor wordt de aan de monitor en het POP bestede tijd ook gezien als zinvoller:

"Alleen omdat we nu ook een tussenevaluatie en een eind en een begin hebben, waar allemaal specifieke, diepere vragen in worden gesteld, ga je er meer bij stilstaan en dan ga ik het persoonlijk ook meer belangrijk vinden." – leerling uit vwo 5 (subdimensies: interne extrinsieke motivatie, zelfeffectiviteit)

In deze laatste serie interviews werd door twee van de vijf geïnterviewde leerlingen uit de derde klas uit zichzelf genoemd dat ze de toevoeging in het POP-formulier, waarin ze dienen aan te geven hoe de teamleden worden betrokken bij het werken aan de leerdoelen, erg fijn vonden. Bij de andere geïnterviewden is hier vervolgens specifiek naar gevraagd: vier van de acht vijfdeklassers vonden dit een nuttige toevoeging, maar alle vijf geïnterviewde derdeklassers vonden de toevoeging van deze prompt nuttig:

"Ja, omdat je in het formulier ook vragen moet beantwoorden van hoe gaan je teamgenoten hierbij helpen. (...) dan denk je daaraan, en anders vergeet je het en dan besteed je er niet echt aandacht aan en dan is het eigenlijk een misgelopen kans omdat je het diegene had kunnen vragen, maar dan vergeet je het." – leerling uit vwo 3 (subdimensie: zelfeffectiviteit, en dimensie O4: intensiteit van samenwerken ten behoeve van persoonlijke leerdoelen)

"Ja dat vind ik gewoon veel handiger. Eerst moest je mondelinge afspraken gaan maken met je leider en de rest van je teamgenoten. Maar nu is het gewoon duidelijk en denk je er gewoon gelijk over na, van oh, hoe zouden ze me kunnen helpen." – leerling uit vwo 3 (subdimensie: zelfeffectiviteit, en dimensie O4: intensiteit van samenwerken ten behoeve van persoonlijke leerdoelen)

"Ik denk dat het wel een verbetering is ten opzichte van het vorige. Het kan zijn dat een teamlid heel goed is in het één en een ander heel goed is in het andere, en dan kun je toch specifiekere zinnen zeggen, ik wil dat hij of zij daaraan met mij werkt. Ik kon echt specifiekere zinnen zeggen van, ik wil dat ik daarmee door die geholpen wordt. Het was in het begin dat je toch wel vooral zelf ermee bezig bent en dat je teamleden toch vooral met hun eigen leerdoel bezig waren. En nu is het zo dat je je teamleden er toch meer bij betrekt, omdat je het toch duidelijker kan aangeven hoe je dat met je teamleden wil bereiken." – leerling uit vwo 3 (subdimensie: zelfeffectiviteit, en dimensie O4: intensiteit van samenwerken ten behoeve van persoonlijke leerdoelen)

5.2.5 Samenvatting

De leerlingen rapporteren een positieve invloed van de interventie op alle gemeten subdimensies. De resultaten van alle drie interviewmomenten worden nu samengevat:

- De Competentieroos geeft een krachtige visualisatie, en daarmee snel en gemakkelijk inzicht, in de sterke en zwakke punten van de leerling.
- De combinatie van de monitor en het POP-formulier is zeer krachtig; beide onderdelen van de interventie ondersteunen en versterken elkaar.
- Specifieker kunnen formuleren van een leerdoel: de monitor helpt hierbij door het kunnen kiezen uit een aantal specifieke gedragsbeschrijvingen. Het POP-formulier helpt hierbij door de prompts, die leerlingen helpen bij het SMART formuleren van het ontwikkelplan en het concreet reflecteren met behulp van de STARR-methode.
- De monitor maakt de progressie van de ontwikkeling zichtbaar, wat motiverend werkt. Dit effect zou groter zijn wanneer al in de brugklas wordt begonnen met het invullen van de monitor, omdat dan meer progressie te zien zou zijn.
- De in de laatste versie van het POP-formulier toegevoegde prompt voor het betrekken van teamgenoten wordt ervaren als prettig, omdat hierdoor duidelijkere afspraken worden gemaakt met de teamgenoten. Het wordt als nuttig ervaren om elkaar te helpen met de individuele competentieontwikkeling.
- De tussenevaluatie wordt ervaren als nuttig. Dit dient als een tussentijds reflectiemoment (ben ik goed bezig?) en zet de leerling weer op scherp.
- Leerlingen hebben nu tools gekregen waarmee op een effectieve manier gewerkt kan worden aan de eigen ontwikkeling. Ze besteden nu meer tijd aan hun eigen ontwikkeling, maar de tijd wordt ervaren als veel nuttiger besteed. Dat werkt motiverend en het werken aan de eigen ontwikkeling wordt serieuzer genomen.

5.3 Groepsgesprekken voor O3 (cyclisch proces) en O4 (samenwerken)

5.3.1 Resultaten met betrekking tot O3

In hoeverre stimuleert de interventie leerlingen om het cyclisch proces van zelfregulatie volgens Zimmerman (2000) te doorlopen?

Het cyclisch proces van zelfregulatie bestaat volgens Zimmerman (2000) uit drie stappen: de (1) *forethought*-, (2) *performance*- en (3) *self-reflection phase*. De mate waarin de stappen van het proces werden doorlopen is in dit onderzoek bepaald door de manier waarop de leerlingen met het POP-formulier hebben gewerkt. Wanneer ze alle stappen in het formulier hadden gevolgd en bij alle punten konden aantonen dat ze voldoende hadden nagedacht of gereflecteerd, kon worden gesteld dat alle stappen van het proces waren doorlopen.

Leerlingen gaven aan dat de monitor en het POP-formulier ze hielpen bij het specifiek en concreet opstellen van leerdoelen en dat de POP-tussenevaluatie hielp om focus te behouden, of om het ontwikkelplan bij te stellen wanneer ze nog niet genoeg vorderingen hadden gemaakt met het werken aan hun leerdoelen. Leerlingen vonden het POP-formulier behulpzaam en zeker een verbetering. Leerlingen gaven aan dat het POP ze stimuleerde serieuzer aan de slag te gaan met hun leerdoelen, omdat het nu makkelijker en duidelijker voor ze was om een SMART geformuleerd plan op te stellen.

Resultaten analyse tweede kwartaal (november - januari)

Tijdens het tweede kwartaal hebben niet alle leerlingen het POP-formulier volledig ingevuld zoals dat de bedoeling was. Gedeeltelijk kan dit gekomen zijn door de vraagstelling of instructie in het POP-formulier. Daarom is het POP-formulier na deze periode ook herzien en zijn enkele verbeteringen gemaakt (zie hoofdstuk 3.7).

De kwaliteit van de ingevulde POP-formulieren en het niveau van reflectie hierin verschilde sterk per leerling. Het lijkt erop dat het team hierbij een rol speelde. In veel gevallen was het POP bij leerlingen binnen één team van een vergelijkbaar niveau. Het kan zijn dat de teamleider hierin een rol heeft gespeeld, door de mate waarin deze zijn teamgenoten heeft aangespoord om de opdracht van het schrijven van een POP juist uit te voeren. Een andere mogelijkheid is dat leerlingen die even serieus aan het project wilden werken elkaar hebben opgezocht bij het vormen van de teams. Het niveau varieerde van zeer matige reflectie tot leerlingen die precies konden aangeven waarom ze vonden dat ze hun leerdoel wel of nog niet hadden behaald en wat ze er concreet aan gingen doen om dat wel te halen, en daarbij ook vermeldden wat ze daarvan hadden geleerd.

Opvallend was dat de ingevulde POP-formulieren in de derde klas soms van hogere kwaliteit waren dan in de vijfde klas. Dit kan komen doordat de vijfde klas-leerlingen voor de kerstvakantie met een hogere werkdruk te maken hadden en daardoor minder tijd hebben besteed aan het invullen van het POP-formulier.

Het nut van de tussenevaluatie blijkt uit het volgende voorbeeld van één van de leerlingen uit de derde klas. Onderstaand een stuk uit het deel tussenevaluatie van het POP-formulier van deze leerling:

<p>Wat zijn de vorderingen tot nu toe?</p> <p>(Specifiek + meetbaar)</p>	<p>De vorderingen gaan goed, alleen heb ik eigenlijk geen idee meer waarom ik deze leerdoelen in eerste instantie heb gekozen. Ik heb het gevoel dat ik deze leerdoelen al voor dit project kon. Ook ben ik in de voorgaande projecten vaak de persoon geweest die het initiatief neemt als er een probleem is dat nog opgelost moet worden. Zo heb ik in het vorige project op het laatste moment meerdere taken uitgevoerd omdat niemand ze toegewezen kreeg. Hiermee bewijs ik dat ik leerdoel 1 heb behaald. In de voorgaande projecten heb ik als leider altijd gevraagd welke taken mijn teamgenoten wilden doen. Hierdoor kregen ze een taak waar ze gemotiveerd voor waren. Hiermee bewijs ik dat ik leerdoel 2 heb behaald.</p>
--	--

Nadat de leerling er achter kwam dat hij beter andere leerdoelen kon kiezen, heeft hij hier goed over nagedacht, twee nieuwe leerdoelen gekozen, en hier opnieuw een – SMART geformuleerd – plan voor opgesteld. Hierbij moet worden opgemerkt dat het bovenstaande voorbeeld een succesverhaal betreft. Ten eerste was het echt nodig om compleet nieuwe leerdoelen te kiezen, wat meestal niet het geval was. Veelal hoefden de leerdoelen bijvoorbeeld alleen wat concreter gemeten te worden. Ten tweede heeft de leerling van het voorbeeld ook daadwerkelijk (zelfstandig) actie ondernomen om zijn leerdoelen bij te stellen. In andere gevallen moest de docent de leerling daar op wijzen in het feedbackgesprek en daar eventueel bij helpen. Bij de leerlingen die niets hoefden bij te stellen gold wel dat de tussenevaluatie ze er vooral aan herinnerde om de leerdoelen in het hoofd te houden tijdens het werken aan het project.

Resultaten analyse derde kwartaal (februari - april)

Tijdens het derde kwartaal van het schooljaar hebben leerlingen het POP-formulier beter ingevuld zoals dit de bedoeling was, in vergelijking met het tweede kwartaal. Dit kan komen door de verbeterde instructies (prompts) in het formulier, maar ook door het feit dat ze gaandeweg hebben geleerd hoe ze met de methode moesten werken, naar aanleiding van de feedback die ze hebben gekregen. Over de vooruitgang is echter geen stevig onderbouwde uitspraak te doen, aangezien tijdens het derde kwartaal (voor het onderzoek) met andere leerlingen is gesproken, dan tijdens het tweede kwartaal.

De onderzoeker heeft de POP-formulieren van alle leerlingen in de derde en vijfde klas gelezen en de leerlingen daar feedback op gegeven. Toen viel op dat een klein aantal leerlingen niet goed had begrepen dat de reflectie volgens de STARR-methode bij de eindevaluatie gerelateerd moest zijn aan (en bewijs moest geven voor) het behalen van één van de twee opgestelde leerdoelen. Hierop is de betreffende prompt voor de STARR in het POP-formulier opnieuw geformuleerd, zodat deze onduidelijkheid werd verholpen (zie hoofdstuk 3.7, figuur 3-10). Voor het onderzoek zijn van vier leerlingteams per periode de POP-formulieren uitgebreid geanalyseerd (zie externe bijlage EB.3). Het in deze alinea beschreven probleem kwam niet voor bij deze leerlingen.

In de nieuwe versie van het POP-formulier, die tijdens dit kwartaal is ingezet, werd gevraagd om per teamlid aan te geven hoe hij of zij zou kunnen helpen met het leerdoel van de leerling die het formulier invulde (zie hoofdstuk 3.7, figuur 3-9). Sommige leerlingen konden hier niets invullen, omdat hun specifieke leerdoel zich er niet voor leende om teamgenoten bij te betrekken. In veel gevallen hebben ze hier wel degelijk iets zinvols in kunnen vullen en goed gebruik kunnen maken van hun teamgenoten. Dit aspect valt echter hoofdzakelijk onder dimensie O4, dus wordt dit verder toegelicht in paragraaf 5.3.2.

5.3.2 Resultaten met betrekking tot O4

In hoeverre stimuleert de interventie leerlingen tot samenwerken bij het werken aan hun persoonlijke leerdoelen?

Resultaten analyse tweede kwartaal (november - januari)

Leerlingen waren gedeeltelijk op de hoogte van elkaars leerdoelen, variërend per team. De teamleider leek hier het meeste van te weten. In hun POP schreven leerlingen wel degelijk op hun teamleden te betrekken bij het werken aan hun leerdoel. Meestal werd dit gedaan door feedback aan elkaar te vragen. Enkele leerlingen gaven aan een enquête af te nemen onder hun teamleden. Meestal leek het erop dat dit niet bijzonder gestructureerd was aangepakt, al werd vaak dus wel degelijk om elkaars feedback gevraagd. Hieronder een voorbeeld van een deel van het POP van een leerling uit de vijfde klas die het team relatief goed heeft betrokken bij het eigen leerdoel:

<p>Acceptabel?</p> <p>Hoe betrek je het team bij het behalen van dit leerdoel?</p>	<p>Competentie durf:</p> <p>Ik vraag aan de teamleider of hij mij deliverables wil geven die ik normaal niet zou doen.</p> <p>Competentie probleemanalyse:</p> <p>Ik overleg met mijn teamgenoten of zij het eens zijn met de ontbrekende informatie, zodat ik ook weet of ik wel de goede ontbrekende informatie eruit haal.</p>
---	---

Niet alle leerlingen deden dit even goed – hier ter illustratie ook een voorbeeld van een onvoldoende plan van een leerling uit hetzelfde team als in het bovenstaande voorbeeld:

<p>Acceptabel?</p> <p>Hoe betrek je het team bij het behalen van dit leerdoel?</p>	<p>Mijn team kan mij achteraf vertellen of ik mij aan mijn leerdoelen heb gehouden</p>
---	--

In alle groepsgesprekken gaven leerlingen aan dat ze inzagen dat het belangrijk was hun teamgenoten te betrekken bij het werken aan hun leerdoel, met name wat betreft taakverdeling. Dit inzicht ontstond door zowel met als zonder succes te hebben gewerkt aan de leerdoelen:

- Sommige leerlingen kregen van hun teamleider niet de taken toebedeeld die het werken aan hun leerdoel mogelijk hadden kunnen maken. Ze kwamen erachter dat het belangrijk was bij het begin van het project te weten wat iedereen wilde leren, zodat ze de taakverdeling hierop af konden stemmen.
- In de succesvolle gevallen waren leerdoelen binnen het team bij de start besproken en was de taakverdeling hierop aangepast.

Resultaten analyse derde kwartaal (februari - april)

Gedurende het derde kwartaal leken leerlingen meer concreet om te gaan met het vragen van feedback aan teamgenoten. Dit werd gedaan door een cijfer te vragen, of door een stukje tekst met beoordeling door een teamgenoot bij te voegen in het POP-formulier. Over de vooruitgang is echter geen stevig onderbouwde uitspraak te doen, aangezien tijdens het derde kwartaal met andere leerlingen is gesproken, dan tijdens het tweede kwartaal. Deze beperking van het onderzoek wordt besproken in paragraaf 7.5.1 van het discussiehoofdstuk.

Zoals toegelicht in hoofdstuk 3.7, figuur 3-9, is na afloop van kwartaal twee de prompt in het POP-formulier, die vroeg naar het betrekken van teamgenoten, verplaatst van het vak *acceptabel* naar het vak voor *realistisch*. Ook is deze prompt concreter gemaakt, doordat deze de leerling nu vroeg voor *elk teamlid* aan te geven hoe zij zouden gaan helpen bij het werken aan het leerdoel. Het effect hiervan is bevraagd in de groepsgesprekken, maar ook in de individuele interviews voor dimensie O1 en O2 (zie paragraaf 5.2.4). Deze prompt had de volgende positieve effecten op de samenwerking ten behoeve van de persoonlijke leerdoelen⁶ (vervolg op de volgende pagina):

- Doordat de prompt concreter was geformuleerd dachten leerlingen beter na over het betrekken van de teamleden en zagen ze dit deel van het POP niet over het hoofd.
- Dit onderdeel van het POP stimuleerde om aan het begin van het project goed met elkaar te bespreken aan welk leerdoel elk teamlid zou gaan werken, zodat iedereen van elkaars leerdoelen op de hoogte was.
- Het bespreken van ieders leerdoel was nuttig, omdat de teamleider dan taken kon uitdelen die passend waren bij de individuele leerdoelen van de teamleden.
- Teamleden die ergens heel goed in waren konden andere teamleden helpen.

⁶ Er is niet onderzocht of er ook een effect was op de kwaliteit van het project-product; een eventueel effect is de onderzoeker-docent ook niet opgevallen tijdens de O&O-les.

- Dit onderdeel van het POP hielp de leerlingen om elkaar te herinneren om te focussen op de leerdoelen.
- Teamleden konden elkaar van feedback voorzien wanneer ze op de hoogte waren van elkaars leerdoelen.

Het volgende fragment van een gesprek met een groep uit de derde klas illustreert bovenstaande bevindingen:

“Aan het begin van het project dan kijk je mee, van wat hebben zij in hun POP geschreven. Ik had dus aan hen gevraagd om mij vaker vragen te stellen als ze merken dat ik weinig zeg tegen mijn team, en dat helpt dan wel. (...) ik denk dat je dan wel meer bewust bent van je leerdoel, want soms ben je gewoon aan het werken en dan ben je je hele leerdoel vergeten. Dan vergeet je dat je aan delen van bepaalde punten moet denken om te verbeteren. Maar omdat je dus praat met je teamgenoten ga je ook zelf nadenken van, vandaag ging niet zo goed en wat kan ik de volgende les doen om dat beter te doen en dan ga je dat met je teamgenoten bespreken. En dat werkt.” – leerling uit vwo 3

Sommige leerlingen uit de vijfde klas vonden dat dit onderdeel van het POP niet per sé iets toevoegde, omdat het gekozen leerdoel zich er niet voor leende om de hulp van teamgenoten voor in te schakelen. Een andere genoemde reden was dat sommige teamleden niet gemotiveerd waren om hier mee bezig te zijn of het groepje niet zo serieus was. Het is niet verrassend dat het noodzakelijk is om een gemotiveerde groep leerlingen te hebben, wanneer elkaars hulp wordt inschakeld bij het werken aan een leerdoel. Over het betrekken van de teamleden, naar aanleiding van de verbeterde prompt, is in de groeps gesprekken doorgevraagd. Hier volgt een fragment uit een gesprek met een vijfdeklas-team:

Leerling 1: *“Ik vind dat met je teamleden een beetje lastig. Ik heb juist het idee dat je elkaar onbewust motiveert om dingen te doen en dat teamleden daarbij echt een rol geven niet echt zoveel toevoegt. Ik denk ook dat dat aan je leerdoelen ligt. (...) Nu staat het er voor alle teamleden, maar je kan niet bij elk leerdoel voor alle teamleden een rol hebben, dus misschien als er gewoon in staat: hoe gaan je teamleden hierbij helpen, gewoon in het algemeen.”*

Leerling 2: *“Het is wel lastig om, als je er aan wil werken, dat je drie taken moet hebben voor drie teamleden.”*

Leerling 1: *“Gewoon, welk teamlid gaat je hierbij helpen en hoe gaat diegene dat doen? (...) Maar bij sommige leerdoelen zou je wel twee dingen kwijt kunnen.”* – leerlingen uit vwo 5

Uit de gesprekken bleek dus dat het niet voor alle leerdoelen mogelijk was voor elk teamlid te bedenken hoe zij zouden kunnen helpen met werken aan het leerdoel. Na afloop van kwartaal drie is de formulering van deze laatste prompt nogmaals aangepast (zie hoofdstuk 3.7, figuur 3-9). Leerlingen hoeven nu niet per sé voor elk teamlid aan te geven hoe zij gaan helpen, maar voor minimaal één teamlid.

Gebruik van de Competentiemonitor bij het samenstellen van teams

De hiervoor uiteengezette invloed van de interventie op de mate van samenwerking, ten behoeve van de persoonlijke leerdoelen, bleek voornamelijk verband te houden met het nieuwe POP-formulier, en in mindere mate met de Competentiemonitor. In de gesprekken is hier ook niet meer specifiek naar gevraagd. Wel is bij het werken met de Competentiemonitor in de klas geobserveerd dat de Competentieroos nuttig bleek bij het vormen van de leerlingteams. Dit werd gedaan door teamgenoten te zoeken die een complementaire Roos hadden, zodat de competentiegebieden van de leerlingen elkaar konden aanvullen op sterke en zwakke punten. Dit werd ook genoemd door één van de geïnterviewde leerlingen in de tweede ronde van individuele interviews voor dimensie O1 en O2 (zie par. 5.2.3). Leerlingteams kunnen op talloze manieren worden samengesteld. Gebruikmaken van de Competentieroos is daarvoor één van de mogelijke opties.

6 Conclusie

Aan de hand van de resultaten van het kwantitatieve en kwalitatieve onderzoek worden eerst de vier deelvragen van het onderzoek beantwoord. Zo wordt toegewerkt naar een antwoord op de hoofdvraag: *Hoe kunnen we het zelfregulerend ontwikkelen van competenties van leerlingen binnen het technasium in groepsverband effectief ondersteunen?*

6.1 Conclusies met betrekking tot de deelvragen van het onderzoek

6.1.1 Onderzoeksvraag 1: In hoeverre maakt de interventie leerlingen meer bewust van hun competentieontwikkeling?

Om een antwoord te vinden op deze onderzoeksvraag is dimensie O1 gemeten: *metacognitieve kennis over de competentieontwikkeling*. Dit is gedaan door middel van het survey-onderzoek en de interviews. Hiervoor zijn drie subdimensies opgesteld: *declaratieve kennis, zelfevaluatie* en *doelen stellen* (zie hoofdstuk 4.4.1).

Conclusie kwantitatief onderzoek (survey-onderzoek)

Op basis van figuur 5-1 (hoofdstuk 5.1.1) en de resultaten van Welch's F toets en t-toetsen kan worden geconcludeerd dat de interventie een positieve invloed heeft gehad op dimensie O1. Bij de interventiegroep is gedurende beide periodes een significante toename in score gemeten en bij de controlegroep niet.

Conclusie kwalitatief onderzoek (interviews)

De resultaten van het survey-onderzoek werden bevestigd door de kwalitatieve interviews, waaruit bleek dat de interventie een positieve invloed had op dimensie O1. Onderstaande aspecten bleken hierbij van belang:

Subdimensie declaratieve kennis

De Competentieroos geeft een krachtige visualisatie, en daarmee snel en gemakkelijk inzicht, in de sterke en zwakke punten van de leerling. Ook het lezen van de gedragsbeschrijvingen in de monitor levert al meer inzicht op.

Subdimensie zelfevaluatie

De monitor maakt de progressie van de ontwikkeling zichtbaar, wat motiverend werkt. Dit effect zou groter zijn wanneer al in de brugklas wordt begonnen met het invullen van de monitor, omdat dan meer progressie te zien zou zijn. Het POP-formulier ondersteunt leerlingen bij het reflecteren op hun progressie tijdens het project door middel van de tussenevaluatie en na afloop van het project door middel van de eindevaluatie. Bij de eindevaluatie wordt hiervoor de STARR-methode gebruikt.

Subdimensie doelen stellen

De interventie ondersteunt leerlingen bij het specifieker kunnen formuleren van een leerdoel. De monitor helpt hierbij door het kunnen kiezen uit een aantal specifieke gedragsbeschrijvingen. Het POP-formulier helpt hierbij door de prompts, die leerlingen helpen bij het SMART formuleren van het ontwikkelplan.

6.1.2 Onderzoeksvraag 2: In hoeverre maakt de interventie dat leerlingen een positieve attitude ontwikkelen ten opzichte van zelfgeruleerde competentieontwikkeling?

Om een antwoord te vinden op deze onderzoeksvraag is dimensie O2 gemeten: *attitude jegens werken aan competentieontwikkeling met aangereikte methode*. Dit is gedaan door middel van het survey-onderzoek en de interviews. Hiervoor zijn twee subdimensies opgesteld: *interne extrinsieke motivatie* en *zelfeffectiviteit* (zie hoofdstuk 4.4.1).

Conclusie kwantitatief onderzoek (survey-onderzoek)

Op basis van figuur 5-2 (hoofdstuk 5.1.2) en de resultaten van de ANOVA en t-toetsen kan worden geconcludeerd dat de interventie een positieve invloed heeft gehad op dimensie O2. Bij de interventiegroep is een significante toename in score gemeten en bij de controlegroep niet. Het gemeten verschil was echter pas significant na twee periode's en de gemeten toename was de kleinste, ten opzichte van de andere gemeten dimensies.

Conclusie kwalitatief onderzoek (interviews)

De resultaten van het survey-onderzoek werden bevestigd door de kwalitatieve interviews, waaruit bleek dat de interventie een positieve invloed had op dimensie O2. Onderstaande aspecten bleken hierbij van belang:

Subdimensie interne extrinsieke motivatie

De monitor maakt de progressie van de ontwikkeling zichtbaar, wat motiverend werkt. Dit effect zou nog groter zijn wanneer al in de brugklas wordt begonnen met het invullen van de monitor, omdat dan meer progressie te zien zou zijn. Leerlingen hebben nu tools gekregen waarmee op een effectieve manier gewerkt kan worden aan de eigen ontwikkeling (hoort ook bij dimensie zelfeffectiviteit). Ze besteden nu meer tijd aan hun eigen ontwikkeling, maar de tijd wordt ervaren als veel nuttiger besteed. Dat werkt motiverend en het werken aan de eigen ontwikkeling wordt serieuzer genomen.

Subdimensie zelfeffectiviteit

De combinatie van de monitor en het POP-formulier is zeer krachtig; beide onderdelen van de interventie ondersteunen en versterken elkaar. De in de laatste versie van het POP-formulier toegevoegde prompt voor het betrekken van teamgenoten wordt ervaren als prettig, omdat hierdoor duidelijkere afspraken worden gemaakt met de teamgenoten. Het wordt als nuttig ervaren om elkaar te helpen met de individuele competentieontwikkeling. De tussenevaluatie wordt ervaren als nuttig. Dit dient als een tussentijds reflectiemoment (ben ik goed bezig?) en zet de leerling weer op scherp.

6.1.3 Onderzoeksvraag 3: In hoeverre stimuleert de interventie leerlingen om het cyclisch proces van zelfregulatie volgens Zimmerman (2000) te doorlopen?

Om een antwoord te vinden op deze onderzoeksvraag is dimensie O3 gemeten: *volgen van drie stappen van cyclisch proces volgens Zimmerman (2000)*. Dit is gedaan door middel van het survey-onderzoek en de groepsgesprekken. Hiervoor zijn drie subdimensies opgesteld: *forethought phase*, *performance phase* en *self-reflection phase* (zie hoofdstuk 4.4.1).

Conclusie kwantitatief onderzoek (survey-onderzoek)

Op basis van figuur 5-3 (hoofdstuk 5.1.3) en de resultaten van de ANOVA en t-toetsen kan worden geconcludeerd dat de interventie een positieve invloed heeft gehad op dimensie O3. Bij de interventiegroep is gedurende beide periodes een significante toename in score gemeten en bij de controlegroep niet. Uit de figuren 5-1 tot en met 5-4 (hoofdstuk 5.1) is op te maken dat de toename in score het sterkst was voor dimensie O3, ten opzichte van de andere gemeten dimensies.

Conclusie kwalitatief onderzoek (groepsgesprekken)

De resultaten van het survey-onderzoek werden bevestigd door de analyse van POP-formulieren en de groepsgesprekken, waaruit bleek dat met name het POP-formulier een positieve invloed had op dimensie O3.

In principe kan worden gesteld dat alle drie stappen van het cyclisch proces van Zimmerman (2000) worden doorlopen, wanneer de leerling alle stappen in het POP-formulier volgt en daarbij bij alle punten voldoende nadenkt of reflecteert. Het POP-formulier ondersteunt de leerlingen bij het doorlopen van de drie fasen van het proces.

De monitor en het POP-formulier ondersteunen leerlingen bij het specifiek en concreet opstellen van leerdoelen (*forethought phase*). De POP-tussenevaluatie helpt om focus te behouden, of om het ontwikkelplan bij te stellen wanneer er nog niet genoeg vorderingen zijn gemaakt in het werken aan de leerdoelen (*performance phase*). Het POP-formulier wordt door leerlingen ervaren als behulpzaam en zeker een verbetering ten opzichte van de methode die hiervoor op het Calandlyceum werd gebruikt. Het POP-formulier stimuleert leerlingen serieuzer aan de slag te gaan met hun leerdoelen, omdat het nu makkelijker en duidelijker voor ze is om een SMART geformuleerd plan op te stellen en op het einde van de projectperiode te reflecteren met behulp van de STARR-methode (*self-reflection phase*). Dit werd voornamelijk veroorzaakt door het gebruik van prompts in het formulier; in wezen biedt het POP-formulier een geordende serie prompts die de leerling er toe aanzet alle stappen van het zelfregulatief proces te doorlopen.

6.1.4 Onderzoeksvraag 4: In hoeverre stimuleert de interventie leerlingen tot samenwerken bij het werken aan hun persoonlijke leerdoelen?

Om een antwoord te vinden op deze onderzoeksvraag is dimensie O4 gemeten: *intensiteit van samenwerken ten behoeve van persoonlijke leerdoelen*. Dit is gedaan door middel van het survey-onderzoek en de groepsgesprekken. Hiervoor zijn twee subdimensies opgesteld: *op initiatief van individu* en *op initiatief van teamleider* (zie hoofdstuk 4.4.1).

Conclusie kwantitatief onderzoek (survey-onderzoek)

Op basis van figuur 5-4 (hoofdstuk 5.1.4) en de resultaten van de ANOVA en t-toetsen kan worden geconcludeerd dat de interventie een positieve invloed heeft gehad op dimensie O4. Bij de interventiegroep is gedurende de eerste periode en over de twee periode's samen een significante toename in score gemeten en bij de controlegroep niet. De toename was in de tweede periode niet significant en minder sterk dan in de eerste. Uit figuur 5-4 is op te maken dat de toename in score sterker was dan voor dimensies O1 en O2, maar minder sterk dan voor O3.

Conclusie kwalitatief onderzoek (groepsgesprekken)

De resultaten van het survey-onderzoek werden bevestigd door de analyse van POP-formulieren en de groepsgesprekken, waaruit bleek dat met name het POP-formulier een positieve invloed had op dimensie O4. Het gebruik van prompts, die vragen om teamleden te betrekken bij het persoonlijke proces, heeft de volgende positieve effecten:

Op initiatief van individu

- Doordat de prompt (in de rij *realistisch* in de tweede tabel op de eerste pagina van het POP-formulier, zie figuur 3-9 in hoofdstuk 3.7) nu concreter is geformuleerd denken leerlingen beter na over het betrekken van de teamleden en zien ze dit deel van het POP niet over het hoofd.
- Dit onderdeel van het POP stimuleert om aan het begin van het project goed met elkaar te bespreken aan welk leerdoel elk teamlid gaat werken, zodat iedereen van elkaars leerdoelen op de hoogte is.
- Teamleden die ergens heel goed in zijn kunnen andere teamleden helpen.
- Dit onderdeel van het POP helpt de leerlingen om elkaar te herinneren om te focussen op de leerdoelen.
- Teamleden kunnen elkaar van feedback voorzien wanneer ze op de hoogte zijn van elkaars leerdoelen.
- Aanvullend resultaat individuele interviews (par. 5.2.3): de Competentieroos kan worden gebruikt bij het samenstellen van projectteams, door het zoeken van teamgenoten met complementaire sterke en zwakke punten.

Op initiatief van teamleider

- Het bespreken van ieders leerdoel is nuttig, omdat de teamleider dan taken kan uitdelen die passen bij de individuele leerdoelen van de teamleden.

6.2 Conclusie met betrekking tot de hoofdvraag van het onderzoek

Er kan nu antwoord worden gegeven op de hoofdvraag van het onderzoek:

Hoe kunnen we het zelfregulerend ontwikkelen van competenties van leerlingen binnen het technasium in groepsverband effectief ondersteunen?

De in dit onderzoek ingezette interventie, bestaande uit de Competentiemonitor in een Excel-file, in combinatie met het POP-formulier, bleek een positieve invloed te hebben op alle gemeten dimensies (op basis van vergelijking van interventie- en controlegroep):

- De combinatie van de Competentiemonitor en het POP heeft een positieve invloed op de metacognitieve kennis over de competentieontwikkeling van de leerling.
- De combinatie van de Competentiemonitor en het POP heeft een positieve invloed op de attitude jegens werken aan competentieontwikkeling.
- De combinatie van de Competentiemonitor en het POP stimuleert het doorlopen van de drie stappen van het cyclisch proces van zelfregulatie volgens Zimmerman (2000).
- De combinatie van de Competentiemonitor en het POP heeft een positieve invloed op de intensiteit van samenwerken ten behoeve van persoonlijke leerdoelen.

Geconcludeerd kan worden dat de interventie het zelfregulerend ontwikkelen van competenties van technasiumleerlingen in groepsverband op een effectieve manier kan ondersteunen. Dit wordt veroorzaakt door de volgende aspecten van de interventie:

- De Competentiemonitor bevat gedragsbeschrijvingen, ingedeeld onder competenties en competentieclusters; dit helpt leerlingen om te evalueren welke vaardigheden al wel of nog niet worden beheerst, en vervolgens bij het kiezen van specifieke leerdoelen.
- Het kunnen meten van het niveau van de competenties door middel van scores, in combinatie met de visuele weergave hiervan door middel van de Competentieroos, geeft leerlingen een duidelijk beeld van hun sterke en zwakke punten en helpt bij het kiezen van een competentie om aan te werken.
- De Competentiemonitor kan inzicht geven in de progressie die de leerling over een grotere periode (tot aan de gehele schoolcarrière) heeft geboekt met betrekking tot de ontwikkeling van de competenties.
- Het POP-formulier helpt, door middel van prompts, bij het opstellen van een SMART geformuleerd ontwikkelplan en bij de reflectie tussentijds en na afloop van een projectperiode.
- Het POP-formulier stimuleert leerlingen, door de drie momenten waarop het formulier ingevuld dient te worden tijdens een project, om alle drie stappen van het cyclisch zelfregulatief proces volgens Zimmerman (2000) te doorlopen.
- Het POP-formulier stimuleert leerlingen, door middel van prompts, om elkaar te helpen bij het werken aan hun persoonlijke leerdoelen.
- De combinatie van de monitor en het POP geeft leerlingen handvatten om op een effectieve manier aan hun ontwikkeling te werken en motiveert daarmee de leerling om hier serieus mee aan de slag te gaan.

7 Discussie

7.1 Betrouwbaarheid en validiteit van het onderzoek

In design-based research wordt over het algemeen gebruik gemaakt van verschillende onderzoeksmethoden, waaronder surveys, expertinterviews, evaluatie van het ontwerp, case studies, etcetera. Door een combinatie van deze methoden in te zetten neemt de objectiviteit, validiteit en toepasbaarheid van het onderzoek toe. Gedurende het onderzoek verschuift de kwaliteitsfocus vaak van validiteit naar praktische inzetbaarheid en effectiviteit van het ontwerp. DBR heeft een grotere validiteit dan laboratoriumonderzoek, doordat men onderzoek doet in de natuurlijke context waarin het ontwerp geïntroduceerd zou worden. Ten behoeve van de interne validiteit wordt triangulatie toegepast binnen zowel DBR, als kwalitatief onderzoek in bredere zin (Bakker & van Eerde, 2014; Wang & Hannafin, 2005); alsook ook in dit onderzoek. De resultaten van het kwalitatieve onderzoek bevestigden de resultaten van het kwantitatieve onderzoek.

7.1.1 Betrouwbaarheid en validiteit van het kwantitatieve onderzoek

De interne validiteit van het survey-onderzoek is zoveel mogelijk vergroot door de inzet van een controlegroep en het driemaal afnemen van de vragenlijst (Bryman, 2012). De herhaalbaarheid van het survey-onderzoek is gewaarborgd door het gebruik van een Likertschaal; de omvang van de steekproef was echter beperkt (200 respondenten, interventie- en controlegroep samen genomen). De kleinste onderzoeksgroep, na verwijdering van uitschieters, bestond uit 62 respondenten (interventiegroep op tijdstip 2). De betrouwbaarheid van de vragenlijst zou gewaarborgd moeten zijn, doordat de kwaliteit hiervan uitgebreid is getoetst, zoals beschreven in H4, par. 4.4.2 en 4.5.1. Berekening van Cronbach's alpha is gebruikt ter controle van de interne consistentie van itemsets; daarop zijn verschillende verbeterlagen gemaakt. De inhouds- en begripsvaliditeit is gewaarborgd doordat de operationalisatie van begrippen is gebaseerd op het theoretisch kader.⁷ Daarnaast zijn experts (O&O-docenten), en leerlingen (gymnasium- en O&O-leerlingen die zelf niet deelnamen aan het onderzoek) betrokken in het uitgebreide selectieproces van items voor de vragenlijst, zoals beschreven in H4, par. 4.4.2 (Verschuren & Doorewaard, 2010).

⁷ Dit geldt in mindere mate voor dimensie O4, omdat deze deelvraag, gezien de beperkte beschikbare literatuur met betrekking tot dit onderwerp, voornamelijk exploratief van aard was. Operationalisatie van dimensie O4 is verantwoord in hoofdstuk 2.4.1 en 4.4.1.

In hoofdstuk 4, par. 4.4.2, is vermeld dat een klein aantal leerlingen de vragenlijst niet had ingevuld, en dat daar verschillende redenen voor konden zijn. Ook is in par. 4.5.1 vermeld dat uitschieters zijn verwijderd uit de dataset. Dit laatste verhoogt de betrouwbaarheid van de statistische analyses die zijn uitgevoerd. Het feit dat enkele leerlingen de vragenlijst niet, of niet serieus, hebben ingevuld zou iets kunnen zeggen over de kwaliteit van de data. Echter is het niet zo dat niet-serieuze leerlingen altijd lager scoren op de items in de vragenlijst. Ze kunnen zowel extra hoge als lage scores invullen. Door het verwijderen van de uitschieters uit de dataset is een eventuele vertekening van de data door deze leerlingen zoveel mogelijk beperkt (Bryman, 2012).

De in het kwantitatieve onderzoek gemeten ontwikkelingen zijn statistisch significant. Echter, de verschillen wat betreft gemiddelde scores op de Likertschaal (lopend van minimaal 1,0 tot maximaal 5,0) zijn niet altijd bijzonder groot:

- Kleinste significant verschil: dimensie O1, $IGT2 - IGT1 = 3,93 - 3,77 = 0,16$
- Grootste significant verschil: dimensie O3, $IGT3 - IGT1 = 3,73 - 3,10 = 0,63$

Gezien de kleine verschilwaardes zou men zich af kunnen vragen of de resultaten betekenisvol zijn. Echter is het ook de vraag of op een 5-punts Likertschaal überhaupt grote verschillen zouden kunnen worden verwacht. In de voorgaande situatie waren leerlingen namelijk ook al bezig met hun competentieontwikkeling, zij het op een minder intensieve manier. Bijvoorbeeld, wanneer bij de nulmeting een gemiddelde score van 3,50 zou zijn gemeten, dan zou de toename in het uiterste geval 1,50 kunnen bedragen; maar alleen als alle leerlingen gemiddeld 5,00 zouden scoren, wat hoogst waarschijnlijk zou zijn. Op basis van de significantie van de resultaten van het kwantitatieve onderzoek en triangulatie, door middel van de kwalitatieve resultaten, kan echter wel gesteld worden dat de resultaten betekenisvol zijn.

Door het afnemen van de eerste vragenlijst als nulmeting, is het mogelijk dat de leerlingen in de controlegroep (en de interventiegroep op tijdstip 1) zich eventueel al meer bewust zijn geworden van hun eigen leerproces. Dit maakt dat het verschil in resultaten met de interventiegroep iets kleiner geworden zou kunnen zijn. Toch was de nulmeting nodig, omdat het beginniveau vastgesteld moest worden voor alle klassen en er drie metingen nodig waren om het groeiproces in kaart te brengen. Dit aspect lijkt echter geen significante invloed te hebben gehad op de resultaten van het kwantitatieve onderzoek.

7.1.2 Betrouwbaarheid en validiteit van het kwalitatieve onderzoek

De interne validiteit van de interviews en groepsgesprekken voor het kwalitatieve onderzoek is gewaarborgd door gebruik te maken van een vast interviewschema. Ten behoeve van de betrouwbaarheid van de interviews werd doorgevraagd wanneer het vermoeden bestond dat de leerling een vraag niet begreep of een sociaal wenselijk antwoord gaf, zoals wordt aangeraden door Verschuren & Doorewaard (2010).

Door de overwegend positieve resultaten van de interviews zou men zich af kunnen vragen of leerlingen inderdaad geen sociaal wenselijke antwoorden hebben gegeven. Zoals ook beschreven in het methodehoofdstuk, is hier van tevoren rekening mee gehouden; aan de collega-docent, die deze leerlingen al langer kende, is gevraagd welke leerlingen naar zijn inschatting het meest eerlijk zouden antwoorden. Daarbij is in tabel 5-5 (hoofdstuk 5, par. 5.2.1) te zien dat leerlingen niet altijd alleen maar positief waren; bij het eerste interviewmoment werd er overwegend neutraal geantwoord met betrekking tot de dimensie zelfevaluatie. Leerlingen zijn ook kritisch geweest en hebben verbeterpunten genoemd. De ervaring van collega-O&O-docenten is dat technasium-leerlingen bovengemiddeld gemotiveerd en serieus zijn, wat ook blijkt uit de resultaten. Er lijkt geen sprake te zijn geweest van het geven van sociaal wenselijke antwoorden.

Voor het kwalitatieve deel van het onderzoek geldt dat waarborging van de externe betrouwbaarheid zeer moeilijk te realiseren was, omdat er sprake was van ervaringen zoals beschreven door leerlingen en geen exact meetbare variabelen. Dit is inherent aan deze onderzoeksmethode (Bryman, 2012). Zoals uitgelegd in hoofdstuk 4, par. 4.4.3, zijn geluidsopnamen en transcripties gemaakt van alle interviews en gesprekken en is de eerste van de drie ronden interviews tevens geanalyseerd door de onderzoeksbegeleider. Op deze wijze is de interne betrouwbaarheid zo veel mogelijk gewaarborgd.

7.1.3 Externe en ecologische validiteit

De externe validiteit, de generaliseerbaarheid van resultaten van dit design-based research, is minder groot, doordat het onderzoek is uitgevoerd in een zeer specifieke situatie of case; in dit geval bepaald door de leerlingen en dynamiek in de klas, de docent, de sfeer en buurt van de school, enzovoort (Bryman, 2012). De externe validiteit is gedeeltelijk vergroot doordat de vragenlijst is afgenomen in vijf verschillende O&O-klassen op deze school, en bij verschillende docenten. De generaliseerbaarheid van het onderzoek wordt verder toegelicht in hoofdstuk 7.4.

Het feit dat de onderzoeker-docent wel de leerlingen van de interventiegroep, maar niet de leerlingen van de controlegroep heeft begeleid, kan invloed hebben gehad op de ecologische validiteit van het onderzoek (Bryman, 2012). De leerlingen hebben niet alleen te maken gekregen met een nieuwe methode, maar ook met een nieuwe docent. Daarbij heeft de docent de ontwikkeling van de leerlingen op een andere manier besproken dan de docenten van de klassen van de controlegroep. Ten goede aan de ecologische validiteit komt het feit dat de onderzoeker samen met een andere docent voor de klas heeft gestaan (een andere collega voor respectievelijk de derde en vijfde klas) en dat deze docenten ook met de leerlingen hebben gesproken, op basis van het nieuwe POP-formulier. Het voeren van de feedbackgesprekken op basis van het POP moet worden gezien als onderdeel van de interventie. Om eventuele invloed van de docent op de resultaten uit te sluiten, zou het onderzoek op grotere schaal herhaald moeten worden, met een grotere hoeveelheid en variatie aan klassen, docenten en scholen.

7.2 Ethische aspecten van het onderzoek

Wat betreft ethische aspecten was het belangrijk rekening te houden met het feit dat er sprake was van een kwetsbare doelgroep, namelijk kinderen van ongeveer 13 tot 18 jaar oud. Tijdens gesprekken is zorgvuldig rekening gehouden met de impact die vragen op leerlingen konden hebben. Hiervoor is overlegd met meer ervaren docenten.

Ook moest rekening gehouden worden met de privacy van de leerlingen (Bryman, 2012). Om te voldoen aan de gedragscode van de TU Delft, is gebruik gemaakt van de Nederlandse gedragscode voor wetenschap (Vereniging van Universiteiten (VSNU), 2014). In dit onderzoek zijn de leerlingen van tevoren geïnformeerd over hun rol in het onderzoek. Vóór de interviews is hen gevraagd of ze het eens waren met deelname aan een opgenomen interview, dat vervolgens zou worden getranscribeerd en gecodeerd. Nadat ze hadden toegestemd, werd de geluidsrecorder ingeschakeld en werd dezelfde vraag herhaald; op deze manier gaven de opnamen blijk van de overeenkomst.

Een ander belangrijk punt, met betrekking tot privacy, is de manier waarop gegevens worden beschermd. De, in eerste instantie niet anonieme, gegevens die in dit onderzoek zijn verzameld, bestonden uit spraakopgenomen interviews en groepsgesprekken en transcripties hiervan. Daarbij zijn de POP-formulieren van leerlingen geanalyseerd. De transcripties zijn vervolgens geanonimiseerd, door namen van leerlingen te vervangen door een code. De opnames, transcripties, verslagen van groepsgesprekken, analyses van door leerlingen ingevulde POP-formulieren en de POP-formulieren zelf, zijn opgeslagen op de computer van de onderzoeker en beveiligd met een wachtwoord om toegang te beperken. Alle geanonimiseerde data, zowel van het kwalitatieve als kwantitatieve deel van het onderzoek, is beschikbaar voor heranalyse op verzoek, voor een minimum van tien jaar. Door middel van gedocumenteerde mappen kunnen deze gegevens in een minimale hoeveelheid tijd worden overgedragen.

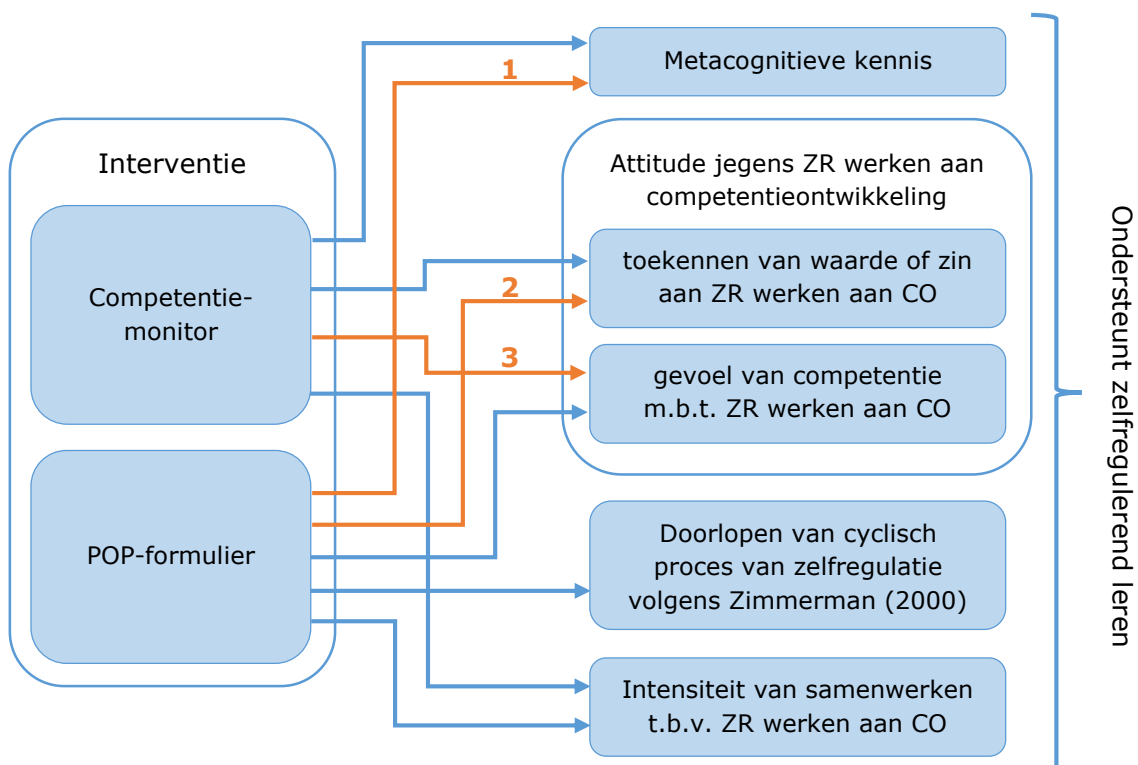
7.3 Interpretatie van de resultaten

7.3.1 Evaluatie van verwachtingen in relatie tot het conceptueel model

Wanneer nu wordt teruggekeken naar het conceptueel model, zoals opgesteld aan het begin van het onderzoek (hoofdstuk 2.4.2, figuur 2-4), kunnen, op basis van de conclusies, alle verwachte verbanden worden bevestigd: er is sprake van positieve correlaties. Ook kunnen er nu extra pijlen worden toegevoegd, om nieuwe verbanden (positieve correlaties) aan te geven tussen de twee onderdelen van de interventie en de in het onderzoek gemeten dimensies. Deze nieuwe verbanden zijn gelegd naar aanleiding van de resultaten van het kwalitatieve deel van het onderzoek. De nieuwe verbanden worden in figuur 6-1 aangegeven met oranje pijlen.

De in figuur 6-1 in het blauw aangegeven verbanden werden voorafgaande aan het onderzoek verwacht, op basis van het theoretisch kader en het hierop aansluitend ontwerp van de interventie. Uit het kwalitatieve deel van het onderzoek kwamen nog drie nieuwe verbanden naar voren. Dit lijkt te worden veroorzaakt doordat het gebruik van de Competentiemonitor en het POP-formulier sterk met elkaar verweven zijn.

In 2.4.2 is gesproken van verwachte *causale* verbanden. Op basis van de resultaten kan causaliteit echter niet hard worden gemaakt. Het kwantitatieve onderzoek heeft positieve correlaties aangetoond. Op basis van de resultaten van het kwalitatieve onderzoek kan worden gesteld dat de onderdelen van de interventie een positieve invloed hebben gehad op de gemeten dimensies; leerlingen gaven in de interviews aan dat, en op welke manier, de Competentiemonitor en het POP-formulier hen hebben ondersteund bij het zelfregulerend ontwikkelen van hun competenties. Een oorzaak-gevolg relatie is hierbij zeer aannemelijk. Echter, een conclusie met betrekking tot causaliteit kan, door de beperkingen van het onderzoek, zoals de ecologische validiteit, niet voldoende worden ondersteund.



Figuur 6-1 Conceptueel model na verwerking van de resultaten van dit onderzoek.

Verband 1: POP-formulier en metacognitieve kennis over de competentieontwikkeling

Dit verband is vastgesteld naar aanleiding van het feit dat leerlingen in de interviews aangaven dat met name het POP ondersteunt bij het evalueren van hetgeen zij tijdens het afgelopen project hebben geleerd (subdimensie zelfevaluatie). Eigenlijk ligt dit verband voor de hand, maar is dit in het oorspronkelijke conceptueel model niet aangegeven, omdat tijdens het ontwerpproces vooral is nagedacht over het inzetten van de Competentiemonitor met betrekking tot dimensie O1. Het heeft echter ook te maken met het feit dat metacognitieve kennis over de ontwikkeling wordt opgedaan door middel van zelfevaluatie, terwijl dimensie O3 (doorlopen van cyclisch proces van Zimmerman (2000)) de subdimensie *self-reflection phase* bevat. Deze twee subdimensies hangen sterk met elkaar samen; het verschil ligt in het feit dat het onder dimensie O1 gaat om opgedane *metacognitieve kennis*, en onder O3 om een *fase in het zelfregulatieve proces*.

Verband 2: POP-formulier en subdimensie interne extrinsieke motivatie

In eerste instantie werd verwacht dat het toekennen van waarde of zin aan zelfregulerend werken aan de competentieontwikkeling (dimensie O2, subdimensie interne extrinsieke motivatie) voornamelijk zou worden veroorzaakt door het kunnen zien van de progressie in de persoonlijke ontwikkeling in de Competentiemonitor. Uit de interviews bleek echter dat het POP-formulier leerlingen dusdanig goede handvatten gaf om te werken aan hun ontwikkeling, dat ze hier direct meer het nut van gingen inzien en daardoor meer gemotiveerd raakten. Daarom is nu ook een verband aangegeven tussen het POP-formulier en het *toekennen van waarde of zin aan ZR werken aan CO*.

Verband 3: Competentiemonitor en subdimensie zelfeffectiviteit

Andersom werd verwacht dat met name het POP-formulier de leerling praktische handvatten, en daarmee een gevoel van competentie (zelfeffectiviteit), zou geven, met betrekking tot het ZR werken aan de competentieontwikkeling. Echter bleek dat ook de Competentiemonitor hierbij een zeer grote rol speelde, omdat leerlingen deze erg nuttig vonden voor het kiezen van een leerdoel, dat vervolgens werd uitgewerkt in het POP.

Conclusie evaluatie in relatie tot conceptueel model

In principe kan worden gesteld dat de inzet van zowel de monitor als het POP positief correleren met alle in dit onderzoek onderzochte dimensies, omdat het gebruik van deze twee hulpmiddelen zo sterk met elkaar samenhangt. Het enige verband dat niet is aangegeven is die van de monitor op dimensie O3, omdat het daadwerkelijk doorlopen van de drie stappen van het proces voornamelijk wordt gestimuleerd door de drie fasen (met prompts) van het POP-formulier. De metacognitieve kennis die door het gebruik van de monitor wordt opgedaan ondersteunt in al deze stappen, maar het POP-formulier lijkt het middel te zijn dat er voor zorgt dat deze stappen daadwerkelijk doorlopen worden.

7.3.2 Evaluatie van resultaten in relatie tot het theoretisch kader

In paragraaf 2.4.1 van het theoretisch kader is toegelicht hoe, op basis van het literatuuronderzoek en gesprekken met O&O-docenten, vier dimensies zijn vastgesteld

die het zelfregulerend leren zouden ondersteunen. In deze paragraaf wordt weer een verband gelegd tussen de resultaten van het onderzoek en het theoretisch kader. Evaluatie van resultaten met betrekking tot de praktijk volgen in hoofdstuk 7.6.

Dimensie O1: Metacognitieve kennis over de competentieontwikkeling

Duijvestein (2016) en Flapper et al. (2014) hebben aangeraden om de competentieontwikkeling visueel inzichtelijk te maken. Ook is door de docenten waarmee is gesproken voor dit onderzoek dezelfde wens geuit. Op basis van de resultaten van dit onderzoek kan worden gesteld dat de Competentiemonitor, en de Competentieroos als specifiek onderdeel daarvan, op een effectieve wijze invulling geven aan deze vraag. Uit het survey-onderzoek en de interviews blijkt dat leerlingen dit in de praktijk inderdaad zeer behulpzaam vinden. Dit is in overeenstemming met de resultaten en aanbevelingen van de onderzoeken van Duijvestein en Flapper et al.

Dimensie O2: Attitude jegens werken aan competentieontwikkeling met aangereikte methode

Het aspect attitude is bij dit onderzoek betrokken op basis van de theorie van Ryan en Deci (2000), Schraw et al. (2006) en Zimmerman (2000), en tevens omdat Duijvestein (2016) en Flapper et al. (2014) het belang van motivatie in relatie tot zelfgereguleerde competentieontwikkeling nogmaals hebben bevestigd. Centraal stond hierbij de SDT (*Self-Determination Theory*) van Ryan en Deci (2000), die drie aspecten omvat: competentie, autonomie en betrokkenheid. De volgende twee redematies zijn meegenomen in het ontwerp van de interventie:

- Leerlingen zouden inzicht krijgen in het feit dat ze hun competenties ontwikkelen binnen O&O en zouden daardoor meer gemotiveerd raken voor het vak op zich (aspect *competentie*).
- Door meer inzicht en controle met betrekking tot de ontwikkeling van de competenties, zouden leerlingen meer gemotiveerd raken om bewust met het eigen leerproces bezig te zijn en hun competenties verder te ontwikkelen (aspecten *betrokkenheid* en *autonomie*).

De interventie blijkt het beoogde effect te hebben. Daarbij blijkt dat de verhoogde zelfeffectiviteit (competentie) met betrekking tot het werken aan de eigen competentieontwikkeling leerlingen motiveert om hier meer aandacht aan te besteden. Dit is in overeenstemming met de theorie van hiervoor genoemde onderzoekers.

Met betrekking tot de subdimensie zelfeffectiviteit moet een opmerking worden gemaakt richting de aanbevelingen van het onderzoek van Flapper et al. (2014), waarin wordt gesteld dat een methode die inzicht geeft in de competentieontwikkeling niet te veel subcompetenties zou moeten bevatten. Uit het onderhavige onderzoek (van Soelen) blijkt namelijk dat leerlingen het (relatief uitgebreide) systeem met competentieclusters, competenties en vaardigheden – gebaseerd op de indeling van Van den Brink (2016) – juist prettig vinden, omdat ze op deze manier een specifiek leerdoel kunnen kiezen. Hierbij lijkt het wel van belang te zijn dat op een overzichtelijke manier gewerkt kan worden met deze grote hoeveelheid vaardigheden. Dit is afhankelijk van een goed ontwerp van de gebruikersinterface van de Competentiemonitor.

Het POP-formulier verhoogt de ervaring van zelfeffectiviteit van de leerlingen, zoals blijkt uit de interviews. Het formulier doet twee dingen: het biedt structuur en maakt de reflectieopdrachten specifiek, door middel van prompts. Het onderzoek van Maurits (2014) richtte zich op het effect van prompting op het niveau van zelfregulatie en reflectie in zogeheten *reflective learning journals* bij technasiumleerlingen in de tweede klas. Maurits sluit het rapport af met de volgende aanbevelingen:

"Ondanks dat uit de vergelijking van de pretest en posttest bij beide onderzoeksgroepen geen effect van het learning protocol met prompts is gevonden bleek uit de inhoudsanalyse dat de experimentele groep, de groep die gefaciliteerd werd met prompts, meer te schrijven en dat de uitspraken vaker in te delen waren op een hoger niveau van reflectie. Op basis van deze bevindingen wordt geadviseerd om het bestaande instrument dat gebruik wordt voor het persoonlijk verslag uit te breiden met prompts die leerlingen structuur bieden en op weg helpen. Daarnaast wordt aanbevolen aan de docenten die Technasiumprojecten begeleiden niet alleen te sturen op het inhoudelijk goed uitvoeren van de opdrachten maar ook ruim aandacht te besteden aan het proces van projectmatig werken en de rol van leren daarbinnen. Het leren doormiddel van reflectie vraagt om begeleiding en oefening (Moon, 1999) wanneer dit ontbreekt zal de leerling op dit vlak vermoedelijk weinig vooruitgang boeken." (Maurits, 2014, p. 31)

Na evaluatie van de resultaten van dit onderzoek kan worden gesteld dat effectief is voortgebouwd op de aanbevelingen van Maurits, en dat er stappen zijn gemaakt in de ontwikkeling van methoden die zelfregulatie op het technasium ondersteunen. Prompts kunnen een ondersteunende rol spelen in reflectieopdrachten.

Dimensie O3: Volgen van de drie stappen van het cyclisch proces volgens Zimmerman (2000)

In eerste instantie werd op het Calandlyceum gewerkt met een POP, dat aan het begin van een projectperiode werd geschreven (*forethought phase*), en een reflectie door middel van de STARR-methode achteraf (*self-reflection phase*). Gedurende het project (*performance phase*) verloren leerlingen dan echter de focus die nodig is om bewust bezig te zijn met de eigen competentieontwikkeling. Op basis van de theorie van Zimmerman (2000) is in het POP-formulier de tussenevaluatie toegevoegd, waarop de docent ook feedback geeft. Op de wijze waarop nu met de methode is gewerkt worden alle stappen van het cyclisch proces van zelfregulatie beter doorlopen. Leerlingen ervaren de toevoeging van de tussenevaluatie als zeer nuttig, omdat dit ervoor zorgt dat ze hun focus op hun eigen ontwikkeling gedurende het project behouden. Hieruit blijkt dat de theorie van Zimmerman bruikbaar is in deze specifieke O&O-context en dat zodoende het nut van de theorie is bevestigd. Alle stappen van het proces worden nu beter doorlopen. Het doorlopen van alle stappen van het proces met voldoende diepgang blijkt een proces dat aangeleerd moet worden; hierover meer in hoofdstuk 7.6.

Dimensie O4: Intensiteit van samenwerken ten behoeve van persoonlijke leerdoelen

Zoals beschreven in het theoretisch kader (paragraaf 2.3.4 en 2.4.1), is geen wetenschappelijke literatuur gevonden waarin specifiek aandacht wordt besteed aan de rol van samenwerken ten behoeve van van de persoonlijke competentieontwikkeling binnen het technasium. Wel werden positieve resultaten gemeld met betrekking tot de

invloed van samenwerken op het project-product (Hennesy & Murphy, 1999; Hong, Yu, & Chen, 2011). Ook is aangetoond dat samenwerken in een leerproces motiverend werkt (Ryan & Deci, 2000; Hennesy & Murphy, 1999). Uit dit onderzoek blijkt dat leerlingen elkaar wel degelijk van dienst kunnen zijn door elkaar te helpen bij het werken aan hun leerdoelen, en dat dit door hen als effectief wordt ervaren. De prompts in het POP-formulier stimuleren leerlingen dit ook daadwerkelijk te doen. Op basis van de resultaten van dit onderzoek zijn geen harde uitspraken te doen over het effect van samenwerken in het leerproces op de motivatie, zoals wordt gesteld door Ryan en Deci en Hennesy en Murphy. Echter geven de resultaten van de interviews wel sterke aanwijzingen dat het effectiever kunnen werken aan leerdoelen (zelfeffectiviteit) de motivatie ook positief beïnvloedt. Wanneer samenwerking de zelfeffectiviteit beïnvloedt, is het aannemelijk dat daarmee dus ook de motivatie positief beïnvloed wordt.

7.4 Generaliseerbaarheid van het onderzoek

Er is geen andere technasiumschool betrokken bij dit onderzoek om de volgende reden: technasiumleerlingen krijgen op verschillende scholen te maken met zeer wisselende vormen van reflectie-opdrachten. Het samenstellen van een controlegroep op een andere school zou daarom geen valide resultaten opleveren. Daarbij zou het voor dit onderzoek onpraktisch en te arbeidsintensief zijn geweest om een andere school bij het onderzoek te betrekken. Wanneer het onderzoek zou zijn uitgevoerd op een andere school, hadden de resultaten anders kunnen zijn; afhankelijk van de methode die eerder gebruikt werd voor het in kaart brengen van de ontwikkeling van competenties, of het al dan niet schrijven van een POP, zouden de leerlingen en docenten een andere relatieve verandering ervaren als gevolg van inzet van de in dit onderzoek geëvalueerde methode.

Desondanks is de methode zo ontworpen dat deze op elk technasium effectief zou moeten werken, en de resultaten van het onderzoek maken dit aannemelijk. Daartoe zijn in het vooronderzoek (H3.2) ook bevindingen van meerdere technasia meegenomen. Hierbij moet worden opgemerkt dat het succes van inzet van de methode in grote mate afhankelijk zal zijn van hoe de docent deze inzet in de klas en de manier waarop de O&O-lessen op een school precies worden vormgegeven. Voorbeelden hierbij zijn hoeveel uitleg gegeven wordt, of het doel en de zin van de activiteit worden toegelicht, en of invullen van monitor en POP wel of niet verplicht wordt gesteld, of meegenomen wordt in een procesbeoordeling. Ook het wel of niet werken met teamleiders zou eventueel een rol kunnen spelen.

Dit onderzoek was gericht op het technasiumonderwijs in Nederland. Echter, gezien de Competentiemonitor vakoverstijgende competenties in kaart brengt, zou deze ook buiten het vak O&O gebruikt kunnen worden; in andere vakken of zelfs buiten de context van de middelbare school. In dat geval moet rekening worden gehouden met een andere setting en moeten de prompts in het POP hierop worden aangepast. Beperkingen van dit onderzoek en mogelijkheden voor vervolgonderzoek volgen in hoofdstuk 7.5. Evaluatie en aanbevelingen met betrekking tot de O&O-lespraktijk volgen in hoofdstuk 7.6.

7.5 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

7.5.1 Verbanden niveau zelfregulatie en competentieontwikkeling

Volgens Zimmerman (2000) leidt een hoger niveau van zelfregulatieve processen tot betere prestaties. In dit onderzoek is een methode ontwikkeld die het zelfregulerend leren ondersteunt. De hiervoor verzamelde data heeft voornamelijk betrekking op de ervaring van leerlingen in dit proces. De vraag is nu echter in hoeverre het niveau van zelfregulatie daadwerkelijk toe zou nemen wanneer deze methode gedurende langere tijd ingezet zou worden. Idealiter wordt dan gekeken naar de complete schoolcarrière, of bijvoorbeeld de eerste drie jaar van het technasiumonderwijs, en wordt het niveau van zelfregulatie op systematische wijze vastgesteld door de onderzoeker en vergeleken met het niveau van een controlegroep. Hierbij zou het reflectieniveau in POP's kunnen worden geanalyseerd, vergelijkbaar met het onderzoek van Maurits (2014). Vervolgens is het relevant om te onderzoeken of het niveau van de competenties die worden beschreven door de Stichting Technasium (Van den Brink, 2016) ook sneller toeneemt onder O&O-leerlingen die gebruik maken van deze methode, in vergelijking tot O&O-leerlingen die dat niet doen. Beide verbanden zijn, op basis van de theorie, zeer aannemelijk, maar deze zouden meetbaar moeten worden aangetoond.

Uit dit onderzoek blijkt dat leerlingen die werken met deze methode in grotere mate intern extrinsiek gemotiveerd zijn om aandacht te besteden aan hun competentieontwikkeling. Een hierop volgende vraag kan zijn in hoeverre dit de motivatie voor het vak O&O an sich vergroot. Op basis van de theorie van Ryan en Deci (2000) lijkt dit aannemelijk.

7.5.2 Feedback en beoordeling

In de inleiding van dit onderzoek (hoofdstuk 1.2) is het aspect toetsing binnen het technasiumonderwijs ter sprake gebracht. In dit onderzoek is geen aandacht besteed aan de invloed van de wijze van toetsing (summatief of formatief) op de zelfregulatieve processen en de competentieontwikkeling. Wilco Zwennis van de Stichting Technasium (persoonlijke communicatie) merkte op dat de ervaring van de stichting is dat, zodra beoordeling wordt losgekoppeld van reflectie, leerlingen op een andere manier en met andere motivatie zichzelf gaan monitoren. Het wordt meer voor henzelf, voor het eigen belang, en niet voor de docent of voor een cijfer. Ze lijken eerlijker en kritischer te worden. Verder onderzoek zou gericht kunnen zijn op het onderzoeken van de meest wenselijke combinatie van het begeleiden van het zelfregulerend ontwikkelen van de competenties door middel van de in dit onderzoek ontworpen methode en de toetsing van dit proces. Voor welke onderdelen van een project – product en proces – zou het beste wel of geen cijfer gegeven worden (summatieve toetsing)? En op welke momenten in het proces is het geven van feedback (formatieve toetsing) cruciaal? Wat zijn de voor- en nadelen van het combineren van formatieve en summatieve toetsingsvormen?

7.5.3 Samenwerken ten behoeve van competentieontwikkeling

Met het einde van de vorige paragraaf wordt meteen een brug geslagen naar het volgende onderwerp: samenwerking ten behoeve van de competentieontwikkeling. Een vaststaand gegeven is dat het geven van feedback op het leerproces noodzakelijk is (Moon, in Maurits, 2014). De vraag is echter in hoeverre dit door de docent gedaan moet worden, of dat leerlingen elkaar feedback kunnen geven. In het kader van kwaliteitscontrole en een eventuele beoordeling is het van belang dat de docent zicht heeft op het leerproces van de leerling en hier ook met de leerlingen over spreekt. Ook vinden leerlingen het fijn om feedback te krijgen van de docent. Dit blijkt uit zowel theorie (Moon, in Maurits, 2014) als uit de ervaring in de eigen lespraktijk van de onderzoeker. Met de Self-Determination Theory van Ryan en Deci (2000) in gedachten, zou het mogelijk zijn dat leerlingen meer autonomie en zelfstandigheid ervaren wanneer ze hun leerproces met teamgenoten bespreken, en daardoor vervolgens meer gemotiveerd raken. Op scholen waar met een teamleider wordt gewerkt kan deze hierin een begeleidende rol spelen. Verder onderzoek kan er op gericht zijn meer inzicht te krijgen in de effectiviteit van (gedeeltelijke) peer reviews ten opzichte van feedback van de docent, of het onderzoeken van een optimale combinatie van deze twee; dit met name in relatie tot het effect hiervan op gevoelens van autonomie en motivatie van de leerlingen, de mate van samenwerken en op de kwaliteit van reflectieve processen.

7.6 Gebruik van de Competentiemonitor en het POP-formulier in de onderwijspraktijk: evaluatie en aanbevelingen

7.6.1 Leren werken met de Competentiemonitor en het POP-formulier

Het lijkt er vooral op dat het werken met deze nieuwe methode van werken aan de competentieontwikkeling een proces is dat aangeleerd moet worden. Zoals elke nieuwe ontwikkeling kost dit tijd. Leerlingen zullen steeds weer opnieuw herinnerd moeten worden aan de manier van werken met de monitor en het POP, zoals dit de bedoeling is, totdat dit een routine geworden is.

Vanaf de brugklas (gefaseerd) invullen van de Competentiemonitor

Wanneer de gehele Competentiemonitor voor het eerst en in één keer wordt ingevuld voor alle competenties, kost dit veel tijd (meer dan een lesuur). Hier is ook over nagedacht binnen de Stichting Technasium en tijdens de vergadering van 4 december 2017 (bijlage B.2.8). Het is aan te bevelen de monitor gefaseerd in te voeren, zodat het niet te veel werk is in één keer en zodat leerlingen kunnen leren omgaan met de Competentiemonitor. In de brugklas zou begonnen kunnen worden met het enkel invullen van de competentieclusters 'creatief' en 'samenwerkend'. Deze lijken op dat moment in de ontwikkeling van de leerling namelijk het meest relevant. Het is in ieder geval sterk aan te raden meteen vanaf de brugklas te beginnen met het werken met de monitor en het POP. Het niveau van werken met deze methodiek zal in de bovenbouw

hoger zijn wanneer leerlingen daar meteen vanaf het begin van hun technasiumcarrière mee leren werken. Het één keer per schooljaar, bijvoorbeeld in de eerste lesweek, invullen van de monitor is in principe voldoende. Vervolgens kunnen leerlingen de rest van het jaar leerdoelen kiezen op basis van de resultaten van de monitor.

Leren werken met het POP-formulier

Wat betreft het leerproces, viel tijdens het werken met het POP in de klas op dat leerlingen bij de eindevaluatie van een projectperiode niet altijd goed terugkoppelen op hun eerder opgestelde leerdoelen en de meetbaarheid daarvan. Dat is iets waar feedback op gegeven moet worden door de docent en waar leerlingen in kunnen groeien. Tijdens het onderzoek was er een klein aantal leerlingen dat in eerste instantie het POP überhaupt niet had ingeleverd (dit gold echter ook voor deadlines voor het project-product). Niet inleveren van het POP-formulier kan te maken hebben met:

1. De leerling (de deadline vergeten, niet gemotiveerd zijn, het vak, project of leerproces niet serieus nemen, het te druk hebben met andere dingen, het project zelf belangrijker vinden dan het leerproces, enzovoorts);
2. De docent (mate waarin instructie duidelijk genoeg was, gecommuniceerde consequenties bij niet inleveren van de opdracht, de mate waarin het procescijfer afhangt van de kwaliteit van het ingeleverde POP, enzovoorts).

In beide gevallen gaat het om een vorm van extrinsieke motivatie die de leerling zou moeten stimuleren om het POP in te vullen en in te leveren, maar speelt ook het puberbrein in relatie tot plannen (en het niet vergeten van deadlines) een grote rol.

Uit de interviews bleek dat het bieden van structuur in een reflectie-opdracht (POP) door leerlingen als fijn wordt ervaren. Door het formulier worden ze behoorlijk aan de hand genomen en daardoor weten ze beter wat ze moeten doen. In de vijfde klas zijn er echter leerlingen die hier meer weerstand tegen hebben, omdat ze liever op hun eigen manier werken aan hun persoonlijke ontwikkeling. Dat is echter alleen effectief als ze weten hoe ze dat aan kunnen pakken. Wanneer leerlingen dat nog niet weten, zoals meestal in de onderbouw het geval is, maar ook voor sommige leerlingen in de bovenbouw, is een POP-formulier zoals gebruikt in dit onderzoek, zeer aan te bevelen.

Ook hier geldt dat het vanaf de brugklas leren werken met de methode ervoor zorgt dat leerlingen hieraan wennen. Eventueel zouden bepaalde leerlingen in de bovenbouw vervolgens meer vrijheid kunnen krijgen, wanneer blijkt dat ze op hun eigen manier met voldoende niveau kunnen werken aan hun eigen ontwikkeling. Dit lijkt alleen zinvol als deze vrijheid (autonomie) deze leerlingen extra motiveert. De methode (combinatie monitor en POP) kan worden gezien als een set zijwieltjes om zelfgereguleerde competentieontwikkeling te ondersteunen; zodra de leerlingen zelfstandig kunnen fietsen, hebben ze de zijwieltjes niet meer nodig en wordt zonder de zijwieltjes een grotere mate van competentie en autonomie ervaren. De inschatting van de onderzoeker is echter dat slechts een selecte groep bovenbouwleerlingen dit niveau zal behalen, voordat zij de middelbare school verlaten.

Randvoorwaarden voor succesvol inzetten van de methode in de klas (op andere technasia)

Belangrijk om op te merken is dat de methode het zelfregulerend leren in groepen zeer goed kan ondersteunen, mits deze op de juiste manier wordt ingezet. De docent moet hierbij rekening houden met de volgende zaken:

- Het duidelijk uitleggen van de wijze waarop met de methode wordt gewerkt:
 - *Hoe vul je de monitor in?*
 - *Hoe vul je het POP in?*
 - *Wanneer vul je de monitor en POP in? (deadlines)*
 - *Wat is de verwachte kwaliteit van de manier waarop je het POP invult?*
- Aangezien leerlingen de eerste keer zullen moeten wennen aan het werken met de methode hebben ze genoeg feedback nodig. Ook kan niet meteen bij de eerste keer optimaal resultaat worden verwacht. Leerlingen hebben oefening nodig.
- Het serieus nemen van de opdracht door de docent, door het bieden van duidelijkheid en structuur. Dit kan door de opdracht verplicht te stellen en hier feedback op te geven. Ook kunnen er sancties worden gesteld voor het niet invullen van de Competentiemonitor en/of het POP-formulier.
- Het nut van reflecteren en werken aan persoonlijke ontwikkeling moet worden uitgelegd door de docent. Zo wordt de positieve attitude jegens werken aan competentieontwikkeling ondersteund en begrijpen leerlingen waarom ze tijd besteden aan het invullen van de monitor en het POP. Goed voorbeeld doet goed volgen. De competenties gelden net zo goed voor de docent, dus deze zou de monitor ook zelf kunnen invullen. Als de docent zelf op een goede manier kan werken met de Competentiemonitor (en een eventueel aangepaste versie van het POP-formulier), en de docent neemt dit serieus, dan zullen leerlingen dit ook eerder doen. Ook zou de docent dan beter weten wat de leerlingen ervaren wanneer ze werken met deze methode.

Alvorens de docent de methode volgens bovenstaande adviezen kan inzetten in de klas, moet de docent ook voldoende instructie hebben gekregen. Dit kan door middel van een workshop, eventueel binnen het cursusprogramma van de Stichting Technasium.

7.6.2 Praktische werkbaarheid voor de docent

Evaluatie met collega-docenten O&O van het Calandlyceum

De praktische consequenties van het onderzoek zijn geëvalueerd door de twee collega-docenten waar de onderzoeker mee heeft samengewerkt in de klassen waarin de interventie is ingezet: Anton van den Berg (vwo 3) en Rutger Gast (vwo 5). Deze evaluaties zijn opgenomen op film; transcripties hiervan zijn te vinden in bijlage B.2.10.

Beide docenten gaven aan dat de methode verbeteringen biedt die goed aansluiten op het technasiumonderwijs - landelijk en op het Calandlyceum. Beide docenten waren erg te spreken over het feit dat leerlingen nu op een visuele wijze meer inzicht krijgen in hun

ontwikkeling. Ook noemden ze dat het erg belangrijk is dat leerlingen terugkoppelen op hun leerproces en dat de methode daarbij goed ondersteunt:

"En juist dat zichtbaar maken vind ik een enorm voordeel. Dat is echt goed aan het werken. Dat gaan we ook blijven doen. Dat voeren we gewoon door in onze leerlijn en in het onderwijs en ik weet honderd procent zeker: daar gaat het technasium echt op vooruit. Dat is een hele mooie oogst." - Rutger Gast

"Het terugkoppelen en daarmee reflecteren op zichzelf is een winstpunt voor ons Technasium." - Anton van den Berg

Rutger Gast noemde hierbij dat de tussenevaluatie erg nuttig is om te voorkomen dat leerlingen 'vergeten' om aan hun leerdoel te werken, iets wat hiervoor meer gebeurde. Ook was hij zeer te spreken over het feit dat teamleden nu meer worden betrokken bij het werken aan de leerdoelen. Het valt hem op dat leerlingen ook echt kijken naar de competentieontwikkeling van andere leerlingen, wanneer ze een sterk team willen vormen. De methode ondersteunt daarbij.

Anton van den Berg gaf aan dat het tijdsintensief is voor de docent om alle POP-formulieren te lezen. Hij opperde echter dat dat wellicht in de toekomst minder nodig is, wanneer de leerling hier nog meer autonomie en eigen verantwoordelijkheid over krijgt en er nog meer grafisch weergegeven kan worden (met betrekking tot de POP's). Ook noemde hij hierbij dat leerlingen, naast zichzelf, ook elkaar kunnen monitoren.

"Het zou fijn zijn voor de docent/coach als automatisch alle 'rozen' van de lesgroep tegelijkertijd overzichtelijk worden weergegeven in 1 document, liefst in de tijdbalk, zodat je de vorderingen grafisch kunt zien als een soort strip. Ik denk dat dan het minder tijd kost voor de coach. Wellicht kan het ook in de klas gebruikt worden bij het indelen van groepen?" - Anton van den Berg

Hij doelde hierbij op het feit dat de docent dan, met behulp van een digitaal overzicht van alle leerlingen, sneller groepen kan maken. De leerlingen hoeven dan niet hun individuele rozen aan elkaar te laten zien. Ook noemde hij nog dat we moeten oppassen dat het geen invuloefening wordt. Gast merkte op dat we in de toekomst feedback moeten blijven vragen aan leerlingen, ook na afloop van dit onderzoek. Leerlingen komen zelf vaak met goede innovaties. Ook uitte hij, net als zijn collega, de wens voor meer digitale ondersteuning en nog meer grafische weergaven, specifiek voor de POP's, wanneer deze ook online verzameld worden en beschikbaar blijven.

Feedback geven op het POP-formulier

Het nakijken en lezen van alle POP-formulieren kost aanzienlijk wat tijd voor de docent. Vervolgens moet hier ook per leerling feedback op gegeven worden. Deze feedbackgesprekken worden twee keer binnen een project gevoerd, bij de tussenevaluatie en bij de eindevaluatie. Doordat er twee keer nagekeken moet worden en feedback wordt gegeven, en deze momenten elkaar relatief snel opvolgen, met drie tot vijf weken tussen de tussen- en eindevaluatie (een project duurt acht tot tien weken), levert dit de docent werk op, zowel binnen als buiten de les. Een kanttekening hierbij is

dat het op het Calandlyceum gaat om een toename van werk, maar dat op andere scholen, waar al met meer uitgebreide vormen van reflectieverslagen werd gewerkt, de in dit onderzoek gebruikte methode juist minder werk zou kunnen kosten.

Zoals eerder toegelicht, wordt het tussenevaluatiemoment gezien als zeer nuttig. Er zijn minder arbeidsintensieve opties, waarbij wel met het tussenevaluatiemoment gewerkt kan worden. Hierbij kan worden gedacht aan peer-review binnen een leerlingteam, of tussen leerlingen van verschillende teams. Leerlingen kunnen elkaar feedback geven op de manier waarop zij aan hun leerdoelen hebben gewerkt. Het lijkt in dat geval goed om alsnog een kwaliteitscontrole te laten uitvoeren door de docent, wat zou kunnen door steekproefsgewijs een aantal POP-formulieren te lezen en algemene feedback hierop klassikaal te bespreken. Een andere optie is om één traject van competentieontwikkeling niet te koppelen aan een kwartaalperiode, maar aan een halfjaarsperiode. Op het Calandlyceum worden in schooljaar 2018-2019 drie projecten per jaar gedraaid; in dat geval wordt dus al met drie in plaats van vier projectperiodes gewerkt, waardoor elke periode langer duurt en er dus meer tijd zit tussen elk evaluatiemoment.

7.6.3 'Soft skills' in de Competentiemonitor en toetsing

Een aantal leerlingen liep tegen het 'probleem' aan dat ze wilden werken aan vaardigheden die niet in de monitor waren opgenomen. De onderzoeker en onderzoeksbegeleider hebben naar aanleiding hiervan gediscussieerd over het soort vaardigheden dat in de monitor is opgenomen. Wilco Zwennis, verantwoordelijk voor het onderzoek naar de Competentiemonitor binnen de Stichting Technasium, gaf aan (zie bijlage B.2.9) dat er bewust voor gekozen is om alleen zogenaamde 'soft skills' op te nemen in de monitor. Hiermee wordt bedoeld geen technisch/praktische vaardigheden, zoals solderen of het kunnen werken met een lasersnijder, maar vaardigheden op een laag daarboven (vakoverstijgende vaardigheden). De 'harde skills' worden ondertussen wel ontwikkeld, maar deze verschillen per school, leerling en project. Deze kunnen beoordeeld worden in het productcijfer dat een leerling krijgt voor een project. Zo wordt door de stichting een scheiding behouden tussen de 'harde skills' of vaardigheden die makkelijk meetbaar en beoordeelbaar zijn en de persoonlijke ontwikkeling, die wel begeleid, maar niet zo direct beoordeeld kan worden.

Belangrijk voor docenten die met de Competentiemonitor en het POP-formulier werken is dat zij binnen de sectie O&O duidelijk afspreken hoe de leerling beoordeeld wordt (summatief en formatief), en dat dit ook helder wordt gecommuniceerd richting de leerling. In ieder geval geldt hierbij dat de scores voor competenties en competentieclusters in de Competentiemonitor niet gebruikt zouden moeten worden voor summatieve toetsing. Zou dat wel gebeuren, dan vullen de leerlingen de monitor niet meer eerlijk in en wordt de monitor onbruikbaar voor reflectie. De monitor is alleen bedoeld als hulpmiddel voor het ondersteunen van de competentieontwikkeling.

In relatie tot het gebruik in procesgesprekken met leerlingen is er een verschil tussen (1) het proces van de leerling in relatie tot het functioneren binnen een project en (2) het

leerproces, oftewel de manier waarop aandacht is besteed aan de ontwikkeling van de competenties. Dit betekent dat de Competentiemonitor voornamelijk zou kunnen dienen als ondersteuning bij het bespreken van het laatstgenoemde, en in mindere mate bij het eerstgenoemde onderdeel van het proces dat een leerling doormaakt tijdens project.

In de vergadering met de Stichting Technasium (voor het onderzoek van de Competentiemonitor binnen de stichting, zie bijlage B.2.8) is tot de conclusie gekomen dat, wat voor instrument dan ook gebruikt wordt, het uiteindelijk altijd gaat om het gesprek dat wordt gevoerd met de leerling. De algemeen heersende opvatting was dat het weinig uitmaakt welke methode wordt gebruikt, wanneer daar geen feedback op gegeven zou worden door de docent. Een instrument zoals de Competentiemonitor is dus geen doel op zich, maar een hulpmiddel voor het gesprek dat een docent zou moeten voeren met de leerling – en gedeeltelijk de leerlingen onder elkaar.

7.6.4 Aanbevelingen voor doorontwikkeling van de Competentiemonitor

Zoals eerder vermeld, is de Stichting Technasium op het moment van schrijven bezig met de ontwikkeling van een Competentiemonitor die online kan worden ingevuld. In deze paragraaf worden, op basis van de resultaten van dit onderzoek, aanbevelingen gedaan richting de stichting voor de verdere ontwikkeling van de monitor. Eerst worden de verschillen tussen het onderzoek van de stichting en dit onderzoek toegelicht.

Verschillen onderzoek Stichting Technasium en dit onderzoek

Het onderzoek van de stichting richt zich voornamelijk op het inzichtelijk maken en begeleiden van de competentieontwikkeling; daarbij wordt veel energie gestoken in de praktische werkbaarheid van de Competentiemonitor. Ook wordt door de stichting nagedacht over aspecten als beoordeling en het geven van feedback. In dit onderzoek lag de focus op het proces van zelfregulerend leren, omdat dit is geïdentificeerd als zeer belangrijk bij de competentieontwikkeling, maar ook voor het verdere persoonlijke en professionele leven van de leerling. Zelfregulatie vindt plaats op een niveau boven de daadwerkelijke competentieontwikkeling (zie hoofdstuk 2, theoretisch kader). In de indeling van competenties door de Stichting Technasium (Van den Brink, 2016) is ook de competentie zelfontwikkeling opgenomen, onder de competentiecluster zelfsturend. Bij het zelfregulerend ontwikkelen van de competenties kunnen ook weer vaardigheden en competenties worden ontwikkeld die nodig zijn voor het zelfregulerend leren zelf. Naast het ondersteunen van zelfregulerend leren in groepen, lag de focus van dit onderzoek ook op het identificeren van praktische aspecten van een methode die het zelfregulerend ontwikkelen van de competenties ondersteunt.

Visueel inzichtelijk maken van de competentieontwikkeling

De onderzoeker heeft gedeeltelijk meegewerkt aan het onderzoek van de Stichting Technasium, door een versie van de online tool te testen. Verschillende technasia hebben meegewerkt door het testen van de online Competentiemonitor in hun klassen. De onderzoeker heeft voor het Calandlyceum alleen meegewerkt voor zover het ging om het

door de docent invullen van de monitor voor een aantal leerlingen. Leerlingen op het Calandlyceum hebben niet zelf de monitor van de stichting ingevuld, omdat ze niet twee methoden tegelijk konden testen. Leerlingen uit de controlegroep konden hier ook niet voor worden ingeschakeld, omdat deze dan dit onderzoek hadden beïnvloed. De versie van de monitor, die de onderzoeker voor de stichting heeft getest, bevatte nog geen visuele weergave van de ontwikkeling, zoals een Competentieroos. In persoonlijke communicatie met Wilco Zwennis van de stichting is door de onderzoeker aangegeven dat deze visuele weergave erg goed blijkt te werken. Zwennis beaamde dit en bevestigde dat een ontwerper is ingezet om deze visualisatie goed vorm te gaan geven.

Een aanvullend punt met betrekking tot de inzichtelijkheid in de ontwikkeling is het volgende: in de test-versie van de stichting waren voor de leerlingen alleen de gedragsbeschrijvingen voor het huidige niveau zichtbaar. Als bleek dat dit niveau behaald was, werden de gedragsbeschrijvingen op het niveau daarboven pas zichtbaar. Dit is zo vormgegeven om het geheel overzichtelijk te houden. De onderzoeker raadt aan om de gedragsbeschrijvingen op alle niveau's al meteen zichtbaar te maken, zoals ook in de Competentiemonitor in dit onderzoek het geval was. Leerlingen gaven namelijk aan dat het fijn is om te zien waar ze naar toe kunnen werken.

Naamgeving die resoneert bij leerlingen

Een ander aspect, dat verdere verbetering zou kunnen gebruiken, is de naamgeving van verschillende onderdelen van de Competentiemonitor. Renée Schuffelers, werkzaam bij de faculteit IO (Industrieel Ontwerpen) van de TU Delft en als ontwerper, is betrokken bij de ontwikkeling van een competentie-monitor voor studenten op de faculteit IO. De onderzoeker heeft destijds als student IO ook met een voorloper van die competentie-monitor gewerkt. Schuffelers gaf, op basis van haar ervaring met de ontwikkeling van de monitor, aan dat het belangrijk is om vlotte naamgeving te gebruiken. Dit kan een positieve invloed hebben op de gebruikerservaring van de studenten.

In dit onderzoek bleek bijvoorbeeld ook dat door de leerlingen naar de gedragsbeschrijvingen werd verwezen als 'die zinnen'. Ze kozen dus vanzelf al een kortere naam. Op dit moment dekt 'Competentiemonitor' goed de lading van hetgeen is ontwikkeld, maar voor meerdere aspecten van de methode zou vlottere naamgeving kunnen worden bedacht. Dit zou ook in het Engels kunnen, omdat leerlingen op het technasium ook vaak al in het Engels moeten werken (afhankelijk van project en leerjaar). Engelse termen kunnen wat hipper klinken. De gedragsbeschrijvingen zouden bijvoorbeeld '*sentences*' of '*skills*' kunnen worden genoemd. De Competentiemonitor zou ook '*Competenciescanner*' kunnen worden genoemd (het Engelse *Competencies* klinkt niet soepel). Uiteraard zijn er hier talloze mogelijkheden; de stichting zou verder kunnen onderzoeken welke terminologie het beste aansluit bij de beleving van leerlingen.

Verder uitwerken van inzet van het POP-formulier

Uit dit onderzoek bleek dat juist de combinatie van het gebruik van de Competentiemonitor en het POP-formulier erg effectief is en dat de beide onderdelen elkaar versterken. De onderzoeker raadt dan ook aan om bij de online tool een vorm van het POP-formulier op te nemen, wat vervolgens ook online wordt bewaard bij de gegevens

van de Competentiemonitor van de leerling. Op die manier blijft alle documentatie van de ontwikkeling op één plek bewaard en zou deze snel toegankelijk kunnen zijn.

Samenwerken met teamgenoten ten behoeve van persoonlijke leerdoelen

Op andere technasia, zoals het Keizer Karel College (Amstelveen), wordt niet alleen gewerkt met een POP, maar ook met een TOP (team ontwikkelplan). Uit het vooronderzoek bleek dat leerlingen op het Keizer Karel College veel moesten schrijven en dat reflectie-opdrachten zeer uitgebreid waren (schooljaar 2016-2017). Daarom is in het ontwerp van het POP voor dit onderzoek geprobeerd om het zo beknopt en simpel mogelijk te houden. Daarbij was de hoeveelheid schrijfwerk voor het POP van dit onderzoek al een toename voor leerlingen op het Calandlyceum. Dat is ook de reden dat nu niet een teamontwikkelplan is toegevoegd.

De prompts in het POP waarin wordt aangegeven hoe de leerling teamgenoten inschakelt bij het werken aan leerdoelen geeft hier echter wel een voorzet voor. Ten behoeve van het zelfregulerend leren in groepsverband kan het voordelen bieden om ook in een gezamenlijk document op te schrijven wat de leerlingen willen leren als team - eventueel onder verantwoordelijkheid van een teamleider. In het kader van praktische inzetbaarheid en motivatie van de leerlingen is het echter zeer belangrijk dat dit snel kan (maximaal een half A4) en dat dit niet vaker dan drie keer per periode hoeft te gebeuren.

De Competentieroos van de monitor kan gebruikt worden bij het opstellen van een teamontwikkelplan, omdat hierin te zien is wat de sterke en zwakke punten zijn van elke leerling. Gedurende dit onderzoek werd de Competentieroos ook al gebruikt bij het samenstellen van teams en het bepalen van welke leerlingen zouden kunnen helpen bij het werken aan een leerdoel.

7.6.5 Conclusie met berekking tot relevantie voor de onderwijspraktijk

Uit het onderzoek blijkt dat de in dit onderzoek ontwikkelde methode zelfgereguleerde competentieontwikkeling in groepsverband effectief kan ondersteunen en dat de methode praktisch inzetbaar is. Hiermee is een bijdrage geleverd aan de ontwikkeling van praktische handvatten voor het begeleiden van de competentieontwikkeling van leerlingen binnen het technasium. Verder onderzoek en enkele verbeterlagen zijn aanbevolen. In het discussiehoofdstuk, met name in 7.6, is toegelicht wat ervoor nodig is om de methode zowel op het Calandlyceum, als op andere scholen, effectief in te kunnen zetten in de lespraktijk bij O&O. Het belangrijkste verschil tussen het Calandlyceum en andere technasia zit in het feit dat het Calandlyceum werkt met teamleiders en de meeste andere technasia niet. De Stichting Technasium gaat verder met de ontwikkeling van de Competentiemonitor. De resultaten van dit onderzoek zullen worden gepresenteerd aan docenten O&O van het Calandlyceum en eventuele andere geïnteresseerden binnen de school. De resultaten van het onderzoek zullen worden gedeeld met Wilco Zwennis van de Stichting Technasium en O&O-docenten van andere scholen.

Literatuurlijst

- Aslam, N. (2014). What is the acceptable range of skewness and kurtosis for normal distribution of data? [Forumpost]. Geraadpleegd op 16 maart 2018, van https://www.researchgate.net/post/What_is_the_acceptable_range_of_skewness_and_kurtosis_for_normal_distribution_of_data
- Bakker, A., & van Eerde, H. A. A. (2014). An introduction to design-based research with an example from statistics education. In A. Bikner-Ahsbabs, C. Knipping, & N. Presmeg (Red.), *Doing qualitative research: methodology and methods in mathematics education* (pp. ??). doi:10.1007/978-94-017-9181-6_16
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. Geraadpleegd van <http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Barak, M. (2010). Motivating self-regulated learning in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 20(4), 381-401. Geraadpleegd van <https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-009-9092-x>
- Boneau, C. A. (1960). The effects of violations of assumptions underlying the t test. *Psychological Bulletin*, 57(1), 49-64. Geraadpleegd van <http://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fh0041412>
- Bryman, A. (2012). *Social Research Methods* (4e ed.). New York, Verenigde Staten: Oxford University Press Inc.
- De Winter, J. C. F. & Dodou, D. (2010). Five-Point Likert Items: t test versus Mann-Whitney-Wilcoxon. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 15(11). Geraadpleegd van <http://pareonline.net/pdf/v15n11.pdf>
- Dekker, S. (2014, 17 november). Toekomstgericht funderend onderwijs [Kamerstuk]. Geraadpleegd van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2014/11/17/kamerbrief-over-toekomstgericht-funderend-onderwijs>
- Dhungana, G. P. (2017). Kolmogorov-Smirnov test or Shapiro-Wilk test which is more preferred for normality of data according to sample size? [Forumpost]. Geraadpleegd op 16 maart 2018, van https://www.researchgate.net/post/Kolmogorov-Smirnov_test_or_Shapiro-Wilk_test_which_is_more_preferred_for_normality_of_data_according_to_sample_size
- Duijvestein, I. (2016). *Metacognitie bij Onderzoek & Ontwerpen in 3 havo/vwo* (MSc student onderzoek). Intern verkregen op 23 januari 2016 via Martin Jacobs (SEC, TU Delft).
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS* (3e ed.). Londen, Verenigd Koninkrijk: SAGE.
- Flapper, R., Groeneveld, B., Jonkers, E., van Perlo, M., Tijssens, R., & Vink, S. (2014). *Inzichtelijk maken en stimuleren competentie gericht onderwijs* (MSc student onderzoek). Geraadpleegd van <https://pure.tue.nl/ws/files/47000987/785281-1.pdf>
- Frost, J. (2016, 6 april). Best Way to Analyze Likert Item Data: Two Sample T-Test versus Mann-Whitney [Blogpost]. Geraadpleegd op 13 maart 2018, van <http://blog.minitab.com/blog/adventures-in-statistics-2/best-way-to-analyze-likert-item-data%3A-two-sample-t-test-versus-mann-whitney>

- Hennessy, S., & Murphy, P. (1999). The Potential for Collaborative Problem Solving in Design and Technology. *International Journal of Technology and Design Education*, 9(1), 1-36. Geraadpleegd van <https://link.springer.com/article/10.1023/A%3A1008855526312>
- Hong, J. C., Yu, K. C. & Chen, M. Y. (2011). Collaborative learning in technological project design. *International Journal of Technology and Design Education*, 21(3), 335-347. Geraadpleegd van <https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-010-9123-7>
- Law, G. (2016, 27 juni). Types of survey questions. Geraadpleegd op 19 oktober 2017, van <https://infoactive.co/data-design/ch04.html>
- Mahmudur Rahman, K. (2015). Which Likert scale should I prefer, that of 1-4, 1-5 or 1-7? [Forumpost]. Geraadpleegd op 19 oktober 2017, van https://www.researchgate.net/post/Which_Likert_scale_should_I_prefer_that_of_1-4_1-5_or_1-7
- Maurits, W. A. P. (2014). *Het bevorderen van zelfregulatie binnen het technasium door gebruik te maken van prompts tijdens het schrijven van reflectieve learningjournals* (masterthesis). Geraadpleegd van <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/290467>
- Metsärinne, M., Kallio, M., & Virta, K. (2015). Pupils' readiness for self-regulated learning in the forethought phase of Exploratory Production. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(1), 85-108. Geraadpleegd van <https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-014-9273-0>
- Platform Onderwijs2032 (2016). *Ons onderwijs2032 Eindadvies*. Geraadpleegd van <http://onsonderwijs2032.nl/wp-content/uploads/2016/01/Ons-Onderwijs2032-Eindadvies-januari-2016.pdf>
- Posten, H. O. (1984). Robustness of the two-sample t-test. In D. Rasch, & M. L. Tiku (Red.), *Robustness of statistical methods and nonparametric statistics* (pp. 92-99). Geraadpleegd van https://doi.org/10.1007/978-94-009-6528-7_23
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78. Geraadpleegd van <http://psycnet.apa.org/record/2000-13324-007>
- Schmider, E., Ziegler, M., Danay, E., Beyer, L., & Bühner, M. (2010). Is it really robust? Reinvestigating the robustness of ANOVA against violations of the normal distribution assumption. *Methodology: European Journal of Research Methods for the Behavioral and Social Sciences*, 6, 147-151. Geraadpleegd van <https://econtent.hogrefe.com/doi/full/10.1027/1614-2241/a000016>
- Schmitz, B., & Wiese, B. S. (2006). New perspectives for the evaluation of training sessions in self-regulated learning: Time-series analyses of diary data. *Contemporary Educational Psychology*, 31, 64-96. Geraadpleegd van http://www.sciencedirect.com.tudelft.idm.oclc.org/science/article/pii/S0361476X05000172?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aeaa92ffb&ccp=y
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. *Research in Science Education*, 36, 111-139. Geraadpleegd van <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=EFD19DD3F04C302BD532CA59035B6A30?doi=10.1.1.460.5291&rep=rep1&type=pdf>

- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing Metacognitive Awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475. Geraadpleegd van http://www.sciencedirect.com.tudelft.idm.oclc.org/science/article/pii/S0361476X84710332?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aeaa92ffb&ccp=y
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (1997). Social origins of self-regulatory competence. *Educational Psychologist*, 32(4), 195-208. Geraadpleegd van http://www.tandfonline-com.tudelft.idm.oclc.org/doi/pdf/10.1207/s15326985ep3204_1?-needAccess=true
- Stichting Technasium. (z.d.). Wat is het technasium? Geraadpleegd op 10 mei 2018, van <https://www.technasium.nl/wat-het-technasium>
- Stichting Technasium. (2007). *O&O Competentietest* [Competentietest voor leerlingen]. Geraadpleegd op 6 juni 2018, van <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbmVxYXhbmRseWNldW10ZWNoZmFzaXVtfGd4OjU0ZjMyZTA0YjllYzgZNTU>
- Stichting Technasium. (2009). *Kwaliteitskaarten*. Geraadpleegd op 3 maart 2017, van <https://www.technasium.nl/sites/default/files/Kwaliteitskaarten.pdf>
- Stichting Technasium. (2017). *Verslag eerste fase "Competentiemonitor in de klas"*. Intern verkregen op 18 december 2017 via Wilco Zwennis (Stichting Technasium).
- Survalyzer. (z.d.). Welke Likertschaal kan je het beste gebruiken? [Blogpost]. Geraadpleegd op 19 oktober 2017, van <http://www.survalyzer.com/nl/blog/online-enquetes-welke-likertschaal-gebruiken/>
- Trochim, W. M. K. (2006, 20 oktober). Two-Group Experimental Designs. Geraadpleegd op 12 oktober 2017, van <https://www.socialresearchmethods.net/kb/expsimp.php>
- Van Aalderen-Smeets, S. I., & Van der Molen, J. H. W. (2016). Modeling the relation between students' implicit beliefs about their abilities and their educational STEM choices. *International Journal of Technology and Design Education*. Geraadpleegd van <https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-016-9387-7>
- Van den Brink, B. (2016). *Competentiemonitor Technasiumleerlingen*. Intern verkregen op 8 september 2017 via Wilco Zwennis (Stichting Technasium).
- Van der Meijden, K. T. A., & Verkerk, N. M. (2016). *Een onderzoek naar de schrijfvorm van het logboek als weergave van zelfreflectie bij projectonderwijs in de brugklas VWO* (MSc student onderzoek). Geraadpleegd van <https://pure.tue.nl/ws/files/46943643/851991-1.pdf>
- Veenman, M. V. J. (2012). Metacognition in Science Education: Definitions, Constituents, and Their Intricate Relation with Cognition. In A. Zohar, & Y. J. Dori (Red.), *Metacognition in Science Education: Trends in Current Research* (pp. 21-36). Geraadpleegd van https://books.google.nl/books?hl=nl&lr=&id=Jk7cnS9buSsC&oi=fnd&pg=PA21&ots=XRdSzCcaR0&sig=ykc1R8YOC AO_B0skzUgL6MWdtYk#v=onepage&q&f=false
- Vereniging van Universiteiten (VSNU). (2014). *De Nederlandse Gedragscode Wetenschapsbeoefening: Principes van goed wetenschappelijk onderwijs en onderzoek*. Geraadpleegd van [http://www.vsnu.nl/files/documenten/Domeinen/Onderzoek/Code_wetenschapsbeoefening_2004_\(2014\).pdf](http://www.vsnu.nl/files/documenten/Domeinen/Onderzoek/Code_wetenschapsbeoefening_2004_(2014).pdf)

- Vermunt, J. D. H. M., & Verloop, N. (1999). *Congruence and friction between learning and teaching. Learning and Instruction, 9*, 257-280. Geraadpleegd van <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/18753>
- Verschuren, P., & Doorewaard, H. (2010). *Designing a Research Project (2e ed.)*. Den Haag, Nederland: Eleven International Publishing.
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development, 53*(4), 5-23. Geraadpleegd van <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02504682>
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining Self-Regulation A social Cognitive Perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Red.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). Geraadpleegd van https://books.google.nl/books?hl=en&lr=&id=rv3DZSim6z4C&oi=fnd&pg=PA13&dq=zimmerman+2000&ots=t_BhG8y_Zj&sig=DDD4_CA4LIRJ5vmhi6owlEr5ozo#v=onepage&q=zimmerman%202000&f=false
- Zimmerman, B. J. (2008). Investigating Self-Regulation and Motivation: Historical Background, Methodological Developments, and Future Prospects. *American Educational Research Journal, 45*(1), 166-183. Geraadpleegd van <http://www.jstor.org.tudelft.idm.oclc.org/stable/pdf/30069464.pdf?refreqid=excelsior%3A3e34e704602a10884996f559fc74cd6a>
- Zimmerman, B. J., & Bandura, A. (1994). Impact of Self-Regulatory Influences on Writing Course Attainment. *American Educational Research Journal, 31*(4), 845-862. Geraadpleegd van <http://www.jstor.org.tudelft.idm.oclc.org/stable/pdf/1163397.pdf?refreqid=excelsior%3A546ed93bcc7bcec9090cf9d4060f109c>
- Zull, J. E. (2004). The Art of Changing the Brain. *Educational Leadership, 62*(1), 68-72. Geraadpleegd van http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el200409_zull.pdf
- Zuur, J. J. (2015). *Verdiepend leren in praktijkroutes* (masterthesis). Geraadpleegd van <http://fcsprint2.nl/bronnen/prabest/vlpr.pdfn>

Bijlagen

Overzicht bijlagen

Een deel van de bijlagen is opgenomen in dit rapport en is te vinden op de volgende pagina's. Nummering van deze bijlagen start met een 'B'. De externe bijlagen waren te groot of van een ander bestandsformaat, en zijn derhalve niet opgenomen in dit rapport. De externe bijlagen zijn genummerd als 'EB' en als bestandsmappen op aanvraag beschikbaar (gerardvansoelen@gmail.com).

Bijlagen in dit rapport:

- B.1 Totstandkoming van de vragenlijst voor het survey-onderzoek
- B.2 Verslag communicatie met begeleiders en docenten

Externe bijlagen:

EB.1 Interventie	Deze map bevat versie 4.0 van de Competentiemonitor en het POP-formulier.
EB.2 Data kwantitatief	Deze map bevat een uitdraai van de online vragenlijst, de ruwe data van het survey-onderzoek en bestanden met statistische analyses.
EB.3 Data kwalitatief	Deze map bevat de interview- en codeerschema's, transcripties en notities voor de verwerking van de interviews (deelvraag O1-2) en analyse van POP's en notities van groeps gesprekken (deelvraag O3-4).
EB.4 Logboek	Deze map bevat het logboek van het vak <i>Research methods in social sciences</i> , waartijdens het onderzoeksplan is geschreven. Daarnaast is hier het logboek te vinden van het gehele onderzoekstraject dat daarop volgde (academisch jaar 2017-2018).

B.1 Totstandkoming van de vragenlijst voor het survey-onderzoek

B.1.1 Aanpassingen van de items van Maurits voor deelvraag O1

De, in eerste instantie gebruikte, items in de vragenlijst voor het meten van declaratieve kennis (O1) zijn grotendeels overgenomen uit de door Maurits (2014) gebruikte vertaling van de MAI (metacognitive awareness inventory) van Schraw en Dennison (1994). Tabel B-1 laat details zien van aanpassingen die voor dit onderzoek gedaan zijn. Deze set items is gebruikt in de pilots (30 oktober tot 1 november 2017). Deze set is niet meer gebruikt voor de nulmeting, vanwege negatief resultaat van de betrouwbaarheidsanalyse. In par. 4.4.2 is toegelicht hoe een keuze is gemaakt voor de nieuwe set items voor O1.

Tabel B-1 Aanpassingen van items uit de MAI voor dit onderzoek

Item nr.	Items voor het meten van declaratieve kennis uit de MAI (Schraw & Dennison, 1994)	Vertaalde items uit de MAI zoals gebruikt door Maurits voor O&O (2014)	Items zoals aangepast voor dit onderzoek, Gebruikt in de pilot op 30 oktober 2017
1	I understand my intellectual strengths and weaknesses	Ik weet wat ik goed kan en wat ik minder goed kan	Ik weet welke vaardigheden binnen O&O ik goed en minder goed beheers
2	I know what kind of information is most important to learn	Ik weet welke informatie het belangrijkste is om te leren	Ik weet welke informatie het belangrijkste is om op te zoeken bij een O&O-opdracht
3	I am good at organizing information	Ik kan informatie goed ordenen in mijn hoofd	Ik kan informatie goed ordenen in mijn hoofd
4	I know what the teacher expects me to learn	Ik weet wat de leraar belangrijk vindt als ik leer of een opdracht uitvoer	Ik weet wat de docenten belangrijk vinden bij het uitvoeren van een O&O-opdracht
5	I am good at remembering information	Ik ben goed in het onthouden van informatie	Ik weet in welke vaardigheden bij O&O ik beter wil worden
6	I have control over how well I learn	Ik heb controle over hoe goed ik een opdracht uitvoer	Ik heb controle over hoe goed ik een opdracht uitvoer
7	I am a good judge of how well I understand something	Ik kan goed oordelen of ik iets heb begrepen	Ik kan goed beoordelen of ik iets heb begrepen
8	I learn more when I am interested in the topic	Ik besteed meer tijd aan leren wanneer ik het onderwerp leuk vind	Ik leer meer van een project wanneer ik het onderwerp leuk vind
Verantwoording van wijzigingen			
Item 1+2	Deze items zijn beter toegespitst op relevantie binnen het vak O&O.		
Item 4	Maurits nam hier twee begrippen op in één vraag. "Leren" is nu weggelaten en alleen het "uitvoeren van een opdracht" is behouden en verder toegespitst op O&O.		
Item 5	Bij O&O gaat het niet om reproductie van informatie. Dit item is volledig geschrapt en vervangen door een item dat door gaat op item 1 (weten wat sterktes en zwaktes zijn) en vervolgens zelf kunnen beslissen waar verbetering gewenst is.		
Item 8	Het lijkt erop dat David (2009, in Maurits, 2014) dit item verkeerd heeft vertaald vanuit het Engels: "to learn" duidt op de leeropbrengst, niet op de bestede tijd.		

B.1.2 Resultaten pilot gymnasium 6 (30 oktober 2017)

Op 30 oktober 2017 is de pilotvragenlijst ingevuld door zes leerlingen van de 6^e klas gymnasium op het Calandlyceum. Na het invullen van de vragenlijst, is deze met deze groep leerlingen besproken. Naar aanleiding van een opmerking van een aantal leerlingen is een aantal items nog geherformuleerd. Dit had betrekking op items waarin werd gesproken over "wat je wilt leren". Dit was in de context van sommige items te vaag en is veranderd in "welke vaardigheden je wilt ontwikkelen" of in "aan welke leerdoelen je wilt werken". Details van de aanpassingen zijn te vinden in onderstaande tabel B-2. Niet alle vragen zijn aangepast, omdat dit niet voor alle vragen nodig was en zou maken dat de items in de complete vragenlijst te veel op elkaar zouden gaan lijken. Naast het toetsen van de kwaliteit van de items, is ook de tijd gemeten die het leerlingen kostte om de vragenlijst in te vullen. Dit was maximaal 5 minuten (zie tabel B-3). Leerlingen uit de tweede klas zouden er langer dan 5 minuten over kunnen doen.

Tabel B-2 Herformulering van items n.a.v. feedback van gymnasiumleerlingen

Vragen in pilot gymnasium waarin werd gesproken over "wat je wilt leren"	Verbeterde vragen voor pilot KKC
9. De tijd die ik besteed aan nadenken over wat ik wil leren vind ik de moeite waard	9. De tijd die ik besteed aan nadenken over welke vaardigheden ik wil ontwikkelen vind ik de moeite waard
10. Ik vind het zinvol om een plan te maken voor wat ik wil leren tijdens een O&O-project	10. Ik vind het zinvol om een plan te maken voor het ontwikkelen van mijn vaardigheden tijdens een O&O-project
11. Als ik nu aandacht besteed aan wat ik wil leren, heb ik daar wat aan in de toekomst	11. Als ik nu aandacht besteed aan welke vaardigheden ik wil ontwikkelen, heb ik daar wat aan in de toekomst
14. Bij de start van een O&O-project denk ik na over wat ik tijdens dit project wil leren	<i>Niet aangepast</i>
18. Na een O&O-project blik ik terug op de manier waarop ik heb gewerkt aan wat ik wilde leren	18. Na een O&O-project blik ik terug op de manier waarop ik heb gewerkt aan mijn leerdoelen
19. Bij het einde van een O&O-project denk ik vast na over wat ik tijdens het volgende project wil leren	19. Bij het einde van een O&O-project denk ik vast na over mijn leerdoelen voor het volgende project
20. Ik bespreek met mijn teamgenoten wat ik tijdens het project wil leren	<i>Niet aangepast</i>
24. De teamleider houdt in de gaten of iedereen binnen het team kan werken aan wat hij of zij wil leren	<i>Niet aangepast</i>

Tabel B-3 Tijd om vragenlijst in te vullen voor leerlingen uit de 6^e klas gymnasium

Respondent	Tijd (min)
1	3.07
2	3.22
3	3.25
4	4.17
5	4.20
6	4.34

B.2 Verslag communicatie met begeleiders en docenten

B.2.1 Schriftelijke reactie (feedback in rapport) van Martin Jacobs, 22 maart 2017

“Het theoretisch kader begint goed met een breed overzicht van wat SRL en metacognitie zijn. Ik denk dat het goed is om als toevoeging nog te kijken naar studievaardigheidslessen zoals die bijvoorbeeld in mentoruren worden gegeven. Je kunt daarbij misschien aangeven wat er anders moet zijn in studievaardigheidslessen die op O&O gericht zijn, bijv. extra aandacht voor samenwerken.

Met Ilse heb ik regelmatig gesproken of er ook zoiets is als metacognitie in groepen. Ik meen dat zij hierover (twee) bronnen heeft opgenomen in haar verslag. Dat is ook voor jouw benadering interessant.

Het stuk over zelfregulatie bij O&O heeft nog te weinig focus. Het is goed om uitgebreid de verslagen van studenten te bespreken, maar vandaaruit zul je de stap moeten maken naar wat je zelf gaat doen. Het theoretisch kader kan leiden tot een conceptueel model waaraan je je onderzoek ophangt. Of dat richtinggevend is voor de verkenning die je gaat uitvoeren.

Overigens kan het theoretisch kader ertoe leiden dat je je onderzoeksvragen aanpast. C.f. het bijstellen van het onderwerp op blz. 12.

Ik ben gecharmeerd door de “game-app”. Zou dat iets zijn om te gaan ontwikkelen/onderzoeken? Ook als antwoord op je zesde onderzoeksvraag. Je kunt voortbouwen op Flapper, maar ook op het landschap van Ilse. Ik heb even gegoogeld op metacognition en app en tot mijn vreugde zie ik dat er dingen bestaan die metacognitie (lijken te) koppelen aan visualisatie. Bovenaan stond: <https://www.smore.com/ncec-visible-thinking-with-ipad-tools>. Kijk eens even wat je ervan vindt, of je er bruikbare leads in ziet. Zou geweldig zijn als je iets zou kunnen maken waarmee leerlingen hun eigen en gezamenlijke activiteiten in een O&O-project kunnen plannen, monitoren en evalueren.”

B.2.2 Pilot interview met Johann Slee, 31 maart 2017

Onderstaand pilotinterview is afgenomen met betrekking tot een eerdere versie van de onderzoeksopzet, waarin ook interviews met docenten gehouden zouden worden. Begin september 2017 is dit deel uit de onderzoeksopzet geschrapt, omdat dit niet voldoende prioriteit en relevantie had. Desondanks zijn de resultaten van het pilotinterview hieronder opgenomen, omdat deze hebben gediend als bruikbare input voor het onderzoek.

B.4.1 Vragenlijst pilot (versie 1)

Dit is een semi-gestructureerd interview. Doel is een zo helder mogelijk beeld te krijgen van de mogelijkheden om leerlingen te leren zelfregulerend te leren. Het interview dient om een antwoord te vinden op onderstaande deelvragen van dit onderzoek:

4. In hoeverre zijn leerlingen in de onderbouw van het VWO in staat zelfregulatie te leren en toe te passen binnen het vak O&O?
5. In hoeverre zijn leerlingen in de bovenbouw van het VWO in staat zelfregulatie te leren en toe te passen binnen het vak O&O?

Eerst is het belangrijk de geïnterviewde uit te leggen wat precies wordt bedoeld met zelfregulerend leren. Dat leggen we als volgt uit, gebaseerd op het theoretisch kader:

Zelfregulatie draait om het begrijpen en beïnvloeden van onze leeromgeving. Daarvoor moeten we doelen stellen, strategieën kiezen om deze doelen te bereiken en ons proces monitoren terwijl we deze strategieën uitvoeren. Zelfregulerend leren omvat drie componenten: cognitie, metacognitie en affectie/motivatie. Cognitieve leeractiviteiten leveren direct resultaat voor het vergroten van de kennis van studenten. Zowel affectieve als regulatieve (metacognitieve) leeractiviteiten hebben een indirecte invloed op de leeropbrengst, omdat ze de manier van verwerken bepalen. Metacognitieve regulerende activiteiten worden gebruikt om te beslissen wat de student wil leren, om invloed uit te oefenen op de cognitieve en affectieve leeractiviteiten en om het proces en het resultaat van hun leren te sturen.

Na de geïnterviewde welkom te heten en de volgende uitleg te geven vragen we of dit helder is. Vervolgens beginnen we met het interview, waarbij de volgende vragen leidend zijn:

- Wat is uw ervaring met zelfregulerend leren in het onderwijs?
 - Hoe verschilt dit in de onderbouw en bovenbouw en hoe verschilt dit per vak?
- Wat zijn volgens u de voordelen van het stimuleren van zelfregulerend leren?
- Wat zijn volgens u verwachte moeilijkheden waar de docent mee te maken kan krijgen?
- Hoe hangt de mate waarin zelfregulerend leren kan worden gestimuleerd volgens u af van de ontwikkeling van de leerling?

- Kunt u concrete voorbeelden geven?
 - Denkt u dat het realistisch is om leerlingen in de onderbouw te willen stimuleren hun vermogen tot zelfregulatie te ontwikkelen?
 - Waarom wel of niet?
 - Waar zou dit van afhangen?
 - Denkt u dat het realistisch is om leerlingen in de bovenbouw te willen stimuleren hun vermogen tot zelfregulatie te ontwikkelen?
 - Waarom wel of niet?
 - Waar zou dit van afhangen?
 - Heeft u nog belangrijke adviezen, inzichten of tips die u wilt delen?
- Na het interview wordt de geïnterviewde bedankt.

B.4.2 Resultaten pilotinterview

Voor de eerste pilot is Johann Slee geïnterviewd. Slee is tweedegraads docent Science (natuur- en scheikunde) en O&O op de OSG West-Friesland in Hoorn. Datum van het interview was 31 maart 2017. Slee geeft Scienceles tot en met havo 4 en O&O alleen in de brugklas.

Praktische resultaten van de pilot

- De 20 minuten die uit waren getrokken voor deze pilot, zijn veel te kort voor een volledig interview. De krappe tijdsplanning had te maken met het afstemmen van agenda's. Voor een volgend interview is dan ook minimaal een uur nodig.
- Theoretische uitleg over zelfregulatie was niet helder genoeg. Deze moet worden aangepast.
- De vragen waren goed en stimuleerden tot uitgebreide antwoorden en een open gesprek.

Inhoudelijke resultaten van het interview

We zijn niet aan het bespreken van alle vragen toegekomen. Dit had deels te maken met de krappe tijdsplanning, maar ook met het feit dat de geïnterviewde erg enthousiast was en veel te vertellen had. De interviewer heeft ervoor gekozen niet te strict bij de originele vragen te blijven, omdat Slee een interessante en ambitieuze kijk heeft op het onderwijs.

Slee heeft duidelijke beelden en een ambitie over wat er in het onderwijs in het algemeen, maar ook specifiek in het vak O&O te bereiken is. Voor hem ligt hierbij de focus vooral op het leren functioneren in harmonie met de omgeving. Met de omgeving bedoelt hij klasgenoten waar een leerling mee samenwerkt, maar ook de docent, een eventuele opdrachtgever, de maatschappij in algemene zin en ook de fysieke omgeving, zoals het lokaal en de materialen waar de leerling gebruik van maakt. Het bewust zijn van en dragen van verantwoordelijkheid noemt hij hierbij steeds als essentieel. Doel hiervan is volgens hem dat de leerling uitgroeit tot een persoon die ook in het echte leven kan functioneren in harmonie met de wereld om zich heen en daardoor ook met zichzelf. Dit heeft alles te maken met samenwerken. Daarom ziet de geïnterviewde O&O

ook als een vak met veel potentie deze capaciteiten te ontwikkelen. Hij weet dat dit een zeer ambitieuze instelling is, maar dit maakt ook dat hij gemotiveerd is om les te geven. Hij geeft les vanuit een idealistische overtuiging om er aan bij te dragen dat mensen beter met elkaar en met zichzelf omgaan.

Wat betreft het verschil tussen onderbouw en bovenbouw, heeft Slee geobserveerd dat brugklasleerlingen vaak nog niet in staat zijn hun emoties en gedachten van elkaar te scheiden, wanneer ze hier over praten. Leerlingen in de vierde klas kunnen een duidelijk onderscheid maken tussen emoties en de gedachten die ze daar over hebben en kunnen in een reflectie ook laten zien dat deze twee niet altijd met elkaar overeen hoeven te komen. Ze ervaren de werkelijkheid daarmee minder absoluut en beseffen ook dat hun beeld van een situatie subjectief en beïnvloedbaar is, in tegenstelling tot jongere leerlingen, die daar meer moeite mee hebben.

Slee ziet zelfregulatie als een van de moeilijkste, maar ook een van de belangrijkste vaardigheden die leerlingen kunnen leren. Het lijkt hem praktisch onmogelijk om dit voor elkaar te krijgen in een regulier schoolvak, maar hij ziet wel kansen om dit te implementeren in O&O, om twee redenen: de grotere wekelijkse contacttijd (minimaal 4 uren) en de aard van het vak, waarin leerlingen samenwerken, eigenaarschap beleven met betrekking tot hun project en leertraject en de coachende rol van de docent. Hij is van mening dat het vak O&O docenten en leerlingen de mogelijkheid kan bieden om voldoende energie te steken in de activiteiten die nodig zijn voor de ontwikkeling zelf werkzaamheid en uiteindelijk zelfregulerend leren. Slee is zeer enthousiast over dit onderzoek en werkt graag mee aan een vervolg op dit interview.

B.2.3 Meeting met Martin Jacobs en Jeanna de Haan-Topolscak, 4 april 2017

Overzicht resultaten van deze meeting:

- De focus van het onderzoek zal verschuiven van individuele zelfregulatie naar het leren van zelfregulatie in groepen, onder andere vanwege het samenwerkend karakter van het vak, maar ook omdat dit een nieuw en interessant onderzoeksgebied is. Ook het pilotinterview met Johann Slee van 31 maart wijst in deze richting.
- De probleemstelling was niet duidelijk genoeg. Deze is nu als volgt gedefinieerd: leerlingen zijn zich niet bewust van wat en dat ze leren. Jeanna heeft bijgedragen aan specificatie hiervan. Jeanna: *"Ik schrik van wat ik mee maak in mijn lessen. Leerlingen hebben van alles gedaan, maar wanneer je ze vraagt wat ze hebben gedaan zeggen ze: niks. Toch hebben ze heel veel nieuwe dingen gedaan. Het is voor de leerlingen onzichtbaar dat ze leren. Toch doen ze van alles aan nieuwe dingen: planning maken, moodboards, verslag schrijven, reflecteren, abstratieniveau ontwikkelen, enzovoorts. Net als wanneer leerlingen gaan sporten: ze doen dit voor hun lol, maar beseffen niet dat ze ook van alles leren terwijl ze hier mee bezig zijn."*
- Theoretisch kader en onderzoeksvragen: netter om dit te scheiden, zoals in eerdere versie van het onderzoeksvoorstel.
- De onderzoeksvragen moeten verder opgedeeld worden voor design-based research.
Bij deelvraag 6: *wat zijn de kenmerken van een methode?*
- Onderzoeksontwerp: wie zijn de experts die geïnterviewd gaan worden, specifiek? Er is geen sprake van een hypothese. Dit zijn adviezen, gedachten, vooronderstellingen.
Het onderzoek wordt een design-based research, in plaats van een quasi-experiment.
- Aanpassing interview 1 versie 2: de theoretische uitleg is te abstract. Beter: *Wat verstaat u zelf onder zelfregulatie?* Vervolgens daarop inspelen en verder uitleggen.

B.2.4 Reactie per e-mail van Martin Jacobs op interventie v1.0, 6 september 2017

Martin Jacobs / woensdag 6 september 2017 13:00 / Aan: Gerard van Soelen

"Dag Gerard,

Ik was er een paar dagen niet. Dus laat commentaar.

Je formulier ziet er heel mooi uit.

Bij het formulier:

Met Nadine naar je formulier gekeken. Wij denken dat het leerlingen het lastig zullen vinden om het zo in te vullen als jij wilt.

- De leerling gebruikt maar 1/6 deel van de scorebalk. Hij moet zijn niveau aangeven binnen een klein vakje. Lastig om daarin precies te zijn.
- Voor de onderzoeker lastig om precies te scoren. Dus: invalide en onbetrouwbare data.
- De competenties ontwikkelen zich misschien niet altijd met het opklimmen der leerjaren. Een brugklasser kan een heuse doorzetter zijn en blijven.

Ik heb zo gauw geen oplossing. Misschien toch maar één schaal gebruiken van 1 – 10?

Of wat Nadine opperde: medeleerlingen moeten mij helpen – ik kan dat wel – ik help mijn medeleerlingen (of teamgenoten).

Nadien gaf ook nog in overweging om de leerlingen i.v.m. hun motivatie de keuze te laten niet alle acht maar slechts 2 of 3 competenties te laten invullen, maar er dan wel een motivatie bij te vragen of de specifieke vaardigheid te laten uitwerken.

Bij de gebruiksaanwijzing:

Voor wie is het bedoeld? Voor docenten, denk ik. Het lijkt of de eerste en de tweede bladzij niet bij elkaar horen. Dat ze beide over iets anders gaan. Klopt dat?

Wat is het doel van het formulier vaardigheid-ontwikkelplan? Gaat de leerling a.d.h.v. het formulier zijn ontwikkeling monitoren?

Blz. 2, formulier vaardigheid-ontwikkelplan. Ik neem aan dat de leerling dit plan opstelt. Dat zal niet meevallen. Er worden nogal abstracte dingen gevraagd, ook al moet de formulering smart zijn.

Overigens kan het geen kwaad om de eerste periode te gebruiken om te zien of het formulier werkt en het zo nodig bij te stellen.

Hartelijke groeten van Martin Jacobs
Coördinator MSc SEC en Minor Educatie"

B.2.5 Gesprekken met Anton van den Berg en Rutger Gast, 5 en 7 september 2017

Eerste onderzoeksvoorstel zoals voorgelegd aan twee O&O-docenten:

Voor het design-based research wordt gebruik gemaakt van de derde klas O&O op het Calandlyceum in Amsterdam. De onderzoekspopulatie zou bestaan uit één dubbelklas (50 leerlingen), waarvan de helft met de interventie te maken krijgt: het nieuwe ontwerp dat getest wordt in het experiment. Door middel van een pre- en post-test zou het niveau van zelfregulatie, voor en na de interventie in de klas, bepaald kunnen worden. Voor beoordeling van het niveau van zelfregulatie wordt, gezien de kleine omvang van de groepen, gekozen voor een kwalitatieve aanpak. Om het zelfregulatief niveau van de leerlingen kwalitatief te bepalen zou een te ontwerpen meetinstrument nodig zijn. De resultaten van de interventiegroep worden vergeleken met de resultaten van de controlegroep. In vergelijkbaar onderzoek (Duijvestein, 2016; Maurits, 2014) is van eenzelfde onderzoeksopzet gebruik gemaakt.

Feedback Anton van den Berg op interventie versie 1.0:

- Belangrijk: er is op het Calandlyceum al veel geprobeerd
- Het moet de leerlingen energie opleveren, niet kosten
 - Niet te veel schrijven
 - Maak het motiverend en leerzaam
- Onderzoek: hoe ga je het zelfregulerend niveau na interventie meetbaar maken? Denk aan betrouwbaarheid bij inzet in de twee parallelklassen!
- Hoe gaan leerlingen zichzelf of elkaar beoordelen en op basis waarvan? Rubrics! → technasium Competentiemonitor juni 2016

Resultaten brainstorm met Rutger Gast:

Aanpassing op interventie ontwerp versie 1.0:

We gaan gebruik maken van de 'rubrics' en competenties van het document *Competentiemonitor* juni 2016 van het technasium, geschreven door Bas van den Brink. Met behulp van 'vaardighedenbingo' maken we het bereikte competentieniveau meetbaar voor de leerlingen.

Onderzoeksmethode:

Inzet interventie in klassen 1, 3 en 5. Niet inzetten in 2, 4 en 6 – deze dienen als controlegroepen. In alle klassen een vragenlijst uitzetten om de *beleving* van zelfregulatie van de leerlingen te meten. Het eventuele verschil in resultaten tussen klassen met en zonder interventie kan dan kwantitatief getoetst worden.

Ideeën voor vragenlijst: vraag stellen drie keer per onderwerp:

Direct, indirect, controlevraag. In ieder geval de volgende vragen:

- Ben ik bereid om mezelf te ontwikkelen?
- Weet ik wat het niveau van mijn competenties is?
- Weet ik hoe ik mezelf kan verbeteren?
 - Idee: maak een keuzemenu met opties wat je doet in een bepaalde situatie?

B.2.6 Meeting met Martin Jacobs, 19 september 2017

In deze meeting hebben we het onderzoeksvoorstel besproken, overzicht gecreëerd en de onderzoeksopzet verder vastgelegd. Hieronder de resultaten van de meeting.

Belangrijke data

Deadline interventie en onderzoeksmethode uitgewerkt: 30 oktober.

Deadline research proposal: 16 oktober definitief naar C. Zeeuw. In het research proposal komt een groter stuk van het theoretisch kader.

Overzicht onderzoek

Probleemstelling is tweeledig:

1. Leerlingen meer bewust maken van het feit dat ze leren. Dit motiveert inzet voor het vak en laat leerlingen op een andere manier kijken naar de zin van hetgeen ze mee bezig zijn bij O&O.
2. Competenties zoals gevraagd door Stichting Technasium/Platform Onderwijs2032 effectiever ontwikkelen.

Waarom zelfregulatie? Zelfregulatie heeft een positieve invloed op de ontwikkeling van deze competenties. Hoger niveau van zelfregulatie betekent effectievere ontwikkeling van deze competenties. Bewustwording van het leerproces is onderdeel van het proces van zelfregulatie (Zimmerman 2000). Bevorderen van zelfregulatie beantwoordt dus beide delen van de probleemstelling. Dus: zelfregulerend vermogen stimuleren. Hoe? Door inzet van het zelfregulatief proces volgens Zimmerman, verwerkt in interventie.

Doelen interventie:

- Competentieontwikkeling inzichtelijk maken voor leerlingen d.m.v. visueel competentieprofiel (heeft tot gevolg metacognitieve kennis opbouwen)
 - Dit moet leerlingen het nu laten inzien van bewust bezig te zijn met competentieontwikkeling
 - Dit moet zelfregulatieve procesvaardigheden aanleren (met behulp van POP-formulier)
- Daarbij: samenwerken in groepen om elkaar te helpen met deze competenties ontwikkelen. Hierbij heeft de teamleider een verantwoordelijke rol.

Doel onderzoek DBR:

Werkt de interventie om zelfregulatie te bevorderen? Dit is op te splitsen als volgt: heeft inzet van de interventie het bereiken van de beoogde doelen tot gevolg? Zie onderzoeksvragen onder onderzoeksopzet.

Side note: Niveau van zelfregulatie is volgens theoretisch kader afhankelijk van: metacognitieve kennis, metacognitieve vaardigheden, motivatie, cyclisch proces van Zimmerman (2000).

Onderzoeksopzet

DBR, mixed methods. Onderzoekspopulatie: technasiumleerlingen in Nederland. Wat betreft de steekproef is er voor gekozen slechts op één school metingen te verrichten. Technasiumleerlingen krijgen op verschillende scholen te maken met zeer wisselende vormen van reflectie-opdrachten. Niveau's tussen twee scholen vergelijken is dus geen optie. Binnen één klas zowel een interventiegroep als controlegroep vormen is praktisch niet mogelijk. Dus: verschillende klassen binnen één school gebruiken en de ontwikkeling meten. Idee: 3 en 5 als interventiegroep. 2, 4 en 6 als controlegroep.

Kwantitatief:

Metingen zijn relatief! Pre en post metingen om groei n.a.v. interventie in kaart te brengen. Niveau per klas en per leerling kan namelijk enorm verschillen.

Meetinstrumenten kunnen zelf worden bedacht en eventueel deels gebaseerd op gevalideerde vragenlijsten.

- 3 x Vragenlijst om het behalen van doelen van de interventie te testen:
 - In hoeverre maakt de interventie leerlingen meer bewust van hun competentieontwikkeling?
 - In hoeverre maakt de interventie dat leerlingen het als zinnig ervaren om aandacht te besteden aan hun competentieontwikkeling?
 - In hoeverre stimuleert de interventie leerlingen om het cyclisch proces van zelfregulatie volgens Zimmerman (2000) te doorlopen?
 - In hoeverre stimuleert de interventie leerlingen tot samenwerken bij het werken aan hun persoonlijke leerdoelen?
- Data analyse

Kwalitatief:

Tip: unobtrusive measurement (voorbeeld kinderen in museum en vingerafdrukken), niet systematisch

- Observaties en gesprekken met leerlingen van de interventiegroep
 - Ondersteunen en illustreren van de kwantitatieve resultaten van het onderzoek
 - Interventie optimaliseren

Oude doelen, vorige versie research proposal (11 september):

1. O1: De mate van bewustzijn van het eigen leerproces (metacognitieve kennis); (dmv MAI vragenlijst)
2. O2: De mate van **motivatie** om aandacht te besteden aan het eigen leerproces;
3. O2: De mate waarin de drie fasen van het proces van zelfregulatie volgens Zimmerman worden gevolgd;
4. O3: De mate waarin de groep wordt betrokken bij het zelfregulatief proces.

B.2.7 Vergadering met Stichting Technasium o.l.v. W. Zwennis, 3 november 2017

Presentatie van Bas van den Brink over de Competentiemonitor (aantekeningen)

Per competentie zijn er verschillende gedragsniveaus: een korte omschrijving van *waarneembaar* gedrag. De beschrijvingen op 9 gedragsniveaus (Van den Brink, 2016) zijn aangepast en nu beperkt tot 5 gedragsniveaus. Gedragsniveaus A en G tot en met I zijn geschrapt, althans als bereikbaar voor de leerling. Deze niveaus zijn nog wel zichtbaar, omdat ze het nul-niveau en ontwikkelingsmogelijkheden na de middelbare school laten zien.

Een aantal gedragscompetenties zijn afgevallen en niet in de monitor opgenomen: kritisch denken, probleemoplossend vermogen, zelfinzicht, zelfreflectie en kansen zien. Reden hiervoor is dat deze interne gedragingen moeilijk waarneembaar bleken te zijn, volgens Bas van den Brink. Er is geen overeenstemming bereikt over de ontwikkelbaarheid van alle 20 competenties.

Belangrijke noot: het is te simpel om te zeggen dat het bereiken van een bepaald gedragsniveau altijd beter is. Dit is altijd afhankelijk van een balans met de andere competenties. Voorbeeld: heel zelfstandig beslissingen nemen is alleen maar goed, wanneer ook geluisterd wordt naar de mening van teamgenoten. Als de luistervaardigheid ontbreekt, is het meer zelfstandig kunnen werken niet per definitie beter.

Meenemen voor ontwikkeling interventie

- Het is een mogelijkheid om leerlingen zelf laten kiezen voor welke competentie ze de monitor invullen.
- In het gebruik van de monitor kan een rol voor klasgenoten worden weggelegd.
- De monitor is zowel bedoeld voor de leerling als voor de docent, wanneer dit wordt gebruikt om inzicht te krijgen in de ontwikkeling (niet de beoordeling daarvan!).
- Het is niet mogelijk de complete monitor elk project in te vullen. Het is wél wenselijk voor/na elk project de monitor te gebruiken en niet slechts één keer per jaar.
- De "tool" alleen is niet voldoende, er moeten ook een vorm van reflectie aan gekoppeld worden (POP formulier en/of gesprekken met de docent)

Er zijn bleken twee wenselijke, maar tegenstrijdige zaken te zijn met betrekking tot het werken met de Competentiemonitor: enerzijds lijkt het goed om de leerlingen een overzicht te geven van alle mogelijk bereikbare gedragsniveaus, zodat zij inzicht krijgen in hun mogelijkheden om zich te ontwikkelen. Anders is het belangrijk dat leerlingen makkelijk kunnen werken met de monitor en dus niet bij elk project te veel stellingen zouden moeten lezen en interpreteren. De oplossing ligt in het kiezen van slechts een paar competenties om in te ontwikkelen. De leerling hoeft dan alleen voor die competentie de verschillende gedragsniveaus te lezen. Aangezien de gedragsniveau's nu beperkt zijn tot 5, met drie stellingen per niveau, komt dat neer op maximaal 15 stellingen per competentie. De andere gedragsniveaus zijn wel zichtbaar en ter informatie beschikbaar voor de leerling, maar hoeven niet bij elk project persé gelezen te worden.

Dit betekent dat de competentieproef niet per definitie het complete niveau van alle competenties van de leerling laat zien, maar alleen die competentieclusters waar de leerling bewust aandacht aan heeft besteed (de monitor heeft ingevuld). Dit is geen probleem, omdat de Competentiemonitor niet bedoeld is om het absolute niveau te beoordelen, maar vooral om inzicht te geven in het ontwikkelingsproces. De Competentiemonitor is tenslotte bedoeld als hulpmiddel bij zelfregulerend leren en niet als beoordelingsinstrument. Wanneer op een bepaald moment wel wordt gekozen om de complete monitor voor alle competenties een keer in te vullen, ontstaat wel een compleet overzicht. Dan nog geldt dat de beoordeling van verschillende niveaus afhankelijk is van het oordeel van de leerling en daarmee subjectief is.

B.2.8 Vergadering met Stichting Technasium (2^e) o.l.v. W. Zwennis, 4 december 2017

Parallel aan dit onderzoek, is door de onderzoeker deelgenomen aan een onderzoek van de Stichting Technasium onder leiding van Wilco Zwennis. Hiermee is gestart naar aanleiding van de vruchtbare deelname aan de vorige vergadering van 3 november. In opdracht van Wilco Zwennis werd door de onderzoeker voor een aantal leerlingen de Competentiemonitor ingevuld in een speciale digitale omgeving die voor dit testdoeleinde was ontworpen. Dit is ook door andere technasiumdocenten gedaan. In deze vergadering zijn de resultaten en feedback op de formulering van de gedragsbeschrijvingen in de Competentiemonitor besproken. Ook zijn standpunten gedeeld over de wijze waarop de Competentiemonitor door docenten ingezet zou moeten worden in het technasium-onderwijs.

Voor dit onderzoek relevante aanbevelingen die werden gedaan zijn de volgende:

- Ten eerste was men het erover eens dat de Competentiemonitor niet gebruikt zou moeten worden als summatief toetsend beoordelingsinstrument, maar slechts als hulpmiddel voor het ondersteunen van de competentieontwikkeling. De Competentiemonitor lijkt wel degelijk zeer bruikbaar voor formatieve toetsing. In relatie tot het gebruik in procesgesprekken met leerlingen werd daarbij opgemerkt dat er een verschil is tussen (1) het proces van de leerling in relatie tot het functioneren binnen een project en (2) het leerproces oftewel de manier waarop aandacht is besteed aan de ontwikkeling van de competenties. Dit betekent dat de Competentiemonitor voornamelijk zou kunnen dienen als ondersteuning bij het bespreken van het laatstgenoemde, en in mindere mate bij het eerstgenoemde onderdeel van het proces dat een leerling doormaakt tijdens project.
- Men kwam tot de conclusie dat, wat voor instrument dan ook gebruikt wordt, het uiteindelijk altijd gaat om het gesprek dat wordt gevoerd met de leerling. De algemeen heersende opvatting was dat het weinig uitmaakt welke methode wordt gebruikt, wanneer daar geen feedback op gegeven zou worden door de docent. Een instrument zoals de Competentiemonitor is dus geen doel op zich, maar een hulpmiddel voor het gesprek dat een docent zou moeten voeren met de leerling.

B.2.9 Correspondentie via e-mail met W. Zwennis (Technasium), 8-20 februari 2017

Gerard van Soelen / donderdag 8 februari 2018 15:39 / Aan: Wilco Zwennis

Beste Wilco,

Ik had het met mijn onderzoeksbegeleider van de TU Delft over de Competentiemonitor en toen kwamen wij bij de volgende vraag:

Waarom staan er alleen soft skills in de monitor? Er is nergens een competentie, vaardigheid, of gedragsbeschrijving te vinden die betrekking heeft op bijvoorbeeld het kunnen bouwen van een maquette of prototype, het bedienen van een 3D-printer, of het kunnen werken met sketchup. Ook kun je hierbij denken aan meer technische onderzoeksvaardigheden, zoals het kunnen opstellen van een onderzoeksvraag of het maken van een goede vragenlijst. Of ontwerpvaardigheden (bv. het opstellen van een programma van eisen).

Ik weet dat dit een ander soort vaardigheden is dan die nu in de monitor staan, maar ik vraag me af of er een reden voor is dat deze er niet in staan. Het kan namelijk wel zo zijn dat leerlingen deze vaardigheden willen ontwikkelen.

Ik hoor graag van je.

Hartelijke groet,

Gerard van Soelen

Wilco Zwennis / dinsdag 20 februari 2018 11:06 / Aan: Gerard van Soelen

Beste Gerard,

Klopt, er is voor deze monitor een bewuste keuze gemaakt voor de soft skills. Dit zijn competenties die bij alle leerlingen ontwikkeld worden. Harder skills en vaardigheden worden natuurlijk ook ontwikkeld, maar dit is per school en per leerling een andere set, afhankelijk van het aanbod aan projecten en trainingen. Deze vaardigheden lenen zich ook meer om wel te beoordelen en worden veelal door scholen bij product beoordeling gebruikt.

Knelpunt en uitgangspunt destijds was dat het proces deel van de projecten zo divers werd ingevuld door scholen. Persoonlijke ontwikkeling werd op een hoop gegooid met solderen. Omdat solderen goed meetbaar is werd een beoordeling van de persoonlijke ontwikkeling soms gebaseerd op het solderen.

We hebben bewust gekozen om nu iets te ontwikkelen op een laag erboven. Punten als initiatief en samenwerken, wat uiteindelijk bijdraagt aan betere vaardigheden.

Hierdoor komen in de hele monitor geen technische aspecten voor. Niet dat die niet ontwikkeld worden, maar we laten ze bewust buiten deze monitor omdat deze een andere doelstelling heeft: inzicht geven in de persoonlijke ontwikkeling en zorgen voor betere POP en reflectie.

Groet,

Wilco Zwennis

Netwerkcoach netwerk Noord Holland, Randstad Noord, Flevoland en Rijnmond

B.2.10 Evaluatie onderzoek met O&O-docenten Calandlyceum, 16 mei 2018

Na afloop van het onderzoek op het Calandlyceum, is door twee O&O-docenten het onderzoek geëvalueerd. Deze evaluaties zijn opgenomen op film en getranscribeerd. De geïnterviewde docenten zijn Rutger Gast en Anton van den Berg. De onderzoeker heeft met beide docenten samengewerkt in de klassen waarin de interventie is getest. Deze docenten hebben dus met de Competentiemonitor en het POP-formulier gewerkt; zij hebben de POP-formulieren gelezen en leerlingen feedback hierop gegeven. Hieronder volgen de transcripties van beide evaluaties. De opnames worden gebruikt voor de presentatie van het onderzoek.

Evaluatie door Anton van den Berg (collega-docent O&O vwo 3)

Ik ben Anton van den Berg, docent op het Calandlyceum sinds 1996. Natuurkunde is mijn hoofdvak, en ik ben daarnaast al 12 jaar betrokken bij het technasium, O&O, het vak waar het nu om draait. Sinds een jaar is Gerard van Soelen, mijn collega – het is net alsof hij al jaren bij ons werkt – het is heel fijn om met hem te werken en hij heeft vernieuwende ideeën die prima aansluiten bij ons onderwijs. Dus bij dezen een groot compliment aan Gerard, het is fijn om met jou te werken, en wat je nu hebt gepresteerd met de Competentiemonitor: briljant.

De Competentiemonitor en het nieuwe POP-formulier, daar ga ik het nu over hebben.

Bewustwording: de leerlingen zijn zich meer bewust van het beter worden in de competenties. Het invullen van leerdoelen in de POP-formulieren aan de hand van de competentielijst zorgt er voor dat de leerlingen bewust bezig zijn met zichzelf te verbeteren.

Uit onderzoeken zoals de kwaliteitscirkel van Deming blijkt dat uitleggen weinig effect heeft in vergelijking met leerlingen zelf laten werken en denken. Daarom is het zo goed dat leerlingen zelf er actief mee bezig zijn.

Dat daarna de 'scores' visueel aantrekkelijk worden weergegeven is mooi. Veel van onze leerlingen zijn meer beelddenkers en enigszins taalzwak. Hoe mooi is het dan dat het niveau als plaatje wordt weergegeven. Daaraan gekoppeld het feit dat onze leerlingen best wel competitief zijn, ze willen winnen, zorgt er voor dat ze graag willen dat de cirkel zo goed mogelijk rond wordt.

Het terugkoppelen en daarmee reflecteren op zichzelf is een winstpunt voor ons Technasium. Ook dit is een cirkeltje: continu bezig zijn met verbeteren.

Een nadeel van de competentiemonitor is dat het intensief is voor de coach om alles te lezen. Is mijns inziens in de toekomst ook misschien niet nodig omdat het steeds meer bij de leerling komt te liggen. Het is haar/zijn competentieontwikkeling die grafisch weer te geven is.

Hoe zou het verbeterd kunnen worden? Wellicht een extra toevoeging dat leerlingen elkaar gaan monitoren? Nu is het de leerling die over zich zelf zegt hoe goed hij/zij in een

bepaalde competentie is. De bewijzen dat een competentie gehaald is zouden bijvoorbeeld van een andere leerling kunnen komen.

Het zou fijn zijn voor de docent/coach als automatisch alle 'rozen' van de lesgroep tegelijkertijd overzichtelijk worden weergegeven in 1 document, liefst in de tijdbalk, zodat je de vorderingen grafisch kunt zien als een soort strip. Ik denk dat dan het minder tijd kost voor de coach. Wellicht kan het ook in de klas gebruikt worden bij het indelen van groepen?

Valkuil is wel dat als het 'nieuwe' er van af is dat het niet zo mag worden dat het invullen een proces wordt 'om het invullen'. Dat is bij andere scholen wel eens gebeurd; documenteren om te documenteren.

Dit is wat ik in het kort van de Competentiemonitor en het POP-formulier vind. Een prima onderzoek van mijn gewaardeerde collega Gerard van Soelen.

Evaluatie door Rutger Gast (technator en collega-docent O&O vwo 5)

We hebben het afgelopen jaar met competentiemonitor gewerkt; en met het voorstel – wat Gerard van Soelen heeft gedaan – met betrekking tot het volgen van de zelfontwikkeling en de competenties van de leerlingen, en hoe belangrijk de leerling dat vindt. Wat mij opgevallen is, is dat leerlingen het ontzettend prettig vinden als het visueel zichtbaar is.

De Competentiemonitor sluit heel mooi aan bij wat er landelijk gebeurt. De competenties worden uitgebreider beschreven dan de vroegere competenties die we hadden. We hadden acht competenties en nu is dat uiteengerafeld vanaf zes clusters naar heel veel verschillende competenties. Het is een heel mooi meetinstrument, maar het was niet echt grafisch zichtbaar. Dat is één van de dingen die in dit onderzoek verbeterd is. Het is mooi grafisch zichtbaar en dat waarderen leerlingen heel erg. Je ziet ook je eigen ontwikkeling en je ziet ook, als je die Competentieroos – want zo heet dat dan – een paar keer na elkaar invult, dan zie je ook de oude nog staan en dan zie je de competenties ook groeien. Als je dan ziet dat je bepaalde gebieden minder scoort en juist op andere gebieden, waar je goed scoort, waar je nog beter zou willen scoren, dan kun je daar heel specifiek aan gaan werken. En juist dat zichtbaar maken vind ik een enorm voordeel. Dat is echt goed aan het werken. Dat gaan we ook blijven doen. Dat voeren we gewoon door in onze leerlijn en in het onderwijs en ik weet honderd procent zeker: daar gaat het technasium echt op vooruit. Dat is een hele mooie oogst.

Tegelijkertijd moet je natuurlijk doelen ontwikkelen, dat stond al in onze leerlijn. De interventie, zoals het in het onderzoek heet: dat je aan het begin, midden en einde steeds weer op een korte bondige manier terugkijkt op de competentieontwikkeling – dat vind ik goed. Wij deden dat iets minder gestructureerd. Aan het einde hebben we altijd al heel veel aandacht besteed aan de competenties en zijn de eindgesprekken ook behoorlijk lang, waarna direct ook doelen op werden gesteld voor de volgende keer. Het voordeel is nu dat je dat bewust als leerling nu ook zelf halverwege doet. Dan heb je niet van, 'oh het is mislukt' of 'we hebben er niet aan gedacht', maar je ziet nog echt die lijn erin zitten, van 'hé hier ben ik mee bezig en dat is het uiteindelijke doel dat ik wil gaan

bereiken'. Hoe meetbaar door hoe beter, en het formulier wat daar voor gebruikt wordt is heel praktisch toepasbaar.

Wat ik ook heel goed vind is dat teamleiders, of überhaupt het hele team, daarbij betrokken wordt. Zodat de leerlingen ook zelf kan aangeven op wat voor manier het team kan inspelen op zijn eigen leerdoel. En wat ik merk bij leerlingen is dat, als ze een sterk team willen hebben, dat ze dan ook echt gaan kijken naar de competentieontwikkeling van die ander. Dus hebben we ook wel hele mooie resultaten gehad van teams die heel specifiek feedback geven op elkaars competentie, op een hele oprechte, mooie manier. Dat wordt heel mooi ingekaderd met die formulieren.

Wat zou er verbeterd kunnen worden? Ik denk dat... een doorlopende ontwikkeling moet blijven wel. Wat er verbeterd kan worden, is dat er aan de leerlingen gevraagd kan worden hoe zij deze methode verder zouden willen verbeteren. Dat er geen input van docenten zo zeer wordt gevraagd. En dit gebeurt ook al hè, Gerard heeft hier ook al uitgebreid dingen in gedaan, maar dat we überhaupt als docenten zijnde, dus niet alleen Gerard, aan leerlingen blijven vragen, van 'wanneer heb je hier nou het meest aan?'. Leerlingen komen zelf vaak met hele goede innovaties. Ik denk ook dat het nog zou verbeteren als het iets meer digitale ondersteuning krijgt. Dus een plekje waarbij je heel makkelijk eigenlijk altijd bij je opeenvolgende POP's kan komen. En dat er misschien ook iets meer grafische weergave komt van wat er uitkomt. Je gaat natuurlijk evalueren op het laatst: was het goed of was het niet goed. Dan kun je natuurlijk ook weer bolletjes scoren, of ik noem maar wat, en dat het dan ook zichtbaar is; van hoe effectief zijn mijn POP's en wat heb ik eraan. Dat zit er nu nog niet echt in en dat zou nog een verbetering kunnen zijn. Verder vind ik het een prettig werkbaar systeem. Het is verfijnder en effectiever dan wat we deden.