



TECH  
YOUR  
FUTURE

Centre of Expertise TechniekOnderwijs

# Onderzoeksrapport Samen werken aan Bèta Burgerschap

## Auteurs

Dr. Laurence Guérin,  
Lida Klaver, MSc,  
Prof. dr. Juliette Walma van der Molen,  
Dr. Patrick Sins

## Fotografie

Shutterstock

## Vormgeving

Factor 12

## Website

[www.techyourfuture.nl](http://www.techyourfuture.nl)

## Datum

September 2021

# Onderzoeksrapport Samen werken aan Bèta Burgerschap



“Als wij niet beginnen dan begint de volgende generatie ook niet.” “Op een gegeven moment krijg je dan ook letterlijk plastic soep.”  
“Dan loop je in de soep.”



Kinderen en jongeren zijn geen grote mensen in zakformaat. Het zijn mensen.

Deze twee zinnen gebruik ik om aan te geven dat, als we streven naar een gezonde, vitale en gelukkige samenleving, we oprecht moeten luisteren en investeren in de jeugd. Dat we ze serieus moeten nemen. Want juist zij staan middenin een samenleving waarin de maatschappelijke vraagstukken van een steeds hoger complexiteitsniveau zijn. Een technologische samenleving die zich ontzettend snel ontwikkelt en waar de jeugd te maken heeft en krijgt met uitdagende vraagstukken.

Des te belangrijker dat de onderzoekers in het project Bèta Burgerschap hier mee bezig zijn gegaan. Alleen als we vanuit verschillende perspectieven met elkaar in gesprek gaan, komen we tot begrip voor elkaar en voor jezelf. Komen we tot depolarisatie, nuance in het gesprek en oprechte interesse in iemands gedachtegoed. Zodoende vind ik het dan ook mooi om in de rapportage te lezen dat door te richten op kennis, houding en vaardigheden, de leerlingen meer betrokken zijn geraakt. Dat zij een gevoel van bekwaamheid hebben (door)ontwikkeld en uit verschillende perspectieven weten te beargumenteren. Exact hetgeen ik voor ogen heb als adviseur bij de overheid. Als overheid zijn we steeds meer bezig met andere vormen van democratie en veel van hetgeen in het onderzoek te lezen is, valt te plaatsen in hoe ik als overheid met de samenleving het gesprek wil voeren. Mijn droom is dat iedereen het straks aandurft én de mogelijkheid heeft om diepe dialogen met elkaar te voeren. Met respect, begrip voor ieders perspectief en met een kritische blik.

De laatste tijd spreek ik steeds vaker uit dat ik merk dat er een burgerschapsmomentum is: bij beleidsmakers, de triple helix en in de media is er beduidend meer aandacht voor jongeren en burgerschap. Alleen het goede doen om hier een steentje aan bij te dragen, blijkt in de praktijk een stuk lastiger. Dit onderzoek helpt daarbij. Bij de overheid merken we dat we in een steeds sterkere versnelling van de technologisering

zitten en we te maken krijgen met een verscheidenheid van maatschappij-technologische onderwerpen. Projecten als Bèta Burgerschap zorgen er voor dat we hier op kunnen inspelen. Maar zorgen er ook dat verschillende actoren de handvatten krijgen om mee te kunnen komen in die versnelling. De huidige samenleving vraagt hierom.

Uiteindelijk wil ook ik dat iedereen, van jong tot oud, kritisch durf te denken over maatschappelijk-technologische ontwikkelingen en zich een eigen mening vormt. Steeds meer merk ik ook dat het trainen van collectieve argumentatievaardigheid hiervoor dé manier is. En de (basis) school dé oefenplaats. Een van de leerlingen uit het project gaf aan dat ze het echt leuk vond om oplossingen te zoeken voor **iedereen** en dat je aan iedereen moest denken. Precies hetgeen dat we hopelijk allemaal voor ogen hebben.

Als beleidsadviseur maar vooral als oud-docent is het erg fijn om te zien dat de onderzoekers ook handvatten hebben opgesteld om de docent te ondersteunen. Het is een voorrecht om op deze manier als overheid door onderzoekers geïnspireerd en geïnformeerd te worden. We vinden elkaar gelukkig steeds meer en zien samen het belang in van burgerschap. We zien het belang in om burgerschap op verschillende manieren te 'oefenen of te uiten': van participatieprojecten in de praktijk tot kennisevents, dialogen en spelvormen. Dat we dit samen moeten doen is vanzelfsprekend. Dat we dit ook daadwerkelijk samen doen, helaas nog niet altijd. Maar onderzoeken als deze, zorgen voor een stap in de goede richting. Om te spreken met de woorden van een van de leerlingen uit het project:

**“Als wij niet beginnen dan begint de volgende generatie ook niet. Op een gegeven moment krijg je dan ook letterlijk plastic soep. Dan loop je in de soep.”**

Ik wens u veel leesplezier!

### Poem ter Mors

Beleidsontwikkelaar / programmaleider bij Provincie Overijssel

<b>Colofon</b>	<b>2</b>	<b>5 Kennis</b>	<b>74</b>
<b>Voorwoord</b>	<b>5</b>	5.1 Methode	75
<b>Samenvatting</b>	<b>8</b>	5.1.1 Participanten	75
<b>Praktijkboek</b>	<b>9</b>	5.1.2 Meetinstrument	77
<b>1 Inleiding</b>	<b>12</b>	5.1.3 Analyse	79
1.1 Aanleiding voor het onderzoek	13	5.2 Resultaten	79
1.2 Project	14	5.2.1 Aptitude Treatment Interactie effect op de spuitbussen nameting	83
1.2.1 Onderzoeksvraag	14	5.3 Conclusie	84
1.2.2 Interventie	15	<b>6 Training als voorwaarde</b>	<b>90</b>
<b>2 Collectieve argumentatievaardigheden</b>	<b>18</b>	6.1 Professionalisering	91
2.1 Deliberatie en participatie	19	6.1.1 Training	91
2.2 Definitie en operationalisatie	19	6.1.2 Coaching	92
2.3 Participanten	22	6.1.3 Onderzoeksvragen evaluatiestudie	92
2.4 Projecten	22	6.2 Methode	92
2.5 Procedure	28	6.3 Resultaten	93
2.6 Kwantitatieve analyse	28	6.3.1 Training	93
2.6.1 Segmentatieproces en codeerproces	28	6.3.2 Coaching	94
2.6.2 Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid	30	6.4 Conclusie	96
2.7 Kwalitatieve analyse	30	<b>7 Algemene conclusie</b>	<b>100</b>
2.8 Resultaten	30	<b>Bijlage 1 Pupils' Attitudes towards SSI (PASSI) vragenlijst</b>	<b>104</b>
2.8.1 Andergerichte transactiviteit	35	<b>Bijlage 2 Tabellen bij hoofdstuk 4</b>	<b>105</b>
2.8.2 Vragen om stellingname	36	<b>Bijlage 3 Tabellen bij hoofdstuk 5</b>	<b>109</b>
2.9 Conclusie	38	<b>Bijlage 4 bij hoofdstuk Training als voorwaarde</b>	<b>111</b>
<b>3 Netwerk denken</b>	<b>44</b>	<b>Bijlage 5 bij hoofdstuk Training als voorwaarde</b>	<b>112</b>
3.1 Kwalitatieve analyse	45	<b>Literatuurlijst</b>	<b>113</b>
3.2 Conclusie	51		
<b>4 Attituden</b>	<b>54</b>		
4.1 Attituden meten	55		
4.2 Methode	56		
4.2.1 Participanten	57		
4.2.2 Meetinstrument	59		
4.2.3 Analyse	59		
4.3 Resultaten	60		
4.3.1 Aptitude Treatment Interactie effecten	63		
4.4 Conclusie	65		

In het project 'Samen werken aan Bèta Burgerschap' hebben leerlingen van het basisonderwijs (wereldwijde) maatschappelijk-technologische vraagstukken geanalyseerd, bediscussieerd en daar oplossingen voor bedacht. Ze hebben twee jaar lang gewerkt aan twee projecten per jaar (2016-2018). Ieder project duurde zes tot acht weken (één tot anderhalf uur per week). Leerlingen hebben gewerkt aan vraagstukken rondom textiel, plastic soep, energie, internet der dingen en het recyclen van spuitbussen. In alle projecten speelden Bèta en techniek een belangrijke rol. In Bèta Burgerschap gaat het erin de kern om dat leerlingen door groepsgewijs vraagstukken op te lossen burgerschapscompetenties ontwikkelen. Het gaat hier om drie hoofdcompetenties: (1.) Collectieve argumentatievaardigheden, (2.) Attituden ten opzichte van maatschappelijk-technologische vraagstukken en (3.) Bèta- en techniekennis. Dit betekent dat we allereerst hebben gekeken naar de ontwikkeling van de collectieve argumentatievaardigheden van de leerlingen. Ten tweede onderzochten we hoe en welke perspectieven ze namen tijdens discussies en hoe hun attituden ten opzichte van deze vraagstukken zijn veranderd. Tenslotte hebben we gekeken naar de kennisontwikkeling van leerlingen.

## Collectieve argumentatievaardigheid

Van iedere schoolklas zijn twee groepen leerlingen gedurende twee jaar gevolgd tijdens het project, totaal 16 groepen. Hiervan zijn vier groepen twee jaar lang in samenstelling gelijk gebleven (groep 7 en groep 8). Van deze vier groepen konden we de ontwikkeling van de collectieve argumentatievaardigheid analyseren. In het bijzonder hebben we gekeken naar de ontwikkeling van de transactiviteit (self-orientedzelfgericht en other-orientedandergericht). Het gaat hier om de mate waarin leerlingen in hun argumentaties relateren aan de redenering van ander(en) inclusief stellingname. In alle vier de groepen loopt de toename van other-oriented transactieverandergerichte transactieve argumentatie parallel aan de afname van self-oriented transactievezelfgerichte transactieve argumentatie. De aard van het project heeft invloed op het stimuleren van de collectieve argumentatievaardigheid van leerlingen tijdens een discussie bij projecten zoals textiel, plastic soep en energie. Waar leerlingen verdeeld waren in groepen actoren was de collectieve argumentatievaardigheid het hoogst.

Het type projecten beïnvloedt ook de mate waarin leerlingen perspectieven onderscheiden en combineren zoals ecologische, economische en sociale aspecten in de oplossingen. Een verdere kwalitatieve analyse van de discussies van alle projecten (totaal 60) bevestigt dit beeld. Leerlingen combineerden de **verschillende perspectieven** in hun argumentatie. Ze konden vanuit hun actor redeneren, hun belangen afwegen zonder het brede vraagstuk uit het oog te verliezen. In de projecten keken leerlingen niet alleen naar de rol van consumenten of individuele burgers, maar ook naar de verantwoordelijkheid van bedrijven, overheden (reguleren) en soms NGO's. Dit kwam in projecten zoals textiel, plastic soep en energie naar voren. Door het overzicht te hebben van problemen, omdat zowel de globale als lokale impact van het vraagstuk wordt bestudeerd, spraken leerlingen tegelijkertijd over hun individuele verantwoordelijkheid, maar ook die van anderen om dergelijke problemen op te lossen. Ook betrokken leerlingen in sommige discussies de verantwoordelijkheid voor toekomstige generaties en dachten zij zelfs in termen van lange termijn oplossingen. Anders gezegd; leerlingen gingen inzien dat het oplossen van vraagstukken vraagt om collectieve actie van verschillende actoren en om gedeelde collectieve verantwoordelijkheden inclusief de overheid en bedrijven/instellingen. Dit wordt ook bevestigd in de metingen van attituden. Verder is het interessant dat leerlingen inzagen dat er op verschillende niveaus oplossingen konden worden bedacht en dat soms oplossingen wellicht andere problemen kunnen veroorzaken. Dit is van belang omdat maatschappelijk-technologische vraagstukken complex zijn.

[Klik hier voor het hoofdstuk over 'collectieve argumentatievaardigheid'](#)

## Attitude

Voor- en nametingen van attituden ten opzichte van maatschappelijk-technologische vraagstukken bij de experimentele en een controlegroep, laten zien dat leerlingen **meer betrokken** raken bij maatschappelijk-technologische vraagstukken en hun **self- en collective efficacy** toeneemt. Voor Bèta Burgerschap zijn deze twee aspecten van efficacy van belang. Het gaat zowel om het individuele gevoel van bekwaamheid als het gevoel van bekwaamheid als groep.

Zoals de leerlingen in de interviews aangeven; een maatschappelijk-technologisch vraagstuk kun je niet alleen oplossen. Dit moet je samen doen.

Daarnaast laten de resultaten zien dat vooral de leerlingen waarvan de attituden vooraf duiden op minder betrokkenheid, na de projecten meer betrokken zijn geworden. Deze leerlingen vinden het belangrijker om zelf bij te dragen aan oplossingen voor maatschappelijk-technologische vraagstukken. Zij vinden het belangrijker om op school over deze vraagstukken te leren, en voelen zich als individu en als groep meer bekwaam. Opvallend is dat bij de leerlingen die vooraf een hoge self-efficacy hadden en het erg belangrijk vonden dat zij later zelf zouden bijdragen aan oplossingen voor maatschappelijk-technologische vraagstukken, in de experimentgroep een grotere daling te zien is dan in de controlegroep. Dit kan komen doordat leerlingen ervaring hebben opgedaan met het onderzoeken en bediscussiëren van maatschappelijk-technologische vraagstukken. Hierdoor hebben zij een realistischer beeld ontwikkeld van de complexiteit van de vraagstukken en de eigen mogelijkheden. Dit is te zien aan de toenames in het gevoel van afhankelijkheid van anderen voor het bijdragen aan oplossingen voor maatschappelijk-technologische vraagstukken. Ook de zogeheten 'aptitude treatment interaction'-effecten kunnen geïnterpreteerd worden als een ontwikkeling tot een meer realistisch beeld: leerlingen uit de experimentgroep zijn minder extreem hoog of laag gaan scoren dan de leerlingen in de controlegroep.

[Klik hier voor het hoofdstuk over 'attitude'](#)

## Kennis

Over het algemeen kunnen we concluderen dat de Bèta Burgerschap-leeractiviteiten een positief effect hebben op de kennis van maatschappelijk-technologische vraagstukken en dat ook sprake is van retentie een halfjaar tot een jaar later. Dit was echter niet zo voor alle onderwerpen. Uit de leeractiviteiten voor en bijbehorende toetsen over spuitbussen en plastic soep, blijkt dat de experimentele groep hoger scoort dan de controlegroep op zowel de nameting als de retentiemeting (wanneer gecontroleerd voor de voormeting).

Ook voor kennis van energie, afvalwater en textiel scoort de experimentgroep hoger op de nameting dan de controlegroep. Bij afvalwater en textiel was er onvoldoende data uit de retentiemeting om de verschillen goed te onderzoeken. Bij energie bleek geen sprake van een retentie-effect. Voor energie is het opvallend dat de controlegroep sterk groeit gedurende de 1,5 jaar. Het zou kunnen dat dit komt doordat de energietransitie een hot topic is, dat ook veel in het nieuws is geweest en ook op de controlescholen aan bod is gekomen. Helaas hebben we hier geen informatie over. Wanneer de controlegroep buiten beschouwing wordt gelaten, zien we dat de experimentgroep zowel op de nameting als op de retentiemeting hoger scoort dan op de voormeting (maar op de retentiemeting wel weer lager dan op de nameting). Alleen bij internet der dingen is helemaal geen verschil gevonden tussen de condities.

Dit zou kunnen komen doordat de toetsvragen niet goed aansloten op de behandelde stof. Dit laat meteen het nadeel van dit soort 'aligned' kennistoetsen zien: wanneer de toetsvragen aansluiten op de behandelde stof en het specifieke kennis betreft, is het logisch dat de kennis in de experimentgroep hoger is dan in de controlegroep. Het is de vraag of de effecten op de andere kennistoetsen vergelijkbaar zouden zijn als de toetsvragen minder direct overeen zouden komen met de behandelde inhoud tijdens de interventie en meer toepassing en transfer zouden vereisen (Sadler, Romine, & Topçu, 2016). Toch doet dit niet af aan het feit dat de getoetste kennis van belang is voor het groepsgewijs probleem oplossen van maatschappelijk-technologische vraagstukken. Het is goed om te zien dat bij de meeste onderwerpen sprake is van een positief effect van de Bèta Burgerschap-leeractiviteiten op de kennis van maatschappelijk-technologische vraagstukken.

[Klik hier voor het hoofdstuk over 'kennis'](#)

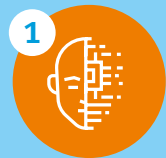
## Praktijkboek

Naast wetenschappelijk relevante onderzoeksresultaten heeft het onderzoek ook een praktijkboek opgeleverd voor leraren in het basis- en voortgezet onderwijs. Het praktijkboek biedt inzichten en concrete leeractiviteiten die handvatten geven om aan de slag te gaan met Bèta Burgerschap. Het praktijkboek kan worden aangevraagd via [deze link](#).

# De blauwdruk voor Bèta Burgerschap

## Doelen

Met betrekking tot kennis, vaardigheden en houdingen



Kennisverwerving



Oordeelsvorming



Discussie



Bescheidenheid



Vertrouwen



Waardering



Kritisch en gemotiveerd

## Principes

Als richtlijn voor de voorbereiding, uitvoering en evaluatie

### Maatschappelijk-technologische vraagstukken (MTV)

Een complex vraagstuk uit de maatschappij staat centraal die een sterke link heeft met technologische innovaties.



1

### Bèta en technologie

Bèta- en technologische kennis wordt gebruikt voor het bedenken van oplossingen en is het fundament van de discussie en besluitvorming hierover.



2

### Samen denken

Door samenvoegen, delen en verspreiden van kennis, wordt individuele en gemeenschappelijke kennis vergroot en verbeterd.



3

### Argumenteren

Argumenten gebaseerd op bewijs worden gevormd om standpunten, oplossingen en beslissingen te onderbouwen.



4

### Netwerk denken

De onderlinge verbanden tussen verschillende perspectieven en verschillende niveaus (lokaal-globaal) worden inzichtelijk gemaakt.



5

### Beslissingen nemen

Op basis van kennis en morele afwegingen wordt groepsgewijs gekozen voor de meest optimale oplossing.



6

## Stappen

Als globale ordening van de leeractiviteiten

### Stap 1 Verkennen

Het enthousiasme, de nieuwsgierigheid en de voorkennis van de leerlingen wordt gestimuleerd door het MTV te verkennen en te herkennen in hun eigen leefwereld.

### Stap 2 Analyseren

Leerlingen verwerven op diverse manieren bèta- en technologische kennis om deze in te zetten voor een ideale oplossing voor een actor.

### Stap 3 Beslissen

In een discussie beargumenteren leerlingen hun oplossingen, werken ze consequenties hiervan uit en vergelijken deze. Vervolgens wordt groepsgewijs de meest optimale oplossing gekozen.

### Stap 4 Nabespreken

Leerlingen presenteren hun gekozen oplossing. Daarnaast reflecteren zij op kennis, vaardigheden en houdingen met betrekking tot het MTV en van bèta en technologie.



# Hoofdstuk 1: Inleiding



## Leraar:

“Dat je meer leeft met wat gebeurt er echt? Leuk goedkope kleding, maar welke consequenties kunnen daarachter zitten? Daar gaan ze wat meer over nadenken.”

## Leerling:

“Ja. Er zijn ook echt veel kinderen. Als je daar een groep van maakt van kinderen die er goed over na kunnen denken. Dat je op meer ideeën komt dan dat je alleen de oudere mensen erover laat discussiëren en ideeën laat maken.”

## 1.1 Aanleiding voor het onderzoek

De maatschappij en maatschappelijke vraagstukken worden steeds complexer. Politieke, technologische, economische, sociaal-culturele of ecologische aspecten van een vraagstuk zijn met elkaar verweven. Daarnaast spelen ook nog globale en lokale dimensies een rol. Er zijn alleen hierdoor al meerdere antwoorden mogelijk op een vraagstuk. Het onderwijs staat voor een grote uitdaging om de zelfredzaamheid in een steeds complexere en meer door technologie gedreven wereld van leerlingen te bevorderen (Guérin, 2018). Dergelijke zelfredzaamheid kan ook in collectief verband worden gestimuleerd door leerlingen samen te leren nadenken over dit soort vraagstukken.

Ons vertrekpunt is dat democratisch burgerschap hoe dan ook een kernactiviteit omvat: groepsgewijze argumentatie en besluitvorming aangaande maatschappelijke vraagstukken. Met het oog hierop moeten burgers kunnen discussiëren over alle mogelijke kwesties en problemen, oplossingen bedenken, de inbreng van anderen (inzichten, argumenten en oplossingen) vergelijken en evalueren en met anderen tot overeenstemming komen. Deze opvatting van democratie wordt wel “deliberatief” genoemd: de crux van democratie is dat burgers betrokken worden in het besluitvormingsproces (deliberatie) en zich ook zelf vooraf beraden (delibereren). Volgens deze opvatting is groepsgewijs probleem oplossen het oefenen van een vorm van participatie in een democratie. Groepsdiscussie wordt al ruim honderd jaar gezien als ideale voorbereiding op actief democratisch burgerschap (e.g. Youniss, 2011; Hess, 2009; Parker, 2010).

*Bèta Burgerschap gaat een stap verder:* leerlingen leren de complexiteit van een vraagstuk te ontrafelen, de verschillende perspectieven van actoren te nemen op maatschappelijk-technologische vraagstukken en binnen deze perspectieven verschillende dimensies zoals economische, sociale en ecologische te integreren in hun argumenten. Daardoor krijgt de discussie meer diepgang.

### Toekomst maken

Bèta Burgerschap rust leerlingen met vaardigheden, attituden en kennis toe zodat ze zelf toekomst kunnen maken.

Kunnen meedoen en meepraten rondom maatschappelijk-technologische vraagstukken vraagt om genuanceerde oordelen over complexe zaken. In tijden (anno 2021) waarin complexe vraagstukken zoals klimaatveranderingen, privacy-problemen in verband met het gebruik van algoritmes en racisme gesimplificeerd en gepolariseerd worden, is het des te belangrijker om leerlingen te helpen om op een gedegen wijze deel te kunnen nemen aan deze discussies.

Door Bèta Burgerschap raken leerlingen langzamerhand vertrouwd met deze complexiteit. Hier hebben we voorbeeldsmaterialen en een praktisch handvat voor ontwikkeld.

### Onderwijs over maatschappelijk-technologische vraagstukken

De aanpak voor Bèta Burgerschap lijkt sterk op wat in de internationale literatuur Socio-Scientific Issues (SSI) education wordt genoemd. In SSI onderwijs gaat het ook om burgerschapsvorming en bèta- en technologie-onderwijs, met aandacht voor maatschappelijk-technologische vraagstukken, perspectief nemen en argumenteren (Sadler, 2011). Onderzoek naar de opbrengsten van onderwijs over maatschappelijk-technologische vraagstukken laat positieve effecten zien op het vlak van kennis van bèta en technologie, wetenschapswijsheid, ethisch bewustzijn, hogere orde denken, argumenteren en besluitvorming, en bewustzijn van SSI (Sadler, 2011). Een goede uitvoering van onderwijs over maatschappelijk-technologische vraagstukken is wel een uitdaging voor veel leraren (Chen & Xiao, 2021; Kinskey & Zeidler, 2020). Leraren hebben bepaalde kennis en vaardigheden nodig voor onderwijs over maatschappelijk-technologische vraagstukken, ze hebben vertrouwen nodig in het eigen kunnen en moeten het belang inzien van SSI onderwijs. Ook leerlingen hebben bepaalde basiskennis en vaardigheden nodig. Het helpt bijvoorbeeld als leerlingen gewend zijn aan probleemgestuurd onderwijs en samenwerken. Verder is gebleken dat tijd een belangrijke voorwaarde is voor onderwijs over maatschappelijk-technologische vraagstukken. Met Bèta Burgerschap hebben we een burgerschapsaanpak ontwikkeld om aan al deze voorwaarden te voldoen.

Voor een praktische leidraad voor het ontwerpen van Bèta Burgerschap projecten, zie het praktijkboek [Bèta en technologie in burgerschapsonderwijs](#) van Tolkamp, Guérin en Klaver

Voor een verdere toelichting op zowel de (politieke) principes van deliberatieve democratie, pedagogische visie en de cruciale rol van Bèta Burgerschap in maatschappelijk-technologische vraagstukken, zie het [Position paper Bèta Burgerschap](#).

Aan het begin van het project hebben 24 leraren een professionaliseringstraject gevolgd. Dit was een belangrijke voorwaarde. De professionaliseringsactiviteit werd verdeeld in drie onderdelen: (1.) De training, (2.) De coaching en (3.) Het ontwerpen van de eigen leeractiviteiten in samenwerking met de bedrijven. De professionaliseringsactiviteiten waren als volgt georganiseerd: de eerste zes maanden training en coaching en het laatste deel van het jaar ontwerpen.

[\(Zie hoofdstuk 6\)](#)

## 1.2 Project

### 1.2.1 Onderzoeksvragen

In het project hebben leraren van 2015-2017 geleerd Bèta Burgerschap-leeractiviteiten te ontwikkelen, uit te voeren en te evalueren. Ook hebben leraren zich extra geprofessionaliseerd door vaardig te worden in het toepassen van de nieuwe aanpak en het begeleiden van het leerproces van de samenwerkende leerlingen met gebruik van trainingen en video-coaching. In de leeractiviteiten ontwikkelen leerlingen Bèta-Burgerschapscompetenties door groepsgewijs maatschappelijk-technologische vraagstukken op te lossen. Deze vraagstukken vormen de kern van authentieke leertaken in de klas en buiten school, bij bedrijven en maatschappelijke instellingen. De programma's wisselen leertaken die op school worden uitgevoerd, af met leertaken die in de bedrijven en maatschappelijke instellingen worden uitgevoerd. Hierdoor vormen bedrijven, instellingen en scholen een geïntegreerde en gevarieerde leeromgeving. Op die manier leren leerlingen de (maatschappelijke) relevantie van bèta

en techniek. Doel van het project is dat leerlingen hun burgerschapscompetenties ontwikkelen door het groepsgewijs oplossen van maatschappelijk-technologische vraagstukken. Het gaat hier om drie hoofdcompetenties: (1.) Collectieve argumentatievaardigheden, (2.) Attituden ten opzichte van maatschappelijk-technologische vraagstukken en (3.) Kennis van behandelde bèta- en techniekconcepten. Hiervoor zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- In hoeverre verbeteren de collectieve argumentatievaardigheden tijdens de interventie?
- In hoeverre verbeteren de attituden t.o.v. maatschappelijk-technologische vraagstukken van leerlingen door de interventie?
- In hoeverre hebben leerlingen de behandelde bèta- en techniekconcepten geleerd door de interventie?

Tijdens de analyse van de collectieve argumentatievaardigheden is besloten om de discussies verder kwalitatief te analyseren en na te gaan welke perspectieven de leerlingen nemen tijdens het oplossen van de vraagstukken. In het project wordt gewerkt aan het bevorderen van netwerkdenken door leerlingen het vraagstuk te laten onderzoeken vanuit verschillende actoren. Hier is de volgende deelvraag voor geformuleerd:

- Welke perspectieven nemen de leerlingen en hoe verbinden ze deze perspectieven met elkaar tijdens de discussies?

### 1.2.2 Interventie

In ieder programma van leeractiviteiten hebben de leerlingen de systematiek van groepsgewijs probleem oplossen doorlopen en voor ieder programma zijn opdrachten over maatschappelijk-technologische vraagstukken ontworpen die leerlingen samen uitvoeren. Zie voor een concrete beschrijving van de Bèta Burgerschap-didactiek het praktijkboek 'Bèta en technologie in burgerschapsonderwijs' (Tolkamp, Guérin, & Klaver, 2019).

De ontworpen programma's van leeractiviteiten zijn eerst formatief geëvalueerd met de bedrijven/instellingen en leraren. Dat wil zeggen dat deze eerst uitgeprobeerd zijn (try-out) en geëvalueerd op bruikbaarheid en consistentie. Op grond van deze evaluatie zijn de programma's van leeractiviteiten verbeterd en gereedgemaakt voor de implementatie in januari 2017. Het eerste project dat op elke school werd uitgevoerd, was ontwikkeld door de eigen leraar. De daaropvolgende projecten zijn door andere leraren ontwikkeld. In het tweede jaar van het effectonderzoek zijn de projecten herschreven door het Bèta Burgerschap-projectteam en zijn bronnenboxen toegevoegd. Bronnenboxen zijn mappen waarin leerlingen informatie konden vinden over het betreffende onderwerp. Door leraarwisselingen zijn in sommige klassen de projecten gegeven door leraren die niet de training die aan het begin van het project werd doorgevoerd, gevolgd hebben.

In de volgende hoofdstukken bespreken we de resultaten van de collectieve argumentatievaardigheden, de attituden ten opzichte van maatschappelijk-technologische vraagstukken en de kennis van behandelde bèta- en techniekconcepten. Ook behandelen we de methode en data-analyse. We sluiten af met de evaluatie van de training die alle leraren hebben gevolgd als voorbereiding op de implementatie van het project.



# Leerlingen

Tijdens het onderzoek vroegen we deelnemers naar hun ervaringen. Lees hier wat zij zeggen over het belang van Bèta Burgerschap:

“Ja, we moeten wel bewust zijn”  
(...) “Van alles wat gebeurt in de wereld”  
(...) “Dat we zelf ook over een oplossing kunnen nadenken”

“In Bèta Burgerschap gebruik je alle dingen die je dan hebt geleerd om de wereld te kunnen verbeteren.”

“Sowieso dat kinderen ook mee mogen beslissen, want dat gebeurt nog niet.”



# Leraar

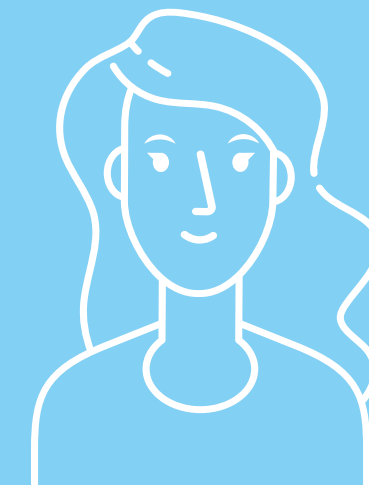
“Normaal gesproken kijken we het jeugdjournaal wel, maar dan denken ze ‘plastic soep is niet hier, maar daar’. Als je dan de verbinding legt dat het hier ook zo kan zijn en dat een Nederlands bedrijf die rommel daar gaat opruimen dan wordt het betekenisvoller”.

“Ze zijn volwassener geworden. Voorheen was het gewoon zo of dachten ze het en nu weten ze er woorden aan te geven. Niet allemaal, maar wel een gedeelte”.

“Dat is denk ik voor kinderen het moeilijkst om te begrijpen. Als er aan de ene kant iets gebeurt dat de andere kant daar last van heeft”.

“Ik vind het wel heel goed om kinderen vanuit een ander perspectief te laten kijken naar dingen.”

“Je merkt in de klas de manier waarop ze met elkaar in gesprek gaan is heel anders. (...) Ze komen voor zichzelf op.”



## Hoofdstuk 2: Collectieve argumentatievaardigheden



### Leraar:

“Ik denk dat onze kinderen echt hebben geleerd om beter te discussiëren. Daar hebben we echt een inhaalslag gemaakt. Argumenten zoeken, naar elkaar luisteren, denken vanuit een andere actor. Ik denk dat ze daar echt heel veel in geleerd hebben.”

### Leerling:

“Als je discussieert kom je ook bij voor-, en nadelen. Dat is heel erg belangrijk”

In dit deelonderzoek richten we ons op de collectieve argumentatievaardigheden van leerlingen die een maatschappelijk-technologisch vraagstuk proberen op te lossen. De discussies van vier groepen leerlingen in vier verschillende projecten, verdeeld over twee jaar, zijn gecodeerd en zowel kwantitatief als kwalitatief geanalyseerd. Omdat we een nieuw concept introduceren willen we graag even stilstaan bij waarom we het concept “collectieve argumentatievaardigheden” hebben gekozen voordat we naar de definitie en operationalisatie hiervan gaan.

### 2.1 Deliberatie en participatie

In dit onderzoek baseren we ons op een epistemische theorie van deliberatieve democratie. In deze opvatting is gezamenlijk probleem oplossen een doel van de deliberatie en is de kwaliteit van de argumenten relevant. Het betekent dat burgers samen discussiëren en besluiten nemen over de beste oplossing (Guérin, 2018). Volgens deze visie op burgerschap zijn collectieve argumentatievaardigheden essentieel, maar deze vaardigheden ontwikkelen zich niet vanzelf. Om dit te bereiken, moeten leerlingen argumentatievaardigheden oefenen om met anderen te kunnen argumenteren. Onderzoek laat ook zien dat burgers in deliberatie verschillende problemen tegenkomen, waarvan er drie te maken hebben met de kwaliteit van de discussie: het goed kunnen argumenteren, cognitieve biases (waaronder my-side en confirmation bias) en het delen van kennis. Het stimuleren van discussie bij leerlingen die samenwerken, leidt tot beter redeneren, beter leren en vermindering van cognitieve biases (Felton et al., 2019; Hoffman, 2018).

Discussies tussen leerlingen wordt soms argumentatieve dialoog genoemd of collaboratieve argumentatie als de discussie tot doel heeft consensus te vinden. Felton, Crowell, Garcia-Mila en Villaroel (2019) noemen de typen argumenten die worden gebruikt in een dergelijke discussie deliberatieve argumenten. De auteurs vinden dat deliberatieve argumenten leiden tot positieve leeruitkomsten en een vermindering van cognitieve biases. Hiervoor hebben de leerlingen tegenovergestelde posities, maar zoeken naar consensus. Onderzoek naar deliberatie tussen volwassenen (vgl. discussie tussen Landemore en Bächtiger in 2012) en in het onderzoek

naar samenwerkend leren (Mercer, 2006). Bächtiger laat zien dat deliberatie met het oog op consensus leidt tot slechtere kwaliteit van discussie (lees: argumentatie) als volwassenen te snel consensus zoeken. Hierom pleit Bächtiger (2012) voor het integreren van “contestatory” technieken in deliberatie. Experimenteel onderzoek naar deliberatie tussen burgers laat daarnaast zien dat een meningsverschil of conflict (met mate) goed is voor de kwaliteit van de deliberatie (Zhang, 2019; Esterling, Fung & Lee, 2015; Manin, 2005). De kwaliteit van de deliberatie verbetert doordat burgers die elkaar redenen proberen te doorgronden, geconfronteerd worden met nieuwe informatie en perspectieven. Bächtiger (2012) benadrukt dat het streven naar consensus ten koste gaat van het evalueren van argumenten, het identificeren van zwakke argumenten enzovoort. Hij pleit voor “adversarial inquiry” waarbij drie technieken van toepassing zijn: (1.) Kritisch vragen stellen, (2.) Elkaar betwisten door elkaar uit te dagen om posities beter toe te lichten en (3.) Volhouden zolang de argumentatie niet optimaal is. Bovendien heeft deliberatie niet alleen tot doel om consensus te zoeken, maar kan ook verschillende andere doelen dienen (probleem oplossen, beter geïnformeerd stemmen of voorspellen). Deliberatie hoeft niet per se uit te zijn op consensus. In ieder geval hangt de kwaliteit van de discussie ook af van de wijze waarop burgers elkaar uitdagen om standpunten en argumenten te verduidelijken.

Het is dus relevant dat in hun discussie leerlingen niet te snel consensus zoeken, maar elkaar uitdagen om hun standpunten beter te onderbouwen door deze “contestatory” technieken te gebruiken, namelijk door kritische vragen te stellen en/of tegenargumenten aan te dragen, de ander vragen zijn standpunt beter toe te lichten (klopt dat wel wat je zegt?) en vol te houden met doorvragen.

### 2.2 Definitie en operationalisatie

Collectieve argumentatievaardigheid hebben we gedefinieerd als een combinatie van individuele argumentatievaardigheid (zelfgerichte transactiviteit) en de vaardigheid om in te gaan op de argumenten van anderen, door daarop voort te bouwen, tegenargumenten te geven, en te vragen om verheldering (andergerichte transactiviteit plus vragen om stellingname) (Klaver, van Dijk & Guérin, ingediend). Voor de collectieve

argumentatievaardigheid is voornamelijk de andergerichte transactiviteit inclusief vragen om stellingname van belang in deliberatie (zie tabel 2.1).

Onze definitie van collectieve argumentatievaardigheden is gebaseerd op:

1. De ordening van argumentatie van Iordanou (2010) die wederom haar werk op die van Kuhn en Udell (2003) heeft gebaseerd.
2. Het concept van transactiviteit van Teasley (1997).

We definiëren een argument als een bewering onderbouwd met redenen en/of bewijs (Kuhn, Hemberger & Kait, 2014). Omdat onze focus ook ligt op het meten van de mate van transactiviteiten tijdens de discussie hebben we het argumentatieschema van Iordanou (2010) aangepast en een onderscheid gemaakt tussen de eigen lijn van redeneren van leerlingen (eigen mening met argument, opstellen van argumenten, toelichten van argumenten en onderbouwen van argumenten met bewijs) en de capaciteiten van leerlingen om te reageren (verbinden van argumenten, opstellen van tweezijdige argumenten, genereren van tegenargumenten als reactie op het argument van een ander en het genereren van weerlegging als reactie op een tegenargument). Hiervoor hanteren we het concept transactiviteit dat we ontleen aan Teasley (1997).

De reden om "transactiviteit" te gebruiken was om een duidelijk onderscheid te maken tussen argumentatie waarmee de leerlingen hun eigen standpunt verdedigen door middel van argumenten tegenover anderen en argumentatie waarmee leerlingen vragen stellen die aanvullend zijn op de argumenten van anderen of argumenten van medeleerlingen weerleggen of vragen om verduidelijking. Hierdoor kunnen we beter evalueren in hoeverre leerlingen in staat zijn om te reflecteren en te reageren op wat andere leerlingen in hun groep zeggen. Deze transactiviteit is relevant in een deliberatie waarin groepen burgers gezamenlijk problemen oplossen. Het coderingsschema dat de operationalisatie van het concept collectieve argumentatievaardigheid weergeeft (zie tabel 2.1) is met Iordanou besproken en verbeterd. Het coderingsschema

is opgebouwd als een hiërarchie die de mate van complexiteit van de argumentatie weergeeft. Bewijsvoering is de meest complexe taak in een argumentatie. Bewijs kan op verschillende manieren worden gedefinieerd, als 'everyday evidence' (algemene kennis, ervaringen, feiten) en 'scientific evidence' (resultaten van empirisch onderzoek) (Barzilai, 2018). We kiezen voor een ruime definitie van scientific evidence, die ook kwalitatieve en kwantitatieve data omvat die niet volgens wetenschappelijke methodes verkregen is zoals (in de context van de discussie tussen de leerlingen) prijzen van textiel, temperatuur op een dag of nieuwsberichten.

Tabel 2.1 Collectieve argumentatievaardigheden

Code	Argumentatievaardigheid	Toelichting	Voorbeeld
<b>Zelfgerichte transactieve niet-argumentatie (ZTN)</b>			
<b>MZ</b>	Eigen mening zonder argument.	Ventileren van de eigen mening zonder onderbouwing met argumenten.	<i>"Ik vind dat doping niet gebruikt mag worden."</i>
<b>Andergerichte transactieve niet-argumentatie (ATN)</b>			
<b>SCV</b>	Snelle consensus vorming. Inhoudelijk: Ja/Nee.	Bevestigende of ontkennende reactie op de argumentatie, mening of informatie van een ander of jezelf.	<i>"Jawel!"</i>
<b>VS</b>	Vragen om stellingname, toelichting of bewijs bij argumenten.	Vragen aan de ander om stelling te nemen in een bepaalde zaak, vragen aan de ander om argumenten toe te lichten, of het vragen aan de ander om een voorgaand argument van bewijs te voorzien.	<i>"Kun je ons vertellen waarom je tegen het gebruik van doping bent?"</i>
<b>Zelfgerichte transactieve argumentatie (ZTA)</b>			
<b>MM</b>	Eigen mening met argument.	Ventileren van de eigen mening die ervoor of erna onderbouwd wordt met argumentatie.	<i>"Ik vind dat doping niet gebruikt mag worden." "Waarom?" "Alle soorten doping kennen gezondheidsrisico's."</i>
<b>OA</b>	Opstellen van argumenten.	Opstellen van argumenten die de eigen mening onderbouwen.	<i>"Alle soorten doping kennen gezondheidsrisico's."</i>
<b>TA</b>	Toelichten van argumenten.	Toelichten van argumenten die de eigen mening onderbouwen.	<i>"Alle soorten doping kennen gezondheidsrisico's zoals depressie en geheugenverlies."</i>
<b>AB</b>	Onderbouwen van argumenten met bewijs.	Ondersteunen van argumenten die de eigen visie weergeven met bewijs.	<i>"Meerdere onderzoekers hebben aangetoond dat het gebruik van doping slechte invloed heeft op de gezondheid."</i>



Code	Argumentatievaardigheid	Toelichting	Voorbeeld
<b>Andergerichte transactieve argumentatie (ATA)</b>			
VA	Verbinden aan argumenten.	Uitbreiden of toelichten van een voorgaand argument van een ander met als doel voort te bouwen op het (gedeelde) argument.	<i>"Je zei dat doping gezondheidsrisico's met zich meebrengt. Het zorgt daarnaast ook voor oneerlijke competitie."</i>
2A	Opstellen van tweezijdige argumenten.	Uitbreiden of toelichten van een (mogelijk) argument van een ander door daar een ander argument tegenover te stellen.	<i>"Doping zorgt voor gezondheidsrisico's, maar sommige mensen kunnen ook juist een boost krijgen van doping."</i>
T-A	Genereren van tegenargumenten als reactie op argumenten.	Benoemen, toelichten of onderbouwen van een eigen argument als reactie op het argument van een ander.	<i>"Doping is niet alleen slecht, want je kunt er ook een boost door krijgen."</i>
W-T	Genereren van een weerlegging als reactie op tegenargumenten.	Opnieuw benoemen, toelichten of onderbouwen van een eigen argument als reactie op het tegenargument van een ander.	<i>"Je krijgt wellicht een boost van doping, maar je kunt dus ook depressief worden als je het gebruikt."</i>

### 2.3 Participanten

In totaal hebben acht PO-scholen meegedaan. Van iedere school zijn twee groepen van vier leerlingen gevolgd: voor vier projecten zijn hun discussies opgenomen. Zestien groepen van vier leerlingen zijn gevolgd (in totaal 64 leerlingen). Doel was om dezelfde leerlingen in dezelfde groepen twee jaar lang te volgen. Van de acht scholen, is het alleen twee scholen gelukt om de twee groepen leerlingen in samenstelling gelijk te houden. Bij alle andere scholen zijn de leerlingen in de groep gewisseld. Daardoor hebben zestien leerlingen meegedaan aan dit deelonderzoek, acht leerlingen per school verdeeld in vier groepen van vier leerlingen. Deze leerlingen zijn gevolgd in groep 7 en 8. De groepen leerlingen waren heterogeen: twee meisjes en twee jongens van verschillende niveaus. Om de niveaus te bepalen hebben de leraren de resultaten van de entreetoetsen gebruikt.

### 2.4 Projecten

De leerlingen hebben gewerkt aan vier projecten (twee per jaar). Elk project duurde gemiddeld zes tot acht weken en ongeveer twee à drie uur per week. Tabel 2.2 geeft een weergave van de projecten. De vijf projecten zijn verschillend van aard: textiel en plastic soep zijn gelijke projecten waarin een wereldwijd maatschappelijk-technologisch vraagstuk centraal staat en verschillende actoren van de katoenboer/oliebedrijf tot aan de consument, hun belangen en het proces worden onderzocht. Internet der dingen en spuitbussen gaan over maatschappelijk-technologische vraagstukken en zijn gericht op een specifiek aspect ervan (bouwen van een auto, het bedenken van een nieuwe machine die spuitbussen recyclet). In het project energie moesten leerlingen een advies geven aan een land om energievoorzieningen aan te leggen (één duurzaam en één niet duurzaam).

Hierdoor moesten leerlingen met verschillende factoren rekening houden: de eigenschappen van het land en klimaat alsook het type energie. De laatste drie genoemde projecten waren meer technisch van aard.

Tabel 2.2 – Onderwerpen van de projecten

## Onderwerpen van de projecten

Onderwerp	Omschrijving	School
Energie	In dit project kregen de leerlingen de opdracht om de best passende energie voor een gegeven land te kiezen.	1&2
Internet der dingen	De leerlingen hebben als opdracht om een advies te geven aan een autodealer van Mercedes of die zou moeten investeren in een zelfrijdende auto. Ze moeten de voor- en nadelen (bijvoorbeeld veiligheid, privacy) onderzoeken.	1&2
Textiel	Om consumenten te stimuleren duurzame spijkerbroeken te dragen heeft de minister een brief geschreven waarin staat dat mensen die geen duurzame spijkerbroek dragen een boete krijgen. Leerlingen moeten onderzoeken of dit een doeltreffende oplossing is.	1
Spuitbussen	De leerlingen hebben als opdracht om de spuitbus-recycle-machine Despray te verbeteren. De machine kan niet alle spuitbussen recyclen waaronder verfspuitbussen en schuimspuitbussen.	1&2
Plastic soep	Per jaar wordt een enorme hoeveelheid plastic geproduceerd, gebruikt en weggegooid. Plastic is zeer makkelijk in het gebruik. Echter, na gebruik belandt een deel van het plastic bij het zwerfafval dat vaak zijn weg vindt naar de oceaan waardoor de plastic soep ontstaat. Leerlingen onderzoeken in welke stap van het proces (van olie naar het hergebruiken van plastic fles) welke oplossing mogelijk is.	2

Tijdens het onderzoek vroegen we deelnemers naar hun ervaringen. Lees hier wat zij vertellen over de projecten:

“Wij hebben uiteindelijk de groep gesplitst naar echt kinderen die goed kunnen samenwerken, het interessant vinden, verder willen denken en er wat mee willen doen en kinderen die bij alles denken: waarom moet ik dat doen? Die hebben we uit elkaar gehaald, omdat we kinderen gunden dat je een stuk verder erin kon komen. (...) Dat je niet belemmerd wordt door je ongemotiveerde groepsgenoten.”

“Ik heb dat zelf nooit op die manier gedaan in actoren en processen omdat het denk ik ook vrij hoog gegrepen is, maar het werkt wel. Ik denk dat het leuk is om vaker te doen”.

“Ik heb geleerd om soms af te kaderen in welke informatie kinderen moeten zoeken. (...) Kinderen gingen maar zoeken en waren de weg kwijt op het internet. Ik raakte zelf daarin ook de weg kwijt. Jullie manier van ‘gebruik deze bronnen bij het project’ dan beperk je het voor kinderen. Voor heel veel kinderen is dan het overzichtelijker. Ze raken daardoor gemotiveerder. Met name de kinderen die het lastig vinden.”

“We hebben ze geleerd dat ze moeten kijken naar echtheid van informatie, is het betrouwbaar. Niet elke website die op plopt is de website die betrouwbaar is.”

“Het gevoel hebben dat zij onderdeel zijn en echt mogen meedenken. Dus niet dat ze vragen stellen en antwoord krijgen. Er is een probleem vanuit een professional, die vraagt jou om hulp, dus je denkt mee.”

“Ik had op een gegeven moment bij internet der dingen groepjes die niet meer te motiveren waren. Dat had ook deels misschien ook wel met de opbouw van het project zelf te maken. Dat is wel jammer. Ik denk dat je daar ook heel goed naar moet gaan kijken. Dat wat je kinderen geeft dat het een manier moet zijn van doen, dat hebben ze heel erg nodig, en van het denken. En te kijken wat is het probleem wat opgelost moet worden? Kinderen willen heel graag doen. Soms blijft het wel te veel in denken, dat werkt niet op een basisschool”.

“Welke vraag komt uit de kinderen en daar gaan we mee bezig. Dat zou ik hier ook bij doen [bij Bèta Burgerschap]. Een introductie van het probleem, wat kunnen we ermee doen en kijken welke verschillende invalshoeken die kinderen hebben. Die hebben zelf ook een mening en idee.”

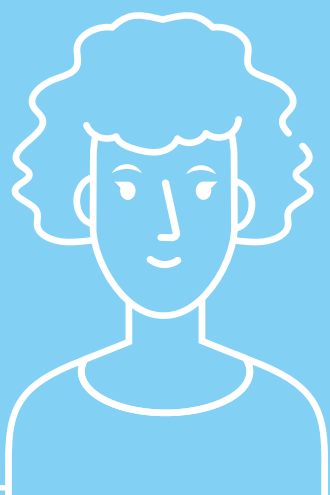
“Het onderwerp moet ook de leerkracht aanspreken.”

“Je hebt eigenlijk alleen een overkoepelend beeld van waar je naartoe gaat. Alles wat daar binnenin die bubbel plaatsvindt schuift heel erg. Dat is lastig voor kinderen.”

“Ze hadden een soort winkeltje opgezet dat ze elkaars kleren gingen gebruiken. Als de een eruit was ging het daar naartoe.”

“Ze komen met een vraag bij je en je stelt een vraag terug. Ik denk dat je ze daardoor wel kritischer hebt gemaakt en dat ze het zelf wel kunnen opzoeken. Dus dat ze jou niet continu nodig hebben.”

“Sommige kinderen gaat het echt boven de pet. Ik merk dat de vmbo-basis en kader kinderen dit heel erg pittig vinden, die moet je er elke keer bij halen. Terwijl de HAVO en VWO kinderen hebben van nature veel meer een onderzoekende houding naar feiten opzoeken op papier, terwijl de VMBO'ers heel erg goed zijn om uiteindelijk die dingen te gaan testen. Die hebben daar weer heel erg veel talent voor. Maar voordat je daar bent heb je dat onderzoek ook nog weer nodig en daar raak je ze kwijt. Dan krijg je dat pleh, en onderuitzakken. Er gewoon niet bij zijn.”



# Leerlingen

“Ik vond het heel interessant om zo je eigen ding te kunnen ontwerpen en zo eigenlijk meer te weten te komen over hoe dat nou gaat. Vond ik wel leuk.”

“Als je het helemaal alleen moest bedenken dan kwam er niets uit.” (...) “Daarom is samenwerken ook wel fijn met bèta burgerschap.”

“Als je geen informatie weet, dan weet je ook niet hoe je verder moet. Je kunt informatie zoeken op het internet, maar als je niks vindt dan is dat ook niet erg leuk.”

“We mochten zelf lassen. Ik vond dat persoonlijk wel leuk, ik denk iedereen wel.” (...) “Dat je dan [op bedrijfsbezoek] ook zelf mag meemaken hoe zij werken”

“Bij dit project [DSpray] had ik ook niet echt het idee dat er een doel was. De machine is al uitgevonden, die is al gemaakt. Waarom zit ik hier dan eigenlijk nog?”

“Ik denk dat het beter is als we gewoon onderwerpen bespreken waar wij ook misschien echt een bijdrage aan kunnen leveren.”

“Ik vond het wel moeilijk om een begin te maken. Vooral bij het eerste project, omdat je dan niet weet hoe het gaat. Toen was het wel heel veel vragen nog aan de juf of meester. Maar hoe vaker je het doet wist je het wel meer, dus dan vind je het wel veel leuker.”

“Ja stel met waterzuivering of energie. Dan ging je een vraag uittypen, maar dan kwam je op iets heel anders uit dan je eigenlijk zocht. Met plastic soep kwam je eigenlijk wel meteen uit op iets wat het dan was. Dat is denk ik een onderwerp wat wel meer besproken wordt nu. Dus dan kun je er automatisch meer over vinden. (...) Ook in onze eigen woorden. Niet dat je alles moet gaan vertalen omdat je het niet snapt. Je had wel gewoon duidelijke informatie.”

“Het hielp ook omdat [onze] juf het [project] maakte. Dat hielp ook omdat het wat makkelijker voor ons was. Als wij het [de opdracht] niet snapten kon zij dat direct ook uitleggen.”

“We zagen wel groepjes die er niet uitkwamen en aan het einde er niet echt iets van snapten (...) Dan wilden wij een presentatie geven, zodat we meer konden vertellen. Wij hebben gewoon in onze eigen taal geschreven en echt heel veel informatie. We hadden gewoon een boekje ervan gemaakt”

“Ik weet niet of als we niet bij de bezoeken waren geweest we dan wel alles hadden geweten.” (...) “Ik denk dat het toch wel beter is als je naar een bedrijfsbezoek gaat. Dan kun je met de klas een hele leuke oplossing bedenken, maar als je dan bij dat bedrijf bent geweest denk je: dat kan eigenlijk niet, omdat dit en dit er is.”

“We gingen naar textiel en daar gingen we weven. Dan snap je ook hoe die mensen daar de hele tijd zo zitten te doen. Dat het niet heel erg fijn is als je dat de hele tijd moet doen.”





## 2.5 Procedure

De onderzoeksvraag voor dit deelonderzoek is: in hoeverre verbeteren de collectieve argumentatievaardigheden tijdens de interventie? Om antwoord te geven op deze vraag zijn data over de collectieve argumentatievaardigheid verzameld tijdens de fase waarin leerlingen oplossingen ontwikkelen en een beslissing nemen. Voor het onderzoek naar de collectieve argumentatievaardigheden is één conditie gehanteerd: de experimentele groep.

Leerlingen hebben zich tijdens een aantal weken verdiept in het onderwerp en consolideren de opgedane kennis tijdens het uitwerken van twee mogelijke oplossingen en het nemen van een beslissing. Leerlingen werden gevraagd om twee oplossingen uit te werken en de voor- en nadelen van de oplossingen af te wegen. Reden hiervoor was om de leerlingen niet te snel een consensus te laten vinden. We verwachten dat de mate van transactiviteit en de argumentatievaardigheden toenemen gedurende de vier projecten en daardoor ook de collectieve argumentatievaardigheid. Echter, we kunnen niet zeggen of deze toename significant is. Door het kleine aantal groepen dat stabiel is gebleven over de twee jaar was het niet mogelijk om een repeated measures-analyses uit te voeren, maar in plaats daarvan zijn percentuele scores berekend. Ook zijn de gecodeerde transcripten verder kwalitatief geanalyseerd. Beide analyses zijn aangevuld met een groepsinterview dat afgenomen is aan het eind van de vier projecten. Tijdens het interview zijn de ervaringen van leerlingen met de discussies tijdens het werken aan de projecten bevraagd.

## 2.6 Kwantitatieve analyse

Voor de kwantitatieve analyse zijn de uitingen gecodeerd aan de hand van het coderingsschema, gebaseerd op de operationalisatie van de collectieve argumentatievaardigheid (zie tabel 2.1). Voor elke individuele leerling en groep zijn percentages berekend om een overzicht te geven van de verhouding van bepaalde scores in de dialoog. Door percentages te berekenen, houden we rekening met eventuele verschillen in lengte van de dialogen. Er is gebruikgemaakt van frequenties om te analyseren hoe de categorieën van zelfgerichte transactieve argumentatie (ZTA), andergerichte

transactieve argumentatie (ATA) inclusief vragen om stellingname (VS) en eigen mening zonder argument (MZ) zich hebben ontwikkeld tijdens de vier projecten. Bedoeld om zo zicht te krijgen op de ontwikkeling van de collectieve argumentatievaardigheid.

### 2.6.1 Segmentatieproces en codeerproces

Om de betrouwbaarheid van de analyses te waarborgen, is het van belang om de volgende stappen te volgen in het ontwikkelen van een codeboek (Beers et al. 2007):

1. Definitie van de codes.
2. Identificatie van de codes - specifieke communicatiekenmerken en segmentatie.
3. Ontwikkeling van de codeerregels om betrouwbaarheid te waarborgen.

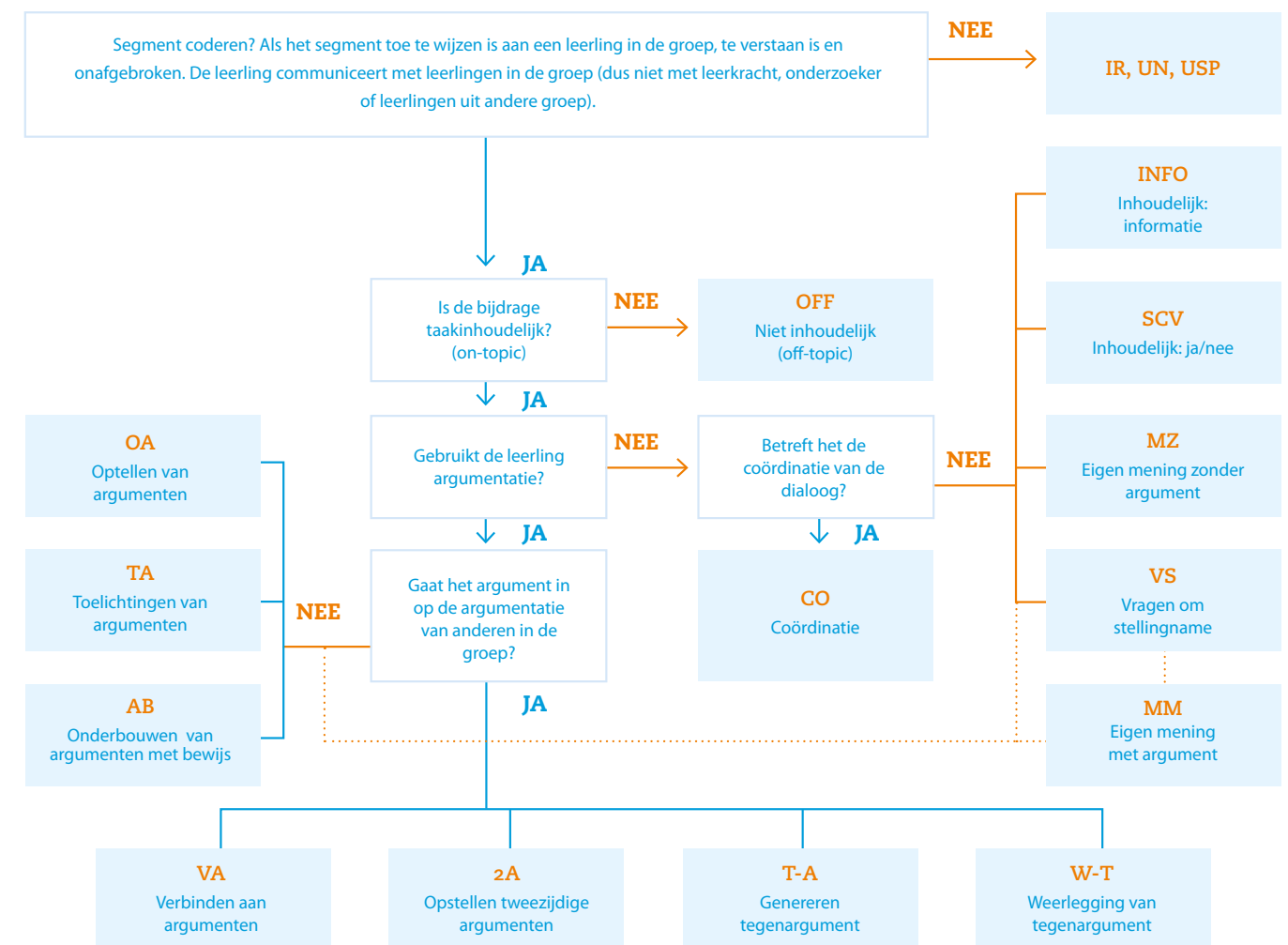
Deze stappen leidden tot de ontwikkeling van een gedetailleerde handleiding voor het codeerproces (Zie codeboek in bijlage 1). Om de video-opnamen te analyseren, en ervoor te zorgen dat de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid voldoende is, is een scoringsstelsel ontwikkeld (zie definitie en tabel 2.1). In dit systeem worden twee belangrijke codeerdimensies onderscheiden: *type argumentatievaardigheden en de mate van transactiviteit*.

Als eerste stap zijn de dialogen van de 64 video-opnamen getranscribeerd en voor dit deelonderzoek zijn de transcripten van zestien video's geanalyseerd. Iedere opname duurde ongeveer 23 à 37 minuten met drie langere discussie van ongeveer 50 minuten. In twee groepen bestond één van de discussies uit twee delen, die voor de analyse beschouwd zijn als één langere discussie (totaal 83 en 67 minuten). Het werken met transcripten vergemakkelijkt het segmentatieproces. Om het codeerproces te structureren, en daarmee de validiteit en betrouwbaarheid te waarborgen, is een codeboek opgesteld waarin het codeerproces gedetailleerd is uitgewerkt en wordt toegelicht. Dit codeboek bevat een uiteenzetting van de verschillende codes, geeft een toelichting op het codeerproces (van video-opnamen tot het toekennen van codes in Excel) en gaat in op specifieke afspraken die zijn opgesteld omtrent het coderen van de samenwerkingsdialogen.

Dit stappenplan heeft geleid tot onderstaande beslisboom voor het codeerproces (zie figuur 2.1).

In het huidige onderzoek is ervoor gekozen om de segmenten gelijk te laten lopen met de spreekbeurten van de leerlingen in de groep. Elke keer dat een nieuwe leerling begint te praten, er een stilte valt van meer dan vijf seconden, of iemand van buiten de groep de dialoog onderbreekt, wordt een nieuw segment gevormd. Wanneer de spreker doorpraat terwijl een ander ondertussen ook praat, wordt geen nieuw segment gevormd of gebruikgemaakt van de code IR. Voor elk segment moet worden bepaald aan wie het segment kan worden toegeschreven (i.e., Leerling #). Wanneer er geen duidelijkheid bestaat over wie aan het woord was, moet het segment worden gecodeerd als 'ongeïdentificeerde spreker' (USP).

Figuur 2.1 - Beslisboom voor het coderingsproces



### 2.6.2 Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid

De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid tussen de twee onderzoekers is geëvalueerd na iedere codering. Na vijf evaluatiesessies over coderingen van zeven discussies was de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid beoordeeld als redelijk tot goed: Fleiss Kappa was tussen .54 en .84 en Krippendorff's alfa was .71 (n = 1437 segmenten). Ook voor de categorieën die in de resultaten worden weergegeven, duidde de Fleiss Kappa op een voldoende tot goede interbeoordelaarsbetrouwbaarheid (Landis & Koch, 1977): zelfgerichte transactieve argumentatie (.67), andergerichte transactieve argumentatie gecombineerd met vragen om stellingname (.78) en eigen mening zonder argument (.65).

### 2.7 Kwalitatieve analyse

Om de kwantitatieve resultaten beter te kunnen interpreteren, zijn de gesprekken kwalitatief geanalyseerd. Deze kwalitatieve analyse is op twee manieren uitgevoerd. Ten eerste zijn de "speaking turns" die gecodeerd waren als zelfgerichte transactieve argumentatie (ZTA), en andergerichte transactieve argumentatie (ATA) plus vragen om stellingname (VS) geanalyseerd. In deze analyse is gekeken hoe vragen om stellingname leidde tot het verduidelijken/toelichten/genereren van een argument.

### 2.8 Resultaten

In alle vier de groepen loopt de toename van andergerichte transactieve argumentatie parallel aan de afname van zelfgerichte transactieve argumentatie (zie figuur 2.2 en tabel 2.4). In plaats van alleen hun standpunten te beargumenteren of elaboreren met wel of geen bewijs, gaan de leerlingen meer op elkaars argumenten voortbouwen. Dit vraagt om een andere cognitieve inspanning: het integreren van de argumenten van anderen en het geven van tegenargumenten. Ook blijft het geven van standpunten zonder argument relatief laag tijdens de vier projecten. De leerlingen van alle groepen hebben bij het eerste project al een paar weken onderzoek gedaan in hun groep naar het onderwerp en gediscussieerd. Wellicht dankzij het feit dat leerlingen verdeeld waren in actoren tijdens de discussies hebben ze geprobeerd elkaar te overtuigen (tegenargumenten en weerlegging van tegenargumenten) of argumenten met elkaar te verbinden of

te vragen om stelling te nemen. Het zoeken naar consensus heeft niet geleid tot het te snel zoeken naar oplossingen. Met consensus werd ook bedoeld dat het soms kan zijn dat de leerlingen het eens waren dat ze het oneens waren: een groep (1261) heeft in alle projecten geen consensus kunnen vinden voor de oplossingen. Alle andere groepen in alle andere projecten wel.

De aard van het project heeft invloed op het stimuleren van de collectieve argumentatievaardigheid van de leerlingen tijdens een discussie. Zo is te zien dat bij de projecten internet der dingen en spuitbussen de andergerichte transactieve argumentatie voor drie groepen relatief lager ligt. Het project internet der dingen, bijvoorbeeld, dat gericht was op het ontwerpen van een auto en rekening houden met privacy, leidde tot een afname van argumentatie (ATA) bij drie van de vier groepen. Leerlingen waren tijdens de discussie voornamelijk bezig met het presenteren van hun ontwerp. Ook in het laatste project, spuitbussen, nam dit type transactiviteit af op school 1. In dit project waren de leerlingen meer dan een derde van de speaking turns off-topic. De leerlingen van groep 1262 zijn bij de projecten spuitbussen, internet der dingen en energie het meest off-topic. In de interviews gaven deze leerlingen aan dat hoewel de discussies redelijk goed gingen, er niet altijd goed werd meegedaan. Het project waar de leerlingen van school 1 het minst off-topic waren, was textiel (school 1). In school 2 waren in alle vier projecten de leerlingen zelden off-topic en goed on-task.

Tabel 2.3 – Resultaten van de ontwikkeling in collectieve argumentatievaardigheden in de vier groepen.

School 1 – 1261 en 1262	School 2 – 1851 en 1852
In beide groepen is een lichte toename van andergerichte transactieve argumentatie tussen T1 en T3 te zien. Bij groep 1 is er tussen T1 en T3 een toename van andergerichte transactieve argumentatie (14%) en tussen T3 en T4 een afname van 17%. Hetzelfde geldt voor groep 2 waarvan de andergerichte transactieve argumentatie toeneemt met 13% tussen T1 en T3, maar afneemt met 30% tussen T3 en T4. Oorzaak van deze afname is dat de discussie van de leerlingen een groot deel van de tijd erop gericht was om het eigen ontwerp van de machine toe te lichten.	In beide groepen is een lichte tot grote toename van andergerichte transactieve argumentatie te zien. De toename in groep 1 is lineair van aard over vier projecten (32% tussen T1 en T4). In groep 2 is de toename wat minder groot (9% tussen T1 en T4). Deze toename gaat in groep 1 gepaard met een afname van de zelfgerichte argumentatie (14% tussen T1 en T4) en in groep 2 met een toename van 9%. Het aandeel eigen standpunt zonder argumenten daalt met 9% tussen T1 en T4 in groep 1 en blijft gelijk in groep 2.
Het project textiel is het project waar de leerlingen van deze twee groepen het meeste tegenargumenten gebruiken en weerleggingen van tegenargumenten.	Het project plastic is het project waar de leerlingen van deze twee groepen het meeste tegenargumenten gebruiken en weerleggingen van tegenargumenten.



Tabel 2.4 Per discussie het percentage gecodeerd met de desbetreffende code.

			1261				1262				1851				1852			
Code			T1 Energie	T2 Internet	T3 Textiel	T4 Spuit-bussen	T1 Energie	T2 Internet	T3 Textiel	T4 Spuit-bussen	T1 Spuit-bussen	T2 Internet	T3 Energie	T4 Plastic	T1 Spuit-bussen	T2 Internet	T3 Energie	T4 Plastic
Relevante codes (%)	ZTN	Eigen mening zonder argument	4,6	18,1	4,2	22,5	10,7	13,4	9,1	20,4	16,0	4,0	11,2	6,7	8,6	4,2	17,9	8,3
	ATN	Snelle consensus vorming	16,0	13,5	6,7	8,5	4,0	9,0	3,6	1,9	12,0	22,9	11,8	2,9	21,6	30,0	8,3	3,4
		Vragen om stellingname	19,7	19,7	22,7	19,7	18,7	29,9	13,6	20,4	18,0	13,0	14,5	10,0	12,2	15,2	17,9	24,1
	ZTA	Eigen mening met argument	6,3	1,9	6,7	1,4	4,0	0,0	5,5	7,4	0,0	0,0	0,7	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Opstellen van argumenten	13,0	12,7	6,7	12,7	17,3	16,4	7,3	14,8	14,0	18,2	4,6	12,4	7,6	8,9	13,5	11,0
		Toelichten van argumenten	3,4	6,2	5,9	7,0	4,0	7,5	5,5	16,7	12,0	3,2	6,6	2,9	1,8	8,0	1,9	7,6
		Argumenten met bewijs	5,9	0,0	5,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	ATA	Verbinden aan argumenten	6,3	3,1	2,5	4,2	14,7	4,5	3,6	11,1	12,0	21,3	16,4	5,3	16,2	19,8	7,1	4,1
		Tweezijdige argumenten	0,8	0,4	3,4	4,2	5,3	0,0	1,8	0,0	0,0	0,8	0,0	1,0	0,0	0,0	0,6	0,0
		Tegenargument	9,2	8,9	8,4	7,0	10,7	10,4	10,0	7,4	6,0	11,1	7,9	10,5	7,6	9,3	11,5	10,3
	Weerlegging van tegenargument	14,7	15,4	27,7	12,7	6,7	9,0	40,0	0,0	6,0	5,5	26,3	47,4	24,5	4,6	21,2	31,0	
Aantal relevante codes (= 100%)			238	259	119	71	75	67	110	54	50	253	152	209	278	237	156	145
Incl, rest codes (%)	Relevante codes		42,1	57,4	49,0	27,8	25,9	19,5	57,9	36,5	92,6	68,2	94,4	92,9	86,6	70,3	81,7	78,4
		Informatie	11,5	2,4	3,3	2,0	8,6	8,7	0,5	0,0	0,0	5,4	3,7	2,7	0,9	5,3	6,3	8,1
		Coördinatie	39,8	36,6	42,4	32,2	39,7	36,4	36,8	29,7	1,9	22,4	1,9	4,4	8,1	23,1	12,0	12,4
		Off-topic	6,5	3,5	5,3	38,0	25,9	35,3	4,7	33,8	5,6	4,0	0,0	0,0	4,4	1,2	0,0	1,1
Aantal codes totaal (=100%)			565	451	243	255	290	343	190	148	54	371	161	225	321	337	191	185
Duur in minuten			33+50	53	37	37	47+20	55	34	34	25	37	24	32	28	34	23	32

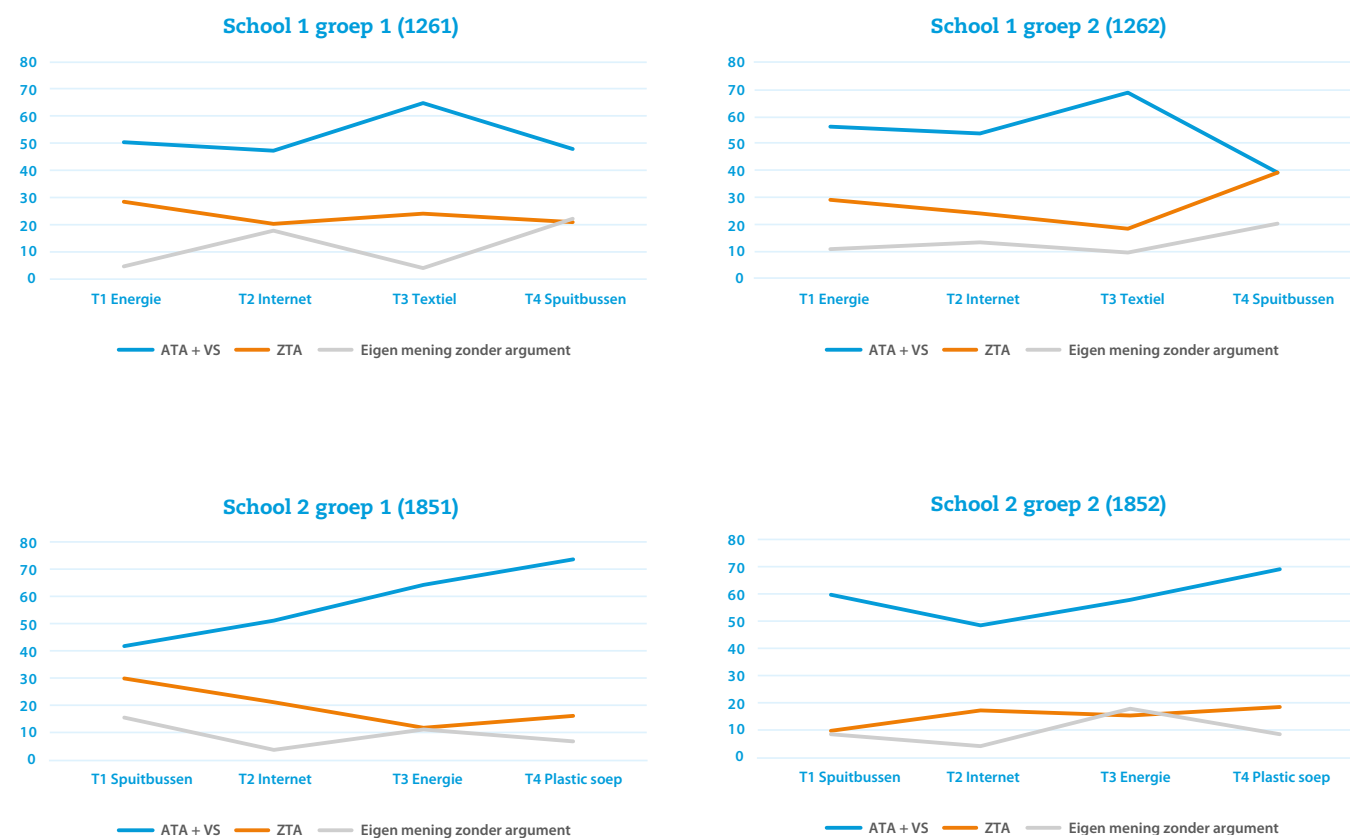
Komt vaak voor



Komt niet vaak voor



Figuur 2.2. Ontwikkeling van zelfgerichte transactieve argumentatie (ZTA), en andergerichte transactieve argumentatie (ATA) plus vragen om stellingname (VS) en Eigen mening zonder argument over tijd voor de vier groepen. Percentage van het aantal relevante codes.



### 2.8.1 Andergerichte transactiviteit

In alle projecten en bij alle vier de groepen is van de relevante codes het aandeel andergerichte transactieve argumentatie het hoogst. In deze categorie gaat het om de mate waarin leerlingen voortborduren op elkaar door argumenten te verbinden met elkaar, tegenargumenten aan te dragen en tegenargumenten te weerleggen. In de projecten textiel en plastic soep waren deze het hoogst.

In het project plastic soep van de groep 1851 en het project textiel van groep 1262 zijn de meeste weerleggingen van tegenargumenten gevonden.

Leerlingen van het project plastic soep hadden een verschil in standpunten. Twee leerlingen wilden plastic vervangen door bioplastic en een andere leerling (leerling 2) was bezorgd over de impact van de hogere kosten en vooral voor mensen in Afrika.

- LI 4 "Dan kunnen we bioplastic gebruiken." (W-T)
- LI 2 "Dat is duurder dan normaal plastic. Dan heb je hetzelfde verhaal." (W-T)
- LI 4 "Liever dat we er meer voor betalen, dan dat er dieren doodgaan en uiteindelijk ook mensen." (W-T)
- LI 2 "Maar die arme mensen die kunnen dat dan toch niet betalen?" (W-T)
- LI 3 "De plastic soep wordt minder als je bioplastic gebruikt." (W-T)
- LI 4 "In sommige landen heb je ook dat ze helemaal geen plastic gebruiken. Als ze plastic wel gebruiken dat ze dan een boete krijgen. Dan zie je dat daar heel weinig in de zee ligt. Eigenlijk niks. Ook heel weinig op straat." (W-T)

Meestal zijn tegenargumenten het sterkst als deze direct een argument ontkrachten. Hier zetten leerlingen 3 en 4 andere argumenten in om de kosten van bioplastic te relativiseren zoals gezondheid van dieren en mensen, zeevervuiling en het feit dat sommige landen al wetten hebben aangenomen om plastic te verbieden. Later in de discussie proberen leerlingen 3 en 4 oplossingen aan te dragen om het probleem van leerling

2 weg te nemen, zoals steun van rijke landen, zodat de prijs van bioplastic laag blijft.

In het project textiel van groep 1262 discussieert de groep over de werkomstandigheden van werknemers in de fabriek waar wordt geweven.

- LI 3 "Meer problemen. Als die baas bijvoorbeeld stuk voor stuk betere machines koopt, dan krijgt hij beter werk. Dat levert ook weer geld op." (TA)
- LI 1 "Die baas gaat dat nooit betalen hoor." (T-A)
- LI 3 "Die denkt ook financieel. Hij weet dat machines beter werk opleveren. Dat gaat misschien ook sneller, dus er kunnen meer broeken worden gemaakt." (W-T)
- LI 1 "Maar hoe kom je aan dat geld?" (W-T)
- LI 3 "Die baas is stinkend rijk." (W-T)
- LI 1 "Die baas is niet zo rijk als je denkt." (W-T)
- LI 3 "Is het jouw buurman of jouw vader? Hoe weet je dat? Dat weet je niet." (W-T)
- LI 1 "Hij geeft nu al geen loon aan die medewerkers, dus hoezo zou hij het aan die dure machines geven?" (W-T)

Ook horen tweezijdige argumenten in de categorie andergerichte transactieve argumentatie. In de verschillende projecten zijn er weinig tweezijdige argumenten gegeven (in totaal 21 keer over alle vier groepen). Tweezijdige argumenten zijn het moeilijkst om te formuleren omdat het vereist dat de eigen voorkeur wordt gerelativeerd. In het project textiel (groep 1261) geeft een leerling zijn afweging voor het installeren van een zuiveringsinstallatie om het water te ontdoen van chemische resten die gebruikt worden bij het verven en in het water terecht komen. Bij het presenteren van oplossingen kregen de leerlingen de instructie om de voor- en nadelen af te wegen zoals in het volgende voorbeeld:

LI 2 *“Wij hadden bedacht dan kunnen we een zuiveringsinstallatie doen, zodat als er chemische stoffen worden afgevoerd dat je een zuiveringsinstallatie hebt. Zodat er alleen maar schone dingen uit komen en de chemische afvalstoffen opgeborgen worden. Het nadeel is waar het dan moet blijven. Laat me eerst uitpraten voordat je vragen gaat stellen. Een nadeel is dat het veel geld kost en het voordeel dat het goed voor het water is. We hebben dan een hele grote ton en dat wordt net zolang gezuiverd tot er bijna niks meer in zit.” (2A)*

Tweezijdige argumenten werden ook tijdens de discussie gegeven. Bij het project spuitbussen (groep 1261), bespreekt een leerling de voor- en nadelen van het gebruik van aluminium in de machine die gebouwd moet worden.

LI 3 *“Aluminium is sterk, licht, veilig. We hebben er veel van. Het enige nadeel is alleen dat het veel energie kost om het te maken. Daar ben ik achter gekomen.” (2A)*

Of in het project energie (groep 1852), als een leerling het gebruik van kernenergie afweegt.

LI 3 *“We moeten gewoon een kern hebben omdat het veel beter is. Het is niet beter voor het milieu, maar het stoot niet veel CO2 uit.” (2A)*

Wat vaker voorkwam, was het opstellen van tegenargumenten en weerleggingen van tegenargumenten (tegen-tegenargumenten). Leerlingen corrigeren elkaar soms door nadelen of voordelen van de argumenten van de anderen te benoemen en hierbij ook (technische) kennis te gebruiken, zoals in het project energie (groep 1852).

LI 4 *“De opstartkosten zijn ook heel erg duur om zo’n windmolen aan de gang te krijgen.” (W-T)*  
 LI 2 *“Jullie denken alleen aan windmolens, maar je hebt ook zonnepanelen en waterkracht.” (W-T)*  
 LI 4 *“Het is in Scandinavië heel koud, dus water is daar meestal bevroren.” (W-T)*  
 LI 1 *“De zee is ook niet altijd bevroren.” (W-T)*  
 LI 4 *“De zon schijnt, maar net als nu zit de zon achter de wolken. Als die schijnt dan schijnt die maar de helft van de dag, want de rest is het donker.” (W-T)*  
 LI 1 *“Zonne-energie gaat op licht, niet op zon.” (W-T)*  
 LI 3 *“Je wilt veel energie, dat het de hele tijd doorloopt.” (W-T)*  
 LI 4 *“Er zijn heel veel vissen die dood gevonden worden door waterenergie.” (W-T)*

Een laatste categorie in andergerichte transactieve argumentatie is vragen om stellingname waarbij kritische vragen worden gesteld of leerlingen elkaar uitdagen tot betere toelichting (contestatory technics van Bächtiger, 2011).

### 2.8.2 Vragen om stellingname

De functie van dergelijke vragen is belangrijk omdat het dwingt argumenten verder toe te lichten. In alle projecten gebruiken leerlingen deze vorm om anderen aan te sporen om hun argument beter toe te lichten. Voorbeelden van dergelijke vragen die leerlingen aan elkaar hebben gesteld, waren:

#### Groep 1851 in project spuitbussen

*“Wat is daar het voordeel van? Kun je het recyclen? En wat is het nadeel?” of “Maar hoe ga je energie opwekken op een milieuvriendelijke wijze?” (VS).*

#### Groep 1261 in project textiel

*“En waar blijven die chemische stoffen die over zijn?”; “Wat is het voordeel voor de katoenboer en kledingmerken? Vooral voor de katoenboer, want kledingmerken profiteren er sowieso van. Maar wat is daar de oplossing voor?” of “Je noemt nu problemen op en wat je wilt bereiken, maar heb je daar ook al een oplossing voor?” (VS).*

In een groep (1261) gingen leerlingen “wat-als” redeneringen gebruiken: *“Wat als we kernenergie in Australië gebruiken, wat zijn de gevolgen daarvan?”* of *“Wat als we zonne-energie kiezen, wat gebeurt er dan, komen er meer zonnepanelen, gaan we in een fabriek bouwen?”* Dit duidt op het doordenken van het eigen standpunt en lokt vervolgens de vervolgdiscussie verder uit.

Ook hielden sommige leerlingen het doorvragen (VS) vol tot er een betere argumentatie kwam. In het project over textiel (groep 1261) bijvoorbeeld bevragen twee leerlingen de oplossing van een andere leerling:

LI 3 *“Elk half uur gaat er een katoenboer dood, door zelfmoord omdat hij het leven niet meer ziet zitten omdat ze steeds verder de schulden in komen. De bestrijdingsmiddelen die slecht zijn voor het milieu, kosten ook nog eens meer geld dan dat het oplevert. Dus zo raken ze steeds verder in de schulden en plegen ze allemaal zelfmoord.” (AB)*  
 LI 2 *“Is dat echt?” (VS)*  
 LI 3 *“Ja, dat is echt zo.” (SCV)*  
 LI 2 *“En wat kun je daartegen doen om dat te stoppen?” (VS)*  
 LI 3 *“Beter lonen, maar dat gaat niet zomaar. Dus we kunnen ook op een andere manier zorgen dat ze bijvoorbeeld biologisch katoen gaan verbouwen.” (2A)*  
 LI 2 *“Hoe wil je daarvoor zorgen?” (VS)*  
 LI 3 *“Dat duurt drie jaar ongeveer.” (AB)*  
 LI 2 *“En in die drie jaar zijn er weer honderdduizenden doden gevallen door zelfmoord. Dus er moet een snelle oplossing zijn zodat er geen doden meer vallen.” (T-A)*  
 LI 4 *“Maar het is wel de meest snelle oplossing tot nu toe.” (W-T)*  
 LI 2 *“Je kunt het ook voorlichten bij de mensen zelf en dan zeggen dat het over drie jaar beter wordt.” (W-T)*  
 LI 3 *“Zij moeten dat gaan doen, de katoenboeren.” (IR)*  
 LI 4 *“Maar kunnen ze drie jaar wachten?” (VS)*  
 LI 3 *“Laat me nou even uitpraten.” (CO)*  
 LI 2 *“Dat deed jij ook niet.” (CO)*  
 LI 3 *“Na die drie jaar krijgen we een overgang naar half biologisch half niet en dat is ook heel goed. Misschien kun je bij de overgang, levert het minder geld op, dus dan kun je ook geven als een soort compensatie, zodat ze over drie jaar over gaan (naar biologisch katoen). Maar er moet sowieso wat aan gedaan worden.” (W-T)*  
 LI 2 *“Maar die mensen plegen in die drie jaar alsnog zelfmoord.” (W-T)*  
 LI 3 *“Biologisch katoen levert meer op.” (W-T)*



Hier wordt leerling 3 gestimuleerd om zijn oplossing te verfijnen en het probleem van de overgang van niet-biologisch naar biologisch katoen te verduidelijken. Hij komt zelf tot de conclusie dat de katoenboeren toch een compensatie of financiële ondersteuning moeten hebben in deze fase.

## 2.9 Conclusie

In de loop van de twee jaar hebben leerlingen van acht verschillende basisscholen hun collectieve argumentatievaardigheden geoefend. Iedere basisschool heeft twee projecten van circa acht weken uitgevoerd per jaar (groep 7 en 8). De zestien leerlingen die twee jaar lang gevolgd zijn, laten afhankelijk van het project zien dat hun collectieve argumentatievaardigheid zich ontwikkelt voornamelijk bij projecten zoals textiel, plastic soep en energie waar ze verdeeld waren in groepen actoren. Deze drie projecten waren minder technisch van aard in tegenstelling tot spuitbussen en internet der dingen. Door het kleine aantal leerlingen was het niet mogelijk om een repeated measures ANOVA uit te voeren zoals oorspronkelijk gepland. Daarom zijn de kwantitatieve analyses van vier groepen enkel beschrijvend van aard, en zijn vervolgens de discussies van deze vier groepen en die van alle andere groepen kwalitatief geanalyseerd.

De leerlingen van de vier groepen gaven in het interview aan dat discussiëren belangrijk voor de toekomst is, ook als discussiëren niet altijd leuk werd gevonden. Sommige leerlingen hadden het idee dat ze hierdoor beter gingen argumenteren: *“Omdat je dit hebt gedaan ga je steeds beter argumenteren en dat heb je later nodig.”* (groep 1852) Of *“Je had wel flink wat argumenten nodig. Met opzoeken bij het laatste project van recyclen en zo toen kreeg je een blaadje en moest je argumenten opschrijven. Dan zie je de discussie loskomen en ga je argumenten opschrijven. Zo kwamen we tot de discussies.”* (groep 1852). Ook gaven de leerlingen aan dat een vraagstuk te ontleden is in sub-vraagstukken en dat daardoor de complexiteit te zien is. Het discussiëren, zo noemden een paar leerlingen het, vraagt om concentratie omdat de vraagstukken complex waren. *“Vroeger was het gewoon minder serieus. Nog steeds niet echt. Nu heb je betere argumenten doordat je denkt: ‘Als ik dat argument geef dan kijkt niemand op. Dan is het gewoon een slecht argument. Dan ga je betere argumenten bedenken.’”*

(groep 1261). Groep 1262 geeft aan: *“Onbewust ga je debatteren met elkaar. Ik wil altijd het beste idee hebben. Iris heeft precies hetzelfde, dit moet gebeuren nee dit moet gebeuren. Dan kiezen we toch maar dat.” ... “Uiteindelijk denk je dit heeft geen zin. Daarna ga je toch positiever denken. Stiekem vind ik haar idee dan toch ook wel goed en dan ga je toch wel samenvoegen.”*





# Leraren

Tijdens het onderzoek vroegen we deelnemers naar hun ervaringen. Lees hier wat zij zeggen over collectieve argumentatievaardigheden:

“Ik denk dat op deze school veel opbrengsten zit in het stukje dat je met een groep een probleem gaat oplossen. Dat je veel meer in discussie moet, maar dat je ook leert dat als je het niet met elkaar eens bent dat helemaal niet erg is.”

“Dat ze veel meer bezig zijn met argumenten. (...) ze gaan veel meer op zoek naar feiten. Hoe kan ik mijn punt sterken met een echt feit?”

“Op het moment dat we aan het discussiëren zijn, dat klinkt heel makkelijk, maar dat merkte ik terug bij een aantal dat het helemaal niet zo vanzelfsprekend was, alleen al leren elkaar aankijken tijdens een gesprek. Daardoor ook kunnen teruggeven ‘er wordt naar mij geluisterd’.”

“Zij weten nu dat als ze iets zeggen dat wij de ‘wat denk je zelf’ of ‘waarom’ vraag stellen. Wij geven het terug. Dat zit er nu bij ze in, dus dat doen ze naar elkaar ook”.

“Dat discussiëren bij D-Spray viel mij helemaal niet tegen. Dat kunnen ze op zich. We deden een soort Lagerhuis, maar dat ging best aardig. Wij hadden van tevoren niet bedacht dat ze dat wel zouden kunnen.”

“Vooral bij energie heb ik dat wel gemerkt, sommigen die hadden echt dingen onderzocht en konden dat gebruiken en sommigen gewoon ook echt totaal niet. Die zochten niets op en waren heel passief. Dan blijft het heel erg een eigen mening, terwijl andere kinderen van hun mening af stappen.”

“Wellicht dat de sterkere kinderen de minder sterke kinderen wat omhooggetrokken hebben. Je ziet ook wel verschil in snelheid van handelen [snel voor-, en tegenargumenten bedenken] in het eerste en tweede project. Ik geloof wel dat de minder goede kinderen wat geleerd hebben, maar die al sterk waren zijn zo gebleven omdat ze niet verder uitgedaagd hoeven te worden daarin.”

“Je hebt er gewoon een aantal bij die dan niks zeggen, die dan zich onder laten sneeuwen door, door ja de grote mond van de anderen.”

“Ik vind ze tegenwoordig al mondig genoeg om te argumenteren.”

“Als ik nu weer zo’n cyclus op zou starten dan zou ik er eerst een flinke tijd aan besteden om het samenwerking en een discussie, die nog niet eens met de materie te maken zou hebben, zou ik een heel simpel iets nemen en daar eerst aan werken hoe we dat doen. Voordat ik met een project aan de slag zou gaan.”

“Ik denk dat ze wel wat hebben meegenomen in hun rugzakje, laat ik het zo stellen. Het is wel dat ze dus op argumenten kunnen beslissen of kunnen beargumenteren. Dat is denk ik een beetje te snel gezegd dat het is veranderd.”



# Leerlingen

“Ik ben er wel iets beter in geworden met dingen gewoon uitleggen. Hoe je iets duidelijk moet maken.”

“Je gaat wel anders discussiëren. Je gaat meer op jouw idee in. Je wilt dan ook wel echt winnen met jouw idee.”

“Eerst was het een wel niet spel.”(...)

“Nu heb je betere argumenten.”

“En dat je met discussiëren elkaar ook beter leert kennen vind ik, want ik weet wie het opleeft en welke het helemaal niks boeit.”

“Eerst waren ze het helemaal niet met mij eens en toen ging er toch nog iets van mijn idee in. Gewoon argumenten geven en bekijk het eens vanaf mijn kant hoe dat eruitziet.”

“Je kan bijna alles zeggen wat je ervan vindt (...) Je kunt je mening laten horen en het is ook leuk om een andere mening te horen. (...) We hadden best veel lol, maar ik denk door die lol dat we alsnog best wel veel aan elkaar gehad hebben in de discussies.”

“In het begin weet ik nog dat als de één iets zei dat de ander het gelijk goed vond. Op een gegeven moment gingen we het ook zeggen als het niet goed ging.” (...) “Ja, dan kom je ook op: als je dat doet, hoe wil je dat dan gaan doen? Dat had je in het begin niet echt.”

“Als iedereen een goed idee heeft dan kun je het samen weer beter maken” (...) “Straks heb je iets verzonnen waar ook nadelen aan zitten en dan kijk je er niet naar.”

“De discussie had geen nut om echt een oplossing te vinden voor het wereldprobleem. Meer om te leren om later beter te kunnen discussiëren.”

“Nou dan komen we er niet uit. En als dan gevraagd wordt of we de oplossingen hebben samengevoegd dan hebben we gewoon 2 oplossingen. (...) Die komen gewoon niet samen.”

“Doordat je ook tegenargumenten gaat bedenken en daar weer een tegenargument gaat bedenken kom je steeds verder in je oplossing.”

“Ik denk dat je nu betere dingen kunt zeggen (...). Dan hoor je ook hoe mensen tegen elkaar doen en dan pik je zinnen op die je kunt gebruiken. Meestal zoek ik geen filmpjes op hoe het werkt.” (...) “Omdat je dit hebt gedaan ga je steeds beter argumenteren en dat heb je later nodig.”

“Als je het niet met elkaar eens bent kun je het gewoon op een normale manier tegen elkaar zeggen. (...) Dan hadden we 2 jongens en die zaten te discussiëren maar die waren het zo niet met elkaar eens dat ze na die tijd gewoon een dikke ruzie met elkaar hebben gehad. Ik vind het juist wel leuk als je tegen elkaar in gaat, maar gewoon als het discussiëren klaar is dan is het gewoon klaar.”

“Wij hadden ideeën en dat namen jullie dan weer niet serieus. Dan gingen wij wat anders doen.”





### Leraar:

“Wat ze leren is omgaan met actoren. Het is een vrij duur begrip en ik denk dat veel volwassenen niet eens weten wat het is. De kinderen leren er wel mee omgaan. Dat je vanuit bepaalde perspectieven of invalshoeken naar onderwerpen moet kijken en daar argumenten over kunt vinden en over kunt discussiëren”.

### Leerling:

“Gewoon het discussiëren en een oplossing zoeken voor al die consumenten en actoren. Dat vond ik echt leuk. Je moest aan iedereen denken. (...) Fabriek, mensen, allemaal uit verschillende hoeken moet je kijken.” (...) “Een oplossing zoeken voor iedereen”

In netwerk denken gaat het om een vraagstuk vanuit verschillende perspectieven te onderzoeken en deze verschillende perspectieven te verbinden met elkaar. Leerlingen onderzoeken de belangen van verschillende actoren vanuit de sociale, ecologische en economische perspectieven. Het gaat er om na te gaan waar belangen tegen elkaar in druisen, hoe lokaal en globaal zich tot elkaar verhouden en welke impact beslissingen hebben op het heden en de actoren en op de toekomst. Bij het uitwerken van oplossingen werden leerlingen gevraagd om rekening te houden met de consequenties van de oplossing op de verschillende actoren en de voor- en nadelen van de oplossingen. In netwerk denken gaat het minder om alles te beschouwen als een systeem dan de verschillende perspectieven te onderscheiden en hoe de perspectieven op elkaar te betrekken zijn of te combineren. Oorspronkelijk stond een analyse van netwerk denken niet in het onderzoeksplan, maar tijdens de analyse van de collectieve argumentatievaardigheden is besloten om dit aspect van Bèta Burgerschap verder te verkennen. In burgerschapsvorming is het namelijk bruikbaar om perspectief nemen op te vatten als ‘iemand anders standpunt, overtuigingen of beeld van de wereld te nemen zodat zijn standpunt en positie beter worden begrepen’ (Guérin, 2018). Hierdoor leren leerlingen de complexiteit van de realiteit te ontrafelen door verschillende actoren in kaart te brengen.

### 3.1 Kwalitatieve analyse

Eerst zijn de discussies (totaal 16) van de twee scholen gecodeerd volgens de methode van open, axiaal en selectief coderen in NVIVO 1.3. Iedere spreekbeurt is gecodeerd. Tijdens het selectief coderen van de discussie tussen de leerlingen is nagegaan met welke perspectieven de leerlingen rekening gingen houden. Er is ook gekeken naar de context waarin de perspectieven werden genomen door terug te kijken naar de discussie. Tijdens deze fase van de analyse zijn drie type perspectieven onderscheiden:

#### 1. Economisch, sociaal en ecologisch:

a. Het economisch perspectief kan bijvoorbeeld gerelateerd worden aan prijs, kosten en winst.

b. Het sociaal perspectief kan bijvoorbeeld gerelateerd worden aan eerlijke lonen en scholen bouwen.  
c. Het ecologisch perspectief kan bijvoorbeeld gerelateerd worden aan milieuvervuiling en bescherming.

#### 2. Lange termijn perspectieven op de oplossingen.

#### 3. Verantwoordelijkheid: wie draagt welke verantwoordelijkheden?

Vervolgens zijn de discussies van de andere scholen geanalyseerd volgens dezelfde methode als hierboven genoemd. In totaal zijn 38 discussies geanalyseerd waarvan de tijd varieerde tussen 21 en 45 minuten.

### Economische, sociale of ecologische perspectieven

Het type projecten en ook de wijze waarop de opdracht is opgezet (aan iedere leerling is een actor toegedeeld) beïnvloedt de mate waarin leerlingen perspectieven onderscheiden en combineren, zoals ecologische, economische en sociale aspecten in de oplossingen. In de projecten energie en spuitbussen kwamen bij drie van de vier groepen voornamelijk milieuaspecten aan bod. In groep 1262 bijvoorbeeld werd bij het project energie slechts zeven keer een ecologisch perspectief genomen. Bij twee groepen kwam ook het economische perspectief aan bod. Bij internet der dingen werden voornamelijk economische aspecten benadrukt en ook privacyvraagstukken en de kosten ervan. We hebben de projecten geordend op grond van hun kenmerken: textiel en plastic soep waren projecten waar het vraagstuk breed was (van de katoenboer tot het recyclen van kleding/van olie tot en met het recyclen van plastic) terwijl de projecten spuitbussen, internet der dingen en energie veel technischer van aard waren. Bij spuitbussen en internet der dingen ging het om het ontwerpen van een machine of auto en bij energie ging het om het kiezen van de meest optimale energiebron op grond van landenkenmerken.



Tabel 3.1 Perspectieven in de argumenten van de vier groepen (groepen 1261, 1262, 1851 en 1852), aantal gecodeerde uitspraken in procenten.

	Spuitbussen, energie- en internet der dingen	Textiel en plastic soep
Economische, ecologische en sociale argumenten	2%	14%
Ecologische en economische argumenten	15%	21%
Ecologische en sociale argumenten	0%	5%
Economische en sociale argumenten	1%	15%
Een perspectief (sociaal, ecologisch of economisch)	82%	45%

Bij textiel en plastic soep namen de leerlingen van alle groepen af en toe alle drie perspectieven (ecologische, economische en sociale) in het bespreken van de oplossing. Dergelijke onderwerpen lijken zich beter te lenen om te laten zien hoe verschillende actoren afhankelijk zijn van elkaar en hoe de drie aspecten betrekking hebben op elkaar. Kortom, de leerlingen begrijpen dat er verschillende oplossingen moeten komen in de hele productieketen. Ze hebben geleerd om de drie perspectieven op elkaar te betrekken in hun afwegingen.

Bij het project textiel bespreken de leerlingen onder meer de arbeidsomstandigheden van fabrieksarbeiders die geen daglicht hebben of een vervuild werkmilieu door gifgassen van de chemisch verf, en de arbeidsomstandigheden van katoenboeren die weinig geld verdienen en in een kwetsbare positie verkeren. Ze hebben ook aandacht voor mogelijke oplossingen. Leerlingen zijn betrokken bij de werk- en leefomstandigheden van zowel de katoenboer als de fabrieksarbeiders. In de verffabrieken komen chemische afvalstoffen en gifgassen vrij waardoor de luchtkwaliteit slecht is in de fabriek en water wordt vervuild, ten koste van de gezondheid van arbeiders en anderen en ook het milieu (dieren en natuur). De omstandigheden worden deels

verbeterd door het water te zuiveren. Voor de katoenboer is een groep (1852) goed op de hoogte van de economische problemen:

LI 4 *“Per jaar verdient hij € 484,-. Voor hem belangrijk geld. Ze moeten katoenplanten maken. Ze hebben meer geld nodig.”*

Later bespreken deze leerlingen nog dat de katoenboer bestrijdingsmiddelen moet kopen:

LI 3 *“Elk half uur gaat er een katoenboer dood, door zelfmoord omdat hij het leven niet meer ziet zitten omdat ze steeds verder de schulden in komen. De bestrijdingsmiddelen die slecht zijn voor het milieu, kosten ook nog eens meer geld dan dat het oplevert...”*

Door de hele reis van katoen af te leggen tot aan de kledingkast weten leerlingen dat kledingwinkels degenen zijn

die het meest verdienen en dus ook de actor is die zou moeten inleveren en bijdragen aan duurzame kleding. Tegelijkertijd geven ze aan dat duurzame kleding duur is.

Bij het project plastic soep zien we dat de groepen verbanden leggen tussen de verschillende aspecten (ecologisch, sociaal en economisch) en ook tussen actoren in de keten die loopt van het produceren tot het kopen van plastic flessen: plastic dat in het eten komt, de prijsverschillen tussen plastic en gerecycled plastic en wat de consequenties zijn elders in de wereld (in Afrika als plastic duurder wordt), de impact van de plastic soep op het milieu en toekomstige generaties, het boren naar olie en de vervuiling door olie. In het geval van plastic en de plastic soep komt ook het belang van de dieren naar voren door zwerfafval zowel op het land als in het water.

Bij de meer technisch georiënteerde projecten wordt vaker slechts één perspectief en voornamelijk ecologische (52) of economische argumenten (35) per spreekbeurt aangegeven.

Af en toe komen sociale aspecten aan bod. In de projecten energie (respectievelijk groep 1261 en groep 1262) worden voornamelijk verschillende vormen van energie afgewogen en duurzame energie (waterkracht, zonnepanelen, windmolens, biomassa) tegenover grijze energievormen (fossiele) en nucleaire energie.

LI 4 *“Australië is vaak best wel droog, dus dat is sowieso dat er veel zon is en waterenergie wordt het sowieso niet, want we hebben in Google Maps gekeken in Australië het landschap enzo en er was bijna geen water te bekennen.”*

of

LI 3 *“We zijn tot de conclusie gekomen dat we geen kernenergie in Japan moeten gaan gebruiken, want dan komen er te veel tsunami's en aardbevingen”*

In alle groepen worden de verschillende voor- en nadelen afgewogen: kosten (bouwbenodigheden, milieubelasting), milieu (afval van uranium bij kernenergie) en duurzame energie die wellicht niet onder alle omstandigheden werkt. Bij de ene groep was de oplossing gericht op het verbruiken van duurzame energie (zonnepanelen) en het verbruiken van andere typen energie, waaronder fossiele energie (bijvoorbeeld Saudi-Arabië).

### Economische, sociale of ecologische perspectieven

In de andere scholen is hetzelfde patroon te zien. Ook hier in de projecten textiel en plastic soep worden meerdere perspectieven op elkaar betrokken. De meest voorkomende voor plastic soep zijn de ecologische en economische perspectieven. Bij textiel worden de drie perspectieven vaker op elkaar betrokken. Reden hiervoor is dat leerlingen zich ook bogen over de werkcondities van werkarbeiders in de fabriek. Een groep (1061) was specifiek bezig met kinderarbeid en de consequenties om dit te verbieden. Wat hier ook opvalt, is de nuancering binnen de discussie. Punt van de discussie tussen de leerlingen was het sluiten van de textiel fabriek om zo kinderarbeid te voorkomen:

LI 3 *“Als je elke textiel fabriek sluit dan gaan ze (de kinderen) naar een andere fabriek, samenwerken met schapenwol en dan kunnen ze alsnog met kinderarbeid werken.”*

Het sluiten lijkt niet de beste oplossing te zijn. De voor- en nadelen van kinderarbeid werden besproken: kinderen meer betalen want als ze geen inkomen meer hebben dan is de familie nog armer. In deze groep speelden voornamelijk sociale en economische aspecten een grotere rol. In een andere groep (1471) was de eerlijke winstverdeling tussen de verschillende actoren kern van de discussie tijdens het uitwerken van de oplossing:

LI 2 *“En iedereen moet genoeg geld krijgen, toch? En iedereen moet goed behandeld worden en iedereen moet genoeg gelijkheid krijgen.”*

Op de andere scholen werd het project afvalwater doorgevoerd bij drie verschillende scholen. Het project was vooral technisch ingestoken met verschillende actoren van de gemeente waaronder bewoners. Net als bij spuitbussen (bouwen van een machine) waren de leerlingen vooral bezig met hoe de gemeente de zuivering van water zou moeten organiseren. Het project afvalwater kan worden gezien als een tussenvorm van een technisch georiënteerd project en met sociale kenmerken. Wel hielden de leerlingen in alle drie scholen rekening met economische aspecten: hoeveel kost water en wat kan de gemeente bewoners laten betalen? Een groep (1061) ging doordenken over economische consequenties:

LI 3 *“Als de gemeente de vragen van de consumenten niet beantwoordt, dan worden de consumenten boos en komen ze in opstand. Dan verhuizen ze wel en krijgen jullie geen belasting meer.”*

Hier laat de leerling zien dat belasting een belangrijke bron van inkomen voor de gemeente is. In deze groep was één van de besproken oplossingen om een natuurlijke waterzuivering te maken, maar kwam de kwestie naar voren wat de impact zou zijn op de dieren en hoe het water moest getransporteerd worden naar de huizen. Bij een andere groep (15752) bespraken leerlingen de economische impact op arme bewoners van de gemeente om zelfvoorzienend te zijn bij het opwarmen van water op een ecologische wijze:

LI 3 *“Ze zeggen wel dat heet water slecht voor je is. Als je dan gewoon minder lang doucht en minder warm. Zonnepanelen kopen kan ook, maar dat is ook duurder. Denk eens aan arme mensen of een flat, daar kan dat niet. Arme mensen kunnen dat niet eens betalen. En de gemeente? Er zijn volgens mij best veel arme mensen in Nederland. Als de gemeente daar allemaal voor moet betalen wordt het hartstikke duur op een gegeven moment.”*

Hier worden economische met sociale perspectieven duidelijk op elkaar betrokken.

#### Lange termijn perspectieven

Leerlingen namen af en toe ook lange termijn perspectieven in het discussiëren over mogelijke oplossingen. Zo denkt een groep bij het project textiel aan lange termijn maatregelen: door betere scholen te bouwen kunnen kinderen van de katoenboer beter toegerust worden voor de toekomst. Voor de katoenboer lijkt ook het gebruiken van biologisch katoen een oplossing. Dan zijn de katoenboeren aan de ene kant minder afhankelijk van het kopen van bestrijdingsmiddelen en het is beter voor het milieu. In alle oplossingen die ze aandragen wordt het financieren van de bedachte maatregelen besproken.

In groep 1851 is één van de leerlingen toekomstige generaties aan het betrekken bij de effecten van de plastic soep en dat zij ook recht hebben op een goed leven:

LI 2 *“Vertel hoe uw kinderen en kleinkinderen zullen leven als het heel slecht is en er is alleen maar CO2 en plastic en alles.”*

Als mogelijke oplossingen komen bioplastic, statiegeld of gerecycled plastic voor omdat op den duur olie opraakt. Bij alle mogelijke oplossingen bespreken de leerlingen de consequenties van de drie aspecten (ecologisch, economisch

en sociaal). Hoewel de leerlingen de link tussen plastic soep en zwerfafval maken zonder toe te lichten hoe zwerfafval bijdraagt aan plastic soep, is het wel zo dat plastic soep grotendeels afkomstig is van zwerfafval.

Interessant in het verloop van de discussie van de groep 1851 in het project energie is dat leerlingen ook in beleidstermen zijn gaan denken: fossiele energie verkopen en investeren in duurzame energie en sociale voorzieningen. Een andere reden om dit te doen, is dat fossiele energie opraakt. Hoewel de oplossing tegenstrijdig is, is het interessant om te merken dat leerlingen beleidsachtige oplossingen bedenken. In een groep bespreken leerlingen het gevaar van kernenergie in het geval van een ramp. Leerlingen komen erachter dat kiezen voor alleen een energiebron niet handig is en dat meerdere energiebronnen noodzakelijk zijn.

In het project internet der dingen integreren leerlingen ook privacyaspecten. Focus van de discussie is de veiligheid: op de weg als de auto ineens remt vanwege de sensor, het openen van de auto van buitenaf als die langzaam rijdt en het openen van de auto (welk systeem?). Evenals bij de vorige groep komen er geen kritische vragen over het verzamelen van de data en privacyaspecten gerelateerd aan data verzamelen. Wel bespreken de leerlingen de mogelijkheid om een app te gebruiken om de auto te openen, waardoor een andere leerling opmerkt dat het gehackt kan worden (groep 1852).

LI 2 *“Wat uh wat als uh als nou iemand een mobiel uh steelt. Wie denk er nou aan die app?”*

LI 1 *“Maar, want als die app wordt gehackt dan uhm”*

Als je je auto open doet vanuit een app en iemand je telefoon steelt en de app je rijbewijs gebruikt, dan is het risico groot dat de auto kan worden gevonden en gestolen. Deze vragen leiden ertoe zich af te vragen wat nog in de app moet zodat eventuele hackers de auto niet kunnen vinden.

Bij het project afvalwater gingen leerlingen (1062) ook hun oplossingen in lange termijn perspectieven plaatsen:

LI 1 *“Hoe lang zou het houdbaar zijn? Als het niet meer drinkbaar is moet je alles opnieuw zuiveren en dat kost weer heel veel geld. Maar je bespaart uiteindelijk op minder drinkwater, dus je verspilt niet meer. Het is beter voor het milieu. Water kost niet veel geld, maar om het te bouwen kost wel veel geld. Dat is weer een nadeel. We hoeven het water niet te zuiveren als je het niet gaat gebruiken als drinkwater. Als je het niet gebruikt als drinkwater hoef je het ook niet te zuiveren.”*

Hier besprak leerling 1 zijn oplossing om regenwater te hergebruiken. Een andere leerling opperde het gebruiken van zeewater als lange termijn oplossing, maar dit werd door de medeleerlingen wat ingewikkelder gevonden in verband met het opslaan van water.

#### Verantwoordelijkheid

In een democratie is de notie van verantwoordelijkheid een kernaspect van burgerschap: wie draagt welke verantwoordelijkheid voor wat en wanneer is een maatschappelijk vraagstuk, een gedeelde verantwoordelijkheid (burgers, overheid, bedrijven, NGO's, etc). De projecten waren niet primair gericht op het aanduiden van wie welke verantwoordelijkheid heeft en draagt. Door de verdeling in actoren worden de verantwoordelijkheden van de actor verduidelijkt. In de projecten energie, afvalwater, plastic soep en textiel bespreken de leerlingen de rol en verantwoordelijkheden van de overheid, bedrijven en consumenten. In het project textiel (groep 1261), zegt een leerling:

LI 4 *“De regering zou bedrijven een stimulans moeten geven zodat ze biologisch katoen gaan verbouwen.”*

Om te zorgen voor de gezondheid en goede werkomstandigheden van de fabrieksarbeiders leggen de leerlingen de verantwoordelijkheid bij de baas van de fabriek. Ook zijn ze zich bewust dat voor de gehele keten

voornamelijk de kledingmerken een verantwoordelijkheid hebben en degenen zijn die het meest verdienen. De verantwoordelijkheid stopt niet bij het verduurzamen van kleding, maar een leerling (1261) vond dat het ook de verantwoordelijkheid van het kledingmerk is om te zorgen voor de toekomst van de burgers elders door te investeren in het bouwen van scholen:

**LI 4** *“Dat er ook nieuwe scholen gebouwd kunnen worden van het geld van kledingmerken. Die hebben genoeg geld. Dan heeft de katoenboer er ook profijt van.”*

Tegelijkertijd geven ze aan dat duurzame kleding duur is.

Bij het project plastic soep betrok een groep leerlingen (1852) het perspectief van toekomstige generaties en benadrukte de verantwoordelijkheid van huidige generaties om te zorgen voor een leefbare planeet:

**LI 2** *“Of het is even een dip hebben om te recyclen en te denken aan uw medemens, kinderen en kleinkinderen. Want u wenst voor hen ook een fijne toekomst. Of het is doorgaan met de olieraffinaderij, u verpest de toekomst van de consumenten omdat ze mondkapjes opdoen. De hele zee ligt vol met plastic, ze kunnen geen pootje meer baden.”*

In dit project werden de leerlingen gestimuleerd om op gezette tijden na te denken over de consequenties voor mens, dier en natuur van de plastic soep en plastic in de directe omgeving. Tijdens de proefjes bij het Saxion hebben de leerlingen zich verdiept in microplastic en de milieuvervuiling.

Ook uit de interviews komt naar voren hoe genuanceerd leerlingen zijn na gaan denken over wie welke verantwoordelijkheid heeft en draagt. Er werd gevraagd wat de kinderen er zelf aan kunnen doen of wie zou bijdragen aan de oplossing van wereldproblemen: *“Ik denk er wel soms aan, maar het is niet echt dat ik er erg bij ga denken. Ik kan er nu toch*

*nog niet zoveel aan doen zeg maar. Dus ik maak me er nu geen zorgen over. Dat is pas als ik 18 of ouder ben. Dan ben ik echt verantwoordelijk.”* (1852)

Bij de groep 1262 vroeg de onderzoeker verder: leerlingen waren van mening dat zij zelf kunnen bijdragen en dat ze kunnen meedenken en meehelpen om ook het bestuur van het land te ondersteunen. In dit interview roepen de leerlingen om serieus genomen te worden door de overheid.

**Onderzoeker:** *“En wie moet er dan verder volgens jullie nog helpen?”*

**LI 2:** *“Het bestuur van het land ook.”*

**LI 4:** *“Maar die doen super kinderachtig.”*

**Onderzoeker:** *“Dus het bestuur van het land, maar die zijn ook niet helemaal geschikt. Verder nog mensen die nodig zijn? Twee serieuze mensen.”*

**LI 4:** *“Ook gewoon dat kinderen in de Tweede Kamer komen.”*

**LI 3:** *“Kinderen hebben heel veel fantasie. Dan bedenken ze hele machines en dat geeft toch weer een begin van een idee. Ook al is het met een roze olifant. Dan heb je wel een idee van een machine. Dan hebben kinderen toch wel een start gemaakt.”*

**LI 3:** *“Ligt er ook aan. Kinderen worden niet serieus genomen, dus kunnen ze ook daarbij niet helpen.”*

**LI 3:** *“Dan kunnen ze wel helpen. Niet veel, maar kunnen ze wel helpen.”*

**Onderzoeker:** *“Hebben jullie verder nog iets wat je wilt zeggen wat ons verder kan helpen met deze projecten?”*

**LI 4:** *“Een Tweede Kamer voor kinderen.”*

**LI 2:** *“Dan wordt het de Derde Kamer. Dan moet er dus al een Eerste Kamer zijn voor kinderen.”*

In burgerschap wordt vaak gekapitaliseerd op de individuele verantwoordelijkheid en voornamelijk die van de leerlingen (van der Ploeg, 2020; Guérin, 2018). In dit project leren leerlingen dat, afhankelijk van de aard van het probleem, de verantwoordelijkheid om er direct iets aan te doen bij iemand anders ligt. In het onderstaande voorbeeld, laten de leerlingen (1851) de gelaagdheid van hun denken zien, wanneer ze vertellen wat ze zelf kunnen doen:

**LI 2:** *“Geen plastic in de natuur gooien. Misschien zelf plastic opruimen wat op straat ligt.”*

**Onderzoeker:** *“Dus vooral zelf actie ondernemen?”*

**LI 5:** *“Vertellen hoe slecht het eigenlijk is. Ik denk niet dat alle mensen er zo bij stilstaan dat het heel slecht is voor het milieu, de dieren.”*

**Onderzoeker:** *“Dus mensen informatie geven. Wie moeten volgens jullie de wereldproblemen nog verder oplossen?”*

**LI 4:** *“De regering. Zij hebben veel geld en dan kunnen we dingen bouwen.”*

### 3.2 Conclusie

Bij netwerk denken gingen leerlingen voornamelijk in de projecten textiel en plastic soep verschillende perspectieven op elkaar betrekken (sociaal, economisch en ecologisch). Hoewel de perspectieven ecologisch en economisch het meest op elkaar werden betrokken. Textiel en plastic soep waren maatschappelijk georiënteerd en leerlingen hadden de belangen van verschillende actoren op verschillende niveaus (economisch, ecologisch en sociaal) onderzocht evenals de rol van techniek in het vraagstuk. In het uitwerken van hun oplossingen gingen sommige groepen ook op de lange termijn denken en ook op een beleidsmatige wijze. Leerlingen zijn bovendien genuanceerd over wie welke verantwoordelijkheid moet dragen, afhankelijk van het deelvraagstuk. Het is niet zo dat leerlingen de eigen verantwoordelijkheid niet zien, maar ze zien ook dat zij niet

alles kunnen oplossen en dat bedrijven of overheden ook daar een rol in hebben. Daardoor wordt het oplossen van het vraagstuk een gedeelde en collectieve verantwoordelijkheid.





# Leerlingen

Tijdens het onderzoek vroegen we deelnemers naar hun ervaringen. Lees hier wat zij zeggen over netwerkdenken:

“Je moest dingen gaan verzinnen en je was een persoon. Ik was bijvoorbeeld consument. Als zij iets bedachten dat de consument moest meebetalen dan moest je daar een reden voor hebben en dat wist ik dan niet echt.”

“Eigenlijk als je kijkt hoort alles bij elkaar. (...) Smitbussen hebben te maken met vervuiling van het water.” (...) “Eigenlijk zoeken we een oplossing voor alle problemen tegelijk”



# Leraren

“Ik denk dat de grote opbrengst wel is geweest dat ze kritisch kijken naar alle invalshoeken. Dat ze het idee van de ander erbij pakken en zeggen ‘hij of zij zal misschien dit wel bedoelen’.”

“Het is soms ook te ingewikkeld. Dan weten ze echt niet wat de gemeente inhoudt. Ze weten wel wat een bedrijf doet, maar om echt winst te draaien dat zegt hen nog niet zoveel. Ze zijn heel snel geneigd ‘dan moet dat bedrijf dit maar gaan doen’. Dat vinden ze ook prima en dan laten ze het hele winst verhaal zitten”.

“Er heeft veel energie in gezeten om hen breder te laten denken”.

“Niet allemaal, maar ik zag wel een groot aantal kinderen die nu snappen als je kijkt vanuit een ander perspectief, met die actoren, dat ze wel doorkrijgen ‘het gaat niet altijd om mijn mening hierin maar wat is het beste in deze situatie?’. Dat vind ik een van de grootste opbrengsten die je wel terugziet bij kinderen”.

“Je merkt in de klas de manier waarop ze met elkaar in gesprek gaan is heel anders. (...) Rustiger, alsof ze meer bewust zijn dat een ander vanuit zijn referentiekader ook iets vindt. Dat is wel mooi”.



## Hoofdstuk 4: Attituden

### Leraar:

“Je kan wel zeggen: ‘Ja maar ik woon niet in Thailand of ik woon niet in een Middellandse Zee-gebied dus ik heb daar [plastic soep] geen last van’, nee, maar jij bent een onderdeel van de wereld dus natuurlijk heb jij daar invloed op al is het maar een microdeeltje, jij hebt zeker wel invloed. Het was dus mooi dat de kinderen zeiden van: ‘Daarom krijg je dus weinig plastic zakken meer mee, bij winkels’. ‘O ja, daarom wil mijn moeder elke keer dat ik een zak zelf meeneem’. Ze worden zich daar bewuster van en daaraan refereer je eigenlijk constant. Dat zie je met burgerschap met het project energie ook, van dat iemand zei: ‘Juf ik douchte wel 40 minuten en dat doe ik nu niet meer’.”

### Leerling:

“Nu ik dat zo heb gehoord is het wel best erg wat er allemaal gebeurt.” “Daar denk je gewoon niet over na als kind zijnde.”

Door met maatschappelijk-technologische vraagstukken (Socio-Scientific issues, SSI) in aanraking te komen tijdens Bèta Burgerschap-projecten, verwachten we dat leerlingen meer betrokken worden bij deze vraagstukken. Betrokkenheid is een complex begrip dat voor allerlei fenomenen gebruikt wordt: van gedrag in de klas, interactie met instructiemateriaal tot zelfregulatie (Azevedo, 2015). Ook het meten van betrokkenheid is niet eenvoudig. Om zicht te krijgen op de betrokkenheid van leerlingen bij maatschappelijk-technologische vraagstukken, focussen wij op attitudes die indicatief zijn voor betrokkenheid. Een attitude is een interne, persoonlijke, psychologische neiging om een bepaald construct of bepaald gedrag positief of negatief te evalueren (Eagly & Chaiken, 1993). Als we het hebben over attitudes die indicatief zijn voor betrokkenheid bij maatschappelijk-technologische vraagstukken, dan gaat het om houdingen ten opzichte van: het bijdragen aan oplossingen voor SSI, onderzoeken van SSI en denken, praten en leren over SSI.

#### 4.1 Attituden meten

Om attitudes ten opzichte van maatschappelijk-technologische vraagstukken te meten, werd een vragenlijst ontwikkeld en gevalideerd: de Pupils' Attitudes towards Socio-Scientific Issues (PASSI) vragenlijst (Klaver & Walma van der Molen, 2020). De schalen van de PASSI-vragenlijst werden grotendeels gebaseerd op attitude-theorie (e.g., Ajzen, 2011; Van Aalderen-Smeets en Walma van der Molen, 2012). Verder werd een review gedaan binnen sociologische en sociale en onderwijspsychologische literatuur naar onderwerpen zoals scientific citizenship, sociale en maatschappelijke betrokkenheid en SSI-onderwijs.

De literatuurreview en validatiestudie hebben geleid tot een vragenlijst waarmee we acht attitude-aspecten van leerlingen ten opzichte van SSI meten (zie tabel 4.1). Na vooronderzoek werd besloten om SSI in de vragenlijst aan te duiden met 'wereldproblemen' (zie de paragraaf 'Meetinstrument'). Drie aspecten gaan over relevantie. Hoe belangrijk vindt het kind maatschappelijk-technologische vraagstukken? Dit kan op drie manieren tot uiting komen: (1.) Relevantie van bestuurlijke organisaties die hun verantwoordelijkheid nemen, (2.) Relevantie van zelf bijdragen aan oplossingen voor SSI, en (3.) Relevantie van leren op school over SSI.

Twee attitude-aspecten gaan over de affectieve perceptie. Hoe voelt het voor leerlingen om betrokken te zijn bij dit soort onderwerpen? De vragenlijst meet: (4.) Gevoelens van interesse en plezier, waarbij het kind gemotiveerd is om zich te verdiepen in SSI. Omdat we ons richten op gevoelens die indicatief zijn voor betrokkenheid bij SSI, dan kan dit ook gaan om: (5.) Gevoelens van zorg over deze maatschappelijk-technologische ontwikkelingen. Als iemand zich zorgen maakt over SSI gaat dit vaak samen met betrokkenheid bij SSI. Het tegenovergestelde zou omschreven kunnen worden als onverschillig.

De vragenlijst meet ook drie attitude-aspecten die te maken hebben met de *waargenomen mogelijkheden*. Het gaat dan om de mate waarin iemand (6.) Zich bekwaam voelt (self-efficacy) om, bijvoorbeeld, SSI te kunnen onderzoeken. Daarnaast, aangezien het gaat over groepsgewijs probleem oplossen als burgerschapscompetentie waarbij het groepsproces belangrijk is, gaat het ook over het (7.) Gevoel van bekwaamheid van de groep (collective efficacy) om, bijvoorbeeld, oplossingen voor SSI te bedenken. Tot slot speelt het (8.) Gevoel van afhankelijkheid van anderen een rol in de waargenomen mogelijkheden.

Waar hogere scores op de eerste zeven attitude-aspecten indicatief zijn voor meer betrokkenheid bij SSI, duidt het gevoel van afhankelijkheid, vanuit attitude-theorie gezien, op minder waargenomen mogelijkheden en een lagere betrokkenheid (Ajzen, 2011; Van Aalderen-Smeets en Walma van der Molen, 2012). Echter, uit de validatiestudie van de PASSI-vragenlijst bleek dat het gevoel van afhankelijkheid positief correleerde met de andere attitudes (Klaver & Walma van der Molen, 2020). Hierdoor lijken gevoelens van afhankelijkheid van anderen meer een indicatie te zijn van de mate waarin leerlingen de complexiteit van SSI inzien dan van de mate waarin zij betrokken zijn bij SSI (Klaver & Walma van der Molen, 2020). Doordat SSI complexe vraagstukken betreft, is het realistisch om je afhankelijk te voelen van anderen. Gezien onze verwachting dat deelname aan Bèta Burgerschap leidt tot meer betrokkenheid bij SSI, verwachten we voor de eerste zeven attitudes dat leerlingen in de experimentgroep na de interventie hoger scoren dan leerlingen die niet hebben



deelgenomen aan de aanpak (controlegroep). Gezien de positieve samenhang tussen de acht attitude-aspecten en het feit dat leerlingen tijdens Bèta Burgerschap-projecten ook in aanraking komen met de complexiteit van SSI, verwachten we voor de schaal 'afhankelijkheid van anderen' óók dat leerlingen

in de experimentgroep na de interventie hoger scoren dan leerlingen in de controlegroep.

Tabel 4.1 Beschrijving en Voorbeelditems bij de Schalen uit de PASSI-vragenlijst.

Schaal	Beschrijving	Voorbeelditem
1. Belang Bestuurlijke Organisaties (BO)	De mate waarin leerlingen denken dat het belangrijk is dat bestuurlijke organisaties actie ondernemen voor het oplossen van SSI.	Ik geloof dat landen na moeten denken over oplossingen voor wereldproblemen.
2. Belang Zelf (BZ)	De mate waarin leerlingen denken dat het belangrijk is dat zijzelf later actie ondernemen voor het oplossen van SSI.	Ik denk voor mezelf dat het heel belangrijk is dat ik later zelf help bij het oplossen van wereldproblemen.
3. Belang School (BS)	De mate waarin leerlingen denken dat het belangrijk is dat ze op school leren over SSI.	Ik denk dat we op school moeten leren over wereldproblemen.
4. Plezier (PL)	De mate waarin leerlingen plezier hebben in betrokken zijn bij SSI.	Ik vind deze wereldproblemen erg interessant.
5. Zorgen (ZO)	De mate waarin leerlingen SSI zorgelijk vinden.	Ik ben erg bezorgd over wereldproblemen.
6. Self-efficacy (SE)	De mate waarin leerlingen denken dat zijzelf betrokken kunnen zijn bij SSI.	Ik ben heel goed in het verzamelen van informatie over deze wereldproblemen.
7. Collective Efficacy (CE)	De mate waarin leerlingen denken dat hun klas betrokken kan zijn bij SSI.	Ik denk dat mijn klas erg goed is in het bedenken van oplossingen voor deze wereldproblemen.
8. Afhankelijkheid (AF)	De mate waarin leerlingen zich afhankelijk voelen van anderen om betrokken te zijn bij SSI.	Om wereldproblemen te onderzoeken heb ik hulp van anderen nodig.

## 4.2 Methode

Om zicht te krijgen op de ontwikkeling van de attitude-aspecten door deelname aan de Bèta Burgerschap-projecten, is de PASSI-vragenlijst afgenomen in een experimentgroep en een controlegroep. Leerlingen in de experimentele

groep deden mee met Bèta Burgerschap-projecten. Iedere klas binnen de experimentgroep was gematcht aan een vergelijkbare controleklas (van een andere of dezelfde school). De leraren van de klassen binnen de experimentele conditie bepaalden welke Bèta Burgerschap-projecten zij gingen doen.

Leerlingen in de controlegroep volgden hun reguliere onderwijsprogramma. De leerlingen hebben op drie momenten de PASSI-vragenlijst ingevuld: vooraf (T1), na één schooljaar (T2) en aan het eind van de interventie na twee schooljaren (T3).

### 4.2.1 Participanten

In totaal hebben 626 leerlingen deelgenomen aan het effectonderzoek, waarvan 331 leerlingen in de experimentgroep zaten en 295 in de controlegroep. Van deze participanten hebben 464 leerlingen op minimaal twee meetmomenten de PASSI-vragenlijst ingevuld, waarvan 428 leerlingen op T1 en T2, 212 leerlingen op T1 en T3, 228 leerlingen op T2 en T3, en 183 leerlingen op zowel T1, T2 als T3. Deze 464 leerlingen zijn meegenomen in de analyses. Van deze leerlingen staan de kenmerken beschreven in tabel 4.2.

In tabel 4.2 is bij 'aantal projecten' te zien hoeveel projecten de leerlingen gevolgd hebben. Hierbij valt op dat tussen T1 en T2 enkele leerlingen uit de experimentele groep drie of vier projecten hebben gedaan in plaats van één of twee. Dit zijn leerlingen, die naast de projecten met hun eigen klas, projecten in een plusgroep deden. Bij het aantal projecten tussen T2 en T3, is te zien dat een groot deel van de leerlingen uit de experimentgroep het tweede jaar geen projecten heeft gedaan. Het betreft met name leerlingen die van school af waren en zodoende op dat moment niet meer deelnamen aan het onderzoek. Ook is te zien dat 10% van de leerlingen uit de controlegroep een project heeft gedaan, terwijl ze in de controlegroep zaten. Dit betreft de leerlingen uit een klas waar onbedoeld toch een project uitgevoerd is door de leraar (dit was mogelijk doordat binnen dezelfde school een andere groep deelnam aan de experimentele conditie). Voor de analyses naar effecten op T3 waarbij gecontroleerd werd voor T2 zijn de leerlingen uit deze groep ingedeeld bij de experimentele groep. Voor de analyses naar effecten op T3 waarbij gecontroleerd werd voor T1, zijn deze niet meegenomen.



Tabel 4.2 Beschrijvende statistieken van de leerlingen die de PASSI-vragenlijst op minimaal twee meetmomenten hebben ingevuld (N = 464).

	Experimentgroep			Controlegroep		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
N	240	252	114	198	202	124
M leeftijd	9.8	11.2	11.7	10.5	11.1	11.6
Schooltype						
Reguliere school	52%	48%	57%	35%	33%	48%
Daltonschool	43%	42%	32%	50%	52%	17%
Jenaplanschool	5%	10%	11%	15%	15%	36%
Klas						
6	35%	0%	0%	4%	5%	0%
7	63%	56%	0%	56%	56%	8%
8	1%	44%	100%	40%	40%	92%

Aantal projecten	T1 tot T2	T2 tot T3	T1 tot T2	T2 tot T3
0	0%	54%	100%	90%
1 of 1,5	27%	6%	0%	10%
2	68%	40%	0%	0%
3 of 4	56%	0%	0%	0%

#### 4.2.2 Meetinstrument

De PASSI-vragenlijst is gebruikt om de attitudes van leerlingen ten opzichte van maatschappelijk-technologische vraagstukken te meten (zie Bijlage 1). De items in de vragenlijst zijn geformuleerd als stellingen, waarbij de leerlingen op een schaal van 1 (helemaal niet mee eens) tot en met 4 (helemaal mee eens) dienden aan te geven in hoeverre ze het met de stelling eens waren. Zie tabel 4.1 voor voorbeeldstellingen. Voor de analyses zijn de 27 items gebruikt, waarvan uit de validatiestudie bleek dat zij bovengenoemde acht attitude-aspecten betrouwbaar en valide meten (Klaver & Walma van der Molen, 2020).

In de vragenlijst wordt de term 'wereldproblemen' gebruikt voor maatschappelijk-technologische vraagstukken. Aan het begin van de vragenlijst is er een introductie over de betekenis van wereldproblemen aan de hand van twee voorbeelden (auto's en uitlaatgassen, en katoen en drinkwater) en een klassikale brainstorm. Vervolgens krijgen de leerlingen deze opdracht: "Schrijf alle wereldproblemen op die jij weet". Aan het eind van de vragenlijst krijgen ze deze vraag: "Wat voor beroepen zouden er nodig zijn om oplossingen te bedenken voor deze wereldproblemen?". Antwoorden op deze vragen lieten zien dat leerlingen de term 'wereldproblemen' interpreteren als maatschappelijke vraagstukken die te maken hebben met technologische en wetenschappelijke ontwikkelingen (Klaver & Walma van der Molen, 2020). Uit de validatiestudie bleek dat de meeste leerlingen bij *wereldproblemen* denken aan (in afnemende frequentie): oorlog, vervuiling, waterproblemen, vluchtelingen, opwarming van de aarde, uitlaatgassen, armoede, natuurrampen, ziekte en ontbossing. De beroepen of actoren waar de meeste leerlingen aan denken zijn (in afnemende frequentie): wetenschappers, uitvinders, technici, overheden, soldaten, artsen, milieuactivisten, goede doelen, politie en vrijwilligers.

#### 4.2.3 Analyse

Om zicht te krijgen op de effecten van de leeractiviteiten op de attitudes van leerlingen ten opzichte van SSI, zijn ANCOVA's uitgevoerd. De gemiddelde scores op T2 en T3 op de acht attitude-aspecten waren de afhankelijke variabelen (AV), conditie de onafhankelijke variabele (OV),

en de desbetreffende attitude op T1 de covariaat (CV). Ook is gekeken wat het effect van de leeractiviteiten (OV) is op de attitudes op T3 (AV), gecorrigeerd voor de attitudes op T2 (CV).

Voor de analyses zijn de assumpties voor ANCOVA gecheckt. Ondanks enkele schendingen van assumpties, is vanwege robuustheid van de ANCOVA toch besloten zoals gepland de ANCOVA te doen. Alleen de schendingen van de assumptie van homogene regressiehellingen leidden tot een alternatieve aanpak van de analyses.

De assumptie van homogene regressiehellingen is gecheckt door de interactie tussen covariaat en conditie toe te voegen aan de ANCOVA, zie bijlagetabel 4.1. Als de interactie significant is ( $p < .05$ ), is niet voldaan aan de assumptie. Wanneer de assumptie van homogene regressiehellingen werd geschonden, is uitgegaan van een zogeheten aptitude treatment interaction (ATI) effect (Johnson, 2016). Dit betekent dat het effect van de interventie op de afhankelijke variabele (T2 of T3) afhankelijk is van de score op de covariaat (T1 of T2 meting). De assumptie van homogene regressiehellingen bleek geschonden voor alle analyses op Self-efficacy en voor het effect van conditie op Belang zelf, Belang school, Collective efficacy en Afhankelijkheid op T2, gecontroleerd voor de desbetreffende T1 meting. De assumptie werd ook geschonden bij het effect van conditie op Collective efficacy op T3, gecontroleerd voor Collective efficacy op T2. Voor deze analyses is daarom niet de reguliere ANCOVA uitgevoerd, maar is op basis van de beschrijving van Johnson (2016) de Johnson-Neyman procedure uitgevoerd (zoals uitgebreid door Potthoff). Dit betekent dat voor deze analyses het "crossover point" (de score op de covariaat waar de regressielijnen kruisen en het effect van de interventie dus anders wordt), en de "simultaneous regions of significance" (de scores op de covariaat waarop de groepen significant verschillen op de afhankelijke variabele) zijn berekend (zie bijlagetabel 4.3). Vervolgens is het verschil in gemiddelden tussen de twee groepen verkend voor de verschillende ranges op de covariaat. Wanneer de interactie tussen covariaat en conditie niet significant is ( $p > .05$ ), kan uitgegaan worden van homogene regressiehellingen. In dat geval is de ANCOVA zonder interactie uitgevoerd. Bij een significant effect van conditie zijn de

gecorrigeerde gemiddelden vergeleken om te bepalen of de experimentgroep of de controlegroep hoger scoorde op de afhankelijke variabele.

### 4.3 Resultaten

Om zicht te krijgen op het effect van de interventie op de betrokkenheid van de leerlingen bij SSI zijn de verschillen in attitude-aspecten tussen de experimentgroep en controlegroep onderzocht. Leerlingen in de experimentgroep hebben tussen T1 en T2 en tussen T2 en T3 deelgenomen aan Bèta Burgerschap-projecten, terwijl dat voor leerlingen in de controlegroep niet het geval was. Zie tabel 4.3 voor de gemiddelden en standaarddeviaties op de acht attitude-aspecten, zoals gemeten op de drie momenten in de experimentgroep en de controlegroep. In deze tabel valt op dat gemiddeld met name hoog gescoord wordt op het attitude-aspect Belang bestuurlijke organisaties. Gezien de schaal van 1 (helemaal niet mee eens) tot en met 4 (helemaal mee eens), zijn leerlingen het ermee eens dat landen, regeringen en organisaties dienen bij te dragen aan het oplossen van SSI. Ook op Belang school en Collective efficacy laat het gemiddelde zien dat leerlingen vinden dat het belangrijk is om op school te leren over SSI en dat zij zich als klas bekwaam voelen om betrokken te zijn bij SSI.

Met ANCOVA's zijn de verschillen tussen experiment en controlegroep onderzocht. In het vervolg staan eerst de resultaten op de reguliere ANCOVA's beschreven, waarbij de assumptie van homogene regressiehellingen niet was geschonden. Daarna volgen de analyses waarbij we uitgaan van het hierboven beschreven ATI-effect.

Tabel 4.3 Gemiddelden en standaarddeviaties van de leerlingen die op minimaal twee meetmomenten de PASSI-vragenlijst hebben ingevuld.

Attitude	Meting	Experimentgroep			Controlegroep		
		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Belang Bestuurlijke Organisaties (BO)	T1	240	3.23	0.57	198	3.20	0.58
	T2	252	3.14	0.56	202	3.02	0.61
	T3	114	3.29	0.50	124	3.24	0.53
Belang Zelf (BZ)	T1	240	2.45	0.65	198	2.36	0.62
	T2	252	2.35	0.60	202	2.40	0.62
	T3	114	2.48	0.57	124	2.38	0.65
Belang School (BS)	T1	240	2.81	0.65	197	2.81	0.74
	T2	252	2.71	0.65	202	2.69	0.65
	T3	114	2.86	0.64	123	2.71	0.71
Plezier (PL)	T1	240	2.40	0.74	198	2.48	0.77
	T2	252	2.38	0.70	201	2.42	0.69
	T3	114	2.29	0.64	124	2.28	0.73
Zorgen (ZO)	T1	240	2.56	0.79	197	2.48	0.79
	T2	252	2.32	0.76	202	2.44	0.77
	T3	113	2.28	0.68	124	2.24	0.75
Self-efficacy (SE)	T1	240	2.24	0.74	198	2.42	0.67
	T2	252	2.36	0.63	201	2.40	0.69
	T3	114	2.45	0.60	123	2.42	0.65
Collective efficacy (CE)	T1	240	2.83	0.58	198	2.85	0.64
	T2	252	2.86	0.52	202	2.63	0.66
	T3	114	3.03	0.50	124	2.83	0.57
Afhankelijkheid (AF)	T1	240	2.60	0.81	198	2.53	0.71
	T2	252	2.62	0.71	202	2.49	0.72
	T3	114	2.86	0.77	124	2.50	0.70

De ANCOVA's lieten zien dat, wanneer gecorrigeerd werd voor de voormeting (T1), er een effect van conditie was op Zorgen op T2, Collective efficacy op T3, en Afhankelijkheid op T3. Ook wanneer gecorrigeerd werd voor de tussenmeting (T2) was er een effect van conditie op Afhankelijkheid op T3 (zie bijlagetabel 4.2). We gaan nu dieper in op deze effecten. De effectgrootte voor Zorgen was klein en voor Collective efficacy en Afhankelijkheid klein tot medium (Tabachnick & Fidell, 2013). De ANCOVA's lieten geen effect van conditie zien op het Belang van bestuurlijke organisaties en op Plezier. Verder valt op in de ANCOVA's dat er geen significante relatie is tussen Belang van bestuurlijke organisaties op T1 en T3, en tussen Belang school op T1 en T3 (zie bijlagetabel 4.2). Deze attitudes zijn blijkaar wel veranderd, maar deze verandering is niet verklaarbaar door de eerdere score of door conditie.

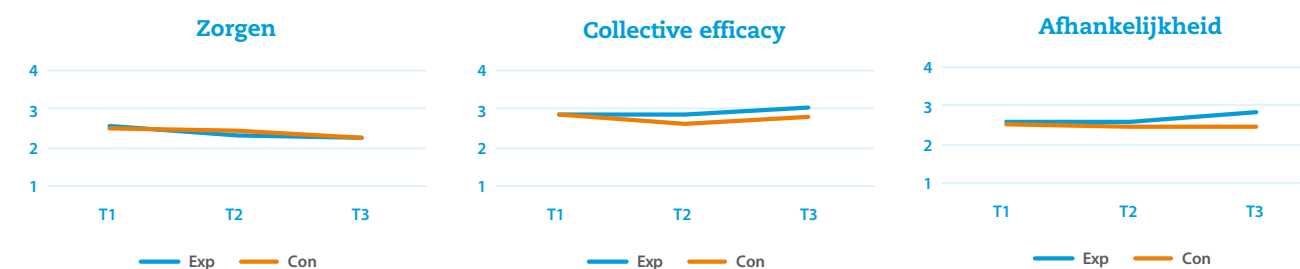
Om te begrijpen wat de significante resultaten op de ANCOVA's betekenen, moeten we kijken naar de gecorrigeerde

gemiddelden, zie tabel 4.4. Wanneer gecorrigeerd wordt voor T1, scoren de leerlingen in de experimentgroep hoger op Afhankelijkheid op T3 dan de leerlingen in de controlegroep. Dit is ook het geval wanneer gecorrigeerd wordt voor T2. Ook voor de effecten op Collective efficacy op T3, gecorrigeerd voor T1, scoren de leerlingen in de experimentgroep gemiddeld hoger dan de leerlingen in de controlegroep. Voor Zorgen is het echter omgedraaid: de leerlingen in de controlegroep scoorden hoger op zorgen op T2 dan de leerlingen in de experimentgroep, wanneer gecontroleerd wordt voor T1. In figuur 4.1 zijn niet de gecorrigeerde gemiddelden op de afhankelijke variabele, maar de gemiddelden over tijd weergegeven. Ook hier is te zien dat de experimentgroep na de interventie hoger scoorde dan de controlegroep op Collective efficacy en Afhankelijkheid. De gemiddelden over tijd op Zorgen bevestigen ook dat de experimentgroep op T2 enigszins lager scoorde dan de controlegroep.

Tabel 4.4 Geschatte Gemiddelden en Betrouwbaarheidsintervallen op de afhankelijke variabele (AV), bij een Effect van Conditie gecorrigeerd voor de covariaat (CV).

AV	CV	T	Experimentgroep				Controlegroep		
			Waarde	M	SE	95% CI	M	SE	95% CI
T2	ZO	T1	2.51	2.33	0.05	[2.23, 2.42]	2.47	0.05	[2.37, 2.58]
T3	AF	T2	2.59	2.80	0.06	[2.68, 2.93]	2.53	0.07	[2.39, 2.67]
T3	AF	T1	2.52	2.89	0.07	[2.75, 3.04]	2.47	0.08	[2.32, 2.62]
T3	CE	T1	2.88	3.03	0.06	[2.92, 3.14]	2.81	0.06	[2.70, 2.92]

Figuur 4.1 De gevonden hoofdeffecten van conditie grafisch weergegeven.



#### 4.3.1 Aptitude Treatment Interactie effecten

Voor de ANCOVA's waarbij de analyse voor de homogene regressiehellingen was geschonden (zie bijlagetabel 4.1), geven de reguliere ANCOVA's een vertekend beeld. Er is namelijk sprake van een zogenaamd Aptitude Treatment Interaction (ATI) effect: het effect van conditie verschilt per score op de covariaat. In bijlagetabel 4.3 staan de scores op de covariaat waar de regressielijnen kruisen en het effect van de interventie dus anders wordt ( $P$ ), en de scores op de covariaat waar de verschillen tussen de groepen op de afhankelijke variabele significant worden ( $R^2$ ). In figuur 4.2 is te zien wat dit betekent. Leerlingen die laag, gemiddeld en hoog scoorden op de covariaat zijn hier uitgesplitst. We zien hier positieve effecten van conditie voor leerlingen die laag scoorden op de covariaat en negatieve effecten van conditie voor leerlingen die hoog scoorden.

Om meer zicht te krijgen op het ATI-effect, zijn per bereik op de covariaat de gemiddelden op de afhankelijke variabele en het percentage leerlingen dat binnen het desbetreffende bereik op de covariaat scoort, berekend (zie tabel 4.5 en figuur 4.2). We zien hier dat de verschillen tussen leerlingen binnen de experimentgroep minder groot lijken te worden. De toename die we zien bij leerlingen die op de covariaat laag scoorden, is groter in de experimentgroep. Met name bij Collective efficacy en Afhankelijkheid betrof het een grote groep leerlingen (21% tot 75%) waarbij de score toenam. Bij de leerlingen die op de covariaat hoog scoorden, zien we veelal een afname in scores, waarbij die afname groter is in de experimentgroep dan in de

controlegroep. Dit is vooral relevant voor de attitude Belang zelf, gezien het 27% van de leerlingen uit de experimentgroep betrof en een medium tot groot effect (Field, 2018). Voor Collective efficacy en Afhankelijkheid op T2 zijn boven  $R^2$  laag geen verschillen gevonden tussen de groepen. Met name bij Collective efficacy kan dit duiden op een plafondeffect voor de leerlingen die op T1 al hoog scoorden (zie Bijlagetabel 4.3).

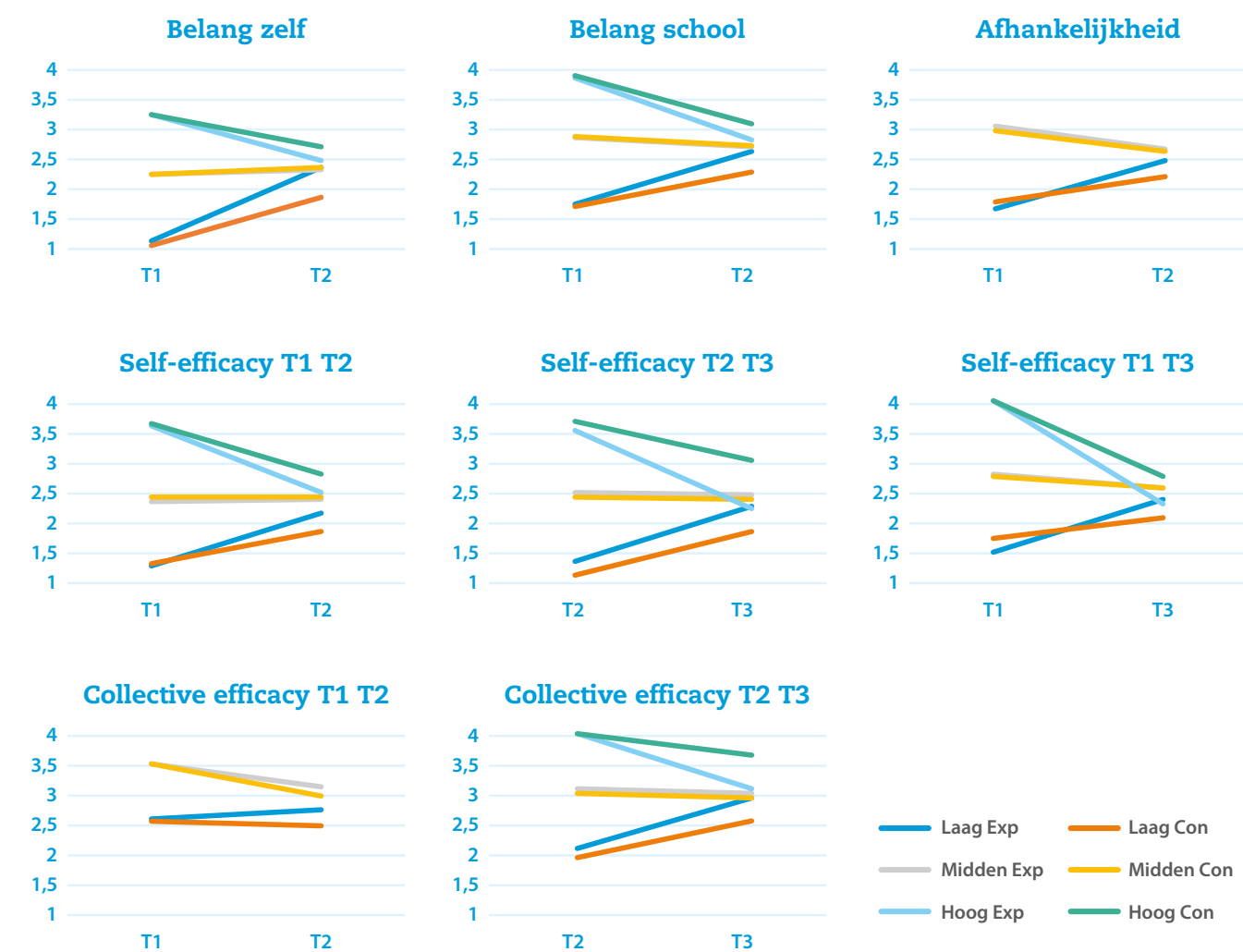


Tabel 4.5 ATI-effect nader bekeken: percentage leerlingen en gemiddelden op de afhankelijke variabele (AV) voor verschillende bereiken op de covariaat (CV) per conditie.

Attitude	AV	CV	Conditie	n	CV < R' laag				R' laag < CV < R' hoog			CV > R' hoog			
					% n	M CV	M AV	d	% n	M CV	M AV	% n	M CV	M AV	d
BZ <sup>a</sup>	T2	T1	Exp	236	6	1.13	2.37	0.82	67	2.24	2.32	27	3.22	2.48	0.62
			Con	192	6	1.06	1.85	73	2.22	2.37	21	3.22	2.71		
BS	T2	T1	Exp	236	16	1.75	2.63	0.45	74	2.88	2.71	10	3.88	2.85	0.38
			Con	191	20	1.71	2.29	64	2.89	2.74	16	3.91	3.10		
SE	T2	T1	Exp	236	26	1.32	2.17	0.47	64	2.40	2.42	10	3.58	2.52	0.81
			Con	191	15	1.36	1.87	75	2.45	2.45	10	3.65	2.80		
	T3	T2	Exp	125	16	1.42	2.30	0.57	80	2.53	2.47	4	3.53	2.27	1.30
			Con	102	12	1.17	1.89	75	2.44	2.42	13	3.69	3.03		
	T3	T1	Exp	98	47	1.54	2.42	0.50	51	2.83	2.59	2	4.00	2.33	0.62
			Con	96	38	1.79	2.12	59	2.77	2.59	3	4.00	2.78		
CE	T2	T1	Exp	236	75	2.60	2.76	0.43	25	3.51	3.13				
			Con	192	73	2.58	2.51	27	3.53	2.97					
	T3	T2	Exp	126	21	2.11	2.93	0.70	75	3.10	3.04	4	4.00	3.10	1.03
		Con	102	43	1.99	2.56	54	3.02	2.96	3	4.00	3.67			
AF	T2	T1	Exp	236	34	1.67	2.48	0.38	66	3.07	2.67				
			Con	192	39	1.79	2.21	61	3.00	2.66					

<sup>a</sup> Er werd geen significante interactie (ATI-effect) gevonden wanneer alleen de leerlingen die twee of meer projecten hadden gedaan werden geïnccludeerd,  $F(1, 356) = 3.09, p = .080$ , partial  $\eta^2 = .01$ . In dat geval was er ook geen effect van conditie  $F(1, 357) = 1.46, p = .228$ , partial  $\eta^2 < .01$ .

Figuur 4.2. Aptitude Treatment Interactie effecten grafisch weergegeven.



#### 4.4 Conclusie

De effecten van Bèta Burgerschap-leeractiviteiten in de bovenbouw van het PO op de attitudes van leerlingen ten opzichte van maatschappelijk-technologische vraagstukken (SSI) zijn onderzocht. Daartoe is op drie momenten de PASSI-vragenlijst afgenomen. Deze meet acht attitude-aspecten ten opzichte van SSI. Drie aspecten gaan over belang: de mate waarin de leerling het belangrijk vindt dat hijzelf later bijdraagt aan oplossingen voor SSI, dat bestuurlijke organisaties bijdragen aan oplossingen voor SSI, en dat hij over SSI leert op school. Twee attitude-aspecten gaan over affectieve gevoelens: het plezier dat de leerling heeft in betrokken zijn bij SSI en

de mate waarin de leerling SSI zorgelijk vindt. Drie attitude-aspecten gaan over de waargenomen mogelijkheden: de mate waarin de leerling denkt zelf betrokken te kunnen zijn bij SSI, als klas betrokken te kunnen zijn bij SSI, en afhankelijk te zijn van anderen om betrokken te zijn bij SSI.

De verwachting was dat de attitudes ten aanzien van SSI van leerlingen die meededen aan de Bèta Burgerschap-projecten zouden verbeteren vergeleken met leerlingen die niet deelnamen aan de projecten. De PASSI-vragenlijst is zo ontworpen dat hoge scores op de attitude-aspecten indicatief zijn voor betrokkenheid bij SSI. Daarom verwachtten we

dat, rekening houdend met de voormeting, leerlingen uit de experimentgroep hoger scores op belang, plezier, zorgen, self-efficacy en collective efficacy dan de leerlingen in de controlegroep.

Drie soorten ANCOVA's zijn uitgevoerd: verschillen in scores op T2 gecorrigeerd voor T1, verschillen in scores op T3 gecorrigeerd voor T2, en verschillen in scores op T3 gecorrigeerd voor T1. Zoals verwacht, scoorden leerlingen die de interventie hadden gevolgd hoger op collective efficacy en afhankelijkheid van anderen. Echter, tegen onze verwachtingen in, scoorde de experimentgroep na de interventie lager op zorgen. Daarnaast bleek bij veel analyses sprake van een aptitude treatment interactie (ATI) effect. Dit betekent dat het effect van de interventie afhankelijk was van de score op de voormeting. Het bleek dat bij leerlingen die in eerste instantie laag scoorden, de scores in de experimentgroep meer stegen dan in de controlegroep. Dit was met name het geval bij self-efficacy, collective efficacy en afhankelijkheid van anderen en het belang van leren op school over SSI. Ook het omgekeerde effect werd gevonden. Bij leerlingen die in eerste instantie hoog scoorden, daalden de scores in de experimentgroep meer dan in de controlegroep. Dit was vooral het geval voor het belang dat leerlingen hechten aan zelf later bijdragen aan oplossingen voor SSI.

Hoewel voor 'belang zelf' en 'belang school' een ATI-effect van conditie op de attitudes op T2 werd gevonden, was er geen effect van conditie op T3. Dit zou verklaard kunnen worden door de kleinere steekproef voor deze analyses en daarom de kleinere power. Het zou ook kunnen komen door eventuele verschillen tussen de projecten tussen T1 en T2 en de projecten tussen T2 en T3.

Dit verschil tussen de analyses van effecten op T2 en op T3 is ook te zien bij zorgen. De experimentgroep verschilt niet van de controlegroep op zorgen op T3, terwijl ze wel verschillen op T2. In tegenstelling tot onze verwachting, scoorde de experimentgroep lager dan de controlegroep op zorgen op T2. Deze daling in de score op zorgen kan duiden op een afname van de betrokkenheid bij SSI, maar we zien in de interviews dat dit ook te maken heeft met een realistischer beeld van de

eigen mogelijkheden. De link tussen zorgen, betrokkenheid en de eigen mogelijkheden komt ook naar voren in de interviews: *"Ik kan er [wereldproblemen] nu toch nog niet zoveel aan doen zeg maar. Dus ik maak me er nu geen zorgen over."* (1262). *"Niet per se zorgen, maar wel dat ik het jammer vind hoe ze met de wereld omgaan met oorlog en de mensen en alles. Niet per se dat ik er wakker van lig. (...) Als ik het op zou kunnen lossen zou ik dat wel doen, maar het is niet dat ik heel erg op zoek ben naar iets. Ik heb ook andere dingen als kind."* (1471).

Verder zijn geen effecten van conditie gevonden op het belang van bestuurlijke organisaties en plezier. Voor het belang van bestuurlijke organisaties zou dit kunnen komen door de relatief hoge score op T1, waardoor minder groei mogelijk was. Wat betreft plezier, gaven de leraren in de afsluitende interviews aan dat het groepsafhankelijk en onderwerpafhankelijk was of de leerlingen plezier hadden in de leeractiviteiten. Doordat in de analyses wordt gekeken naar gemiddelden van de gehele experimentgroep en geen rekening wordt gehouden met de groep of het onderwerp van het Bèta Burgerschap-project, kan het zijn dat hierdoor geen effect gevonden wordt op plezier.

Wanneer we de gevonden effecten van de Bèta Burgerschap-projecten gezamenlijk interpreteren, dan lijkt het vooral alsof leerlingen een meer realistisch beeld hebben ontwikkeld van de complexiteit van de vraagstukken en de eigen mogelijkheden. Dit is te zien aan de toenames in het gevoel van afhankelijkheid van anderen voor het bijdragen aan oplossingen voor SSI. Ook de ATI-effecten kunnen geïnterpreteerd worden als een ontwikkeling tot een meer realistisch beeld: leerlingen uit de experimentgroep zijn minder extreem hoog of laag gaan scoren dan de leerlingen in de controlegroep.

Wat betreft betrokkenheid bij SSI, geven de resultaten een gemengd beeld. Het kleine negatieve effect op zorgen en de grote groep leerlingen die lager is gaan scoren op 'belang zelf', suggereert een afname in betrokkenheid bij SSI (bij een deel van de leerlingen). De toename in het gevoel van bekwaamheid en het belang dat leerlingen hechten aan het leren over SSI op school, suggereren juist een toename in betrokkenheid bij SSI (bij een deel van de leerlingen).



# Leraren

Tijdens het onderzoek vroegen we deelnemers naar hun ervaringen. Lees hier over hun attitudes:

“Dat je aangeeft in het proces waar die spijkerbroek en kleur vandaan komt. Dat het gemaakt wordt met chemische stoffen, slechte cao, slechte kwaliteit, weinig geld. Dat is niet echt een leermoment, maar daar schrokken ze wel van. Dat heeft wat met ze gedaan. Daardoor gingen ze meteen heel fanatiek in dat project staan”.

“Je spreekt nu nog weleens kinderen die er wat over zeggen. “Juf ik heb er met mijn moeder op gelet hoor, zonnebrandcrème bij de drogist”. Dat soort dingen. Daar zijn ze heel erg bewust van geworden.”

“De kinderen die wij in deze groep [plusgroep] hebben, hebben nooit iets hoeven doen met een ander want ze konden alles al en beter. Nu hebben ze elkaar nodig gehad om bepaalde dingen te kunnen.”

“Ik denk dat ze inmiddels wel zien dat de grote multinationals op de wereld het grootste probleem zijn en dat ze daar weinig aan kunnen doen.”

“Van de problemen die we hebben aangepakt zijn ze zich heel erg bewust. Maar daarbuiten durf ik niet te zeggen.”

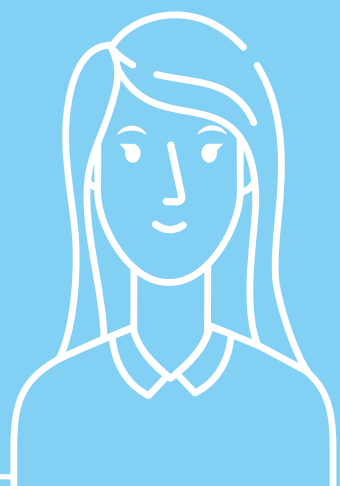
“Er zijn veel kinderen die best wel diep over dingen nadenken op gebied van milieu en techniek. Om dan te horen wat die nano deeltjes allemaal doen. Dat vonden ze best wel heftig om erachter te komen.”

“Ze weten wel van de wereldproblematiek, maar of ze echt in de modus zitten van een beter milieu begint bij jezelf dat vraag ik me af. Dat denk ik niet.”

“Als ik naar mijzelf kijk denk ik dat het ook door mezelf komt, omdat ik meer in de krant zie wat we nog kunnen bespreken. Je staat er zelf meer voor open, dus zijn kinderen er [wereldproblemen] meer mee bezig”.

“Ik denk wel dat je op dit moment zaadjes plant en dat ze dat meenemen.”  
(Interview 1)

“Ze hebben zich elke keer heel erg competent gevoeld in ‘wij weten daar wat van, wij kunnen daar wat mee doen’”.





# Leerlingen

“Alleen als je er met de klas zeg maar over praat zoals nu met plastic soep. Het is niet dat ik thuis op de bank zit en me zorgen maak.”

“Ik kan er [wereldproblemen] nu toch nog niet zoveel aan doen zeg maar. Dus ik maak me er nu geen zorgen over.”

“Ik zit wel van: mijn kinderen bijvoorbeeld of als ik opa ben die hebben dan een hele andere wereld. Een stuk vervuiler.”

“Niet per se zorgen, maar wel dat ik het jammer vind hoe ze met de wereld omgaan met oorlog en de mensen en alles. Niet per se dat ik er wakker van lig. (...)Als ik het op zou kunnen lossen zou ik dat wel doen, maar het is niet dat ik heel erg op zoek ben naar iets. Ik heb ook andere dingen als kind.”

“Of als je iemand ziet die plastic weggooit dat je zegt dat er zoveel dieren aan doodgaan.”

“Ik denk ook als wij iets bedenken dat dat door wetenschappers al veel langer geleden is bedacht.”

“Nu ik dat zo heb gehoord is het wel best erg wat er allemaal gebeurt.” “Daar denk je gewoon niet over na als kind zijnde.”

“Als wij niet beginnen dan begint de volgende generatie ook niet.”  
“Op een gegeven moment krijg je dan ook letterlijk plastic soep.”  
“Dan loop je in de soep.”

“Als we geen water meer hebben dan leven we over een poosje allemaal niet meer waarschijnlijk. Dat is wel gevaarlijk.”

“Ik heb wel als je soms op tv van die magere kinderen ziet dat je denkt: zielig. Ik zou dan wel willen dat je een flesje water of zo kunt geven.”



# Leerlingen

“Ik gooide eigenlijk nooit plastic in de natuur. Ik dacht wel dat het minder plastic zou zijn. Het is erger dan ik eerst dacht. (...) “Ik denk dat iedereen er nu een beetje meer bij stil is gaan staan dat het zo’n groot probleem”

“Ik zou het [helpen met oplossen] wel belangrijk vinden, maar ik weet niet per se hoe je dat zou doen.”

“Dat is pas als ik 18 of ouder ben. Dan ben ik echt verantwoordelijk. (...) Kinderen worden niet serieus genomen, dus kunnen ze ook daarbij niet helpen.”

“Samen sta je sterker.”

“Ik denk als je alleen bent dat je er dieper in gaat zitten, maar als je samen kijkt heb je misschien samen meer ideeën.”

“Ik kan wel nu in 1 keer geen water meer gebruiken, maar dat betekent niet dat ze in Afrika in 1 keer allemaal water hebben. Dat lost het probleem niet op.”

“Ik hoef nu ook nog niet mee te helpen. Ik wil gewoon nog even kind zijn.”

“Ik zou gewoon helpen bij mezelf, thuis” (...) “Alle kleine beetje helpen.”

“Kinderen kijken anders naar problemen dan volwassenen. Als die dan meer informatie hebben of vastlopen met iets dat kinderen dan helpen. Dan heb je wel redelijk veel informatie nodig van wat er precies is. (...) Maar ik weet nu dat er al heel veel mensen mee bezig zijn en ik weet niet echt hoe ik daarin zou kunnen helpen. (...) dan zou ik eerst meer moeten weten van onderzoekers. Hoe zij daarmee bezig zijn en dan misschien daar helpen”

“Ja, want je hebt nu ook oplossingen bedacht als er echt tekort [aan water] zou komen zou je die oplossing ook echt kunnen uitwerken.”





### Leraar:

“Sommige onderwerpen blijven hangen. “Juf, ik heb iets gelezen over die walvis, dat hoort toch bij plastic soep?”. Dan linken ze dat wel weer meteen terug aan het onderwerp dat ze een keer eerder hebben gehad.”

### Leerling:

“Als je niet van techniek of bèta iets weet dan kom je vaak ook niet heel ver.” “Dan kun je wel een oplossing verzinnen, maar hoe werkt het dan in de techniek? Hoe gaat het met de maatschappij?”

Kennis van het vraagstuk is belangrijk voor het nemen van een goede beslissing en kan bijdragen aan de kwaliteit van de discussie. Het gaat dan niet alleen om kennis van de bèta- en techniekaspecten van het vraagstuk. Maar met het idee dat met Bèta Burgerschap ook doelen van het domein Wetenschap & Techniek (W&T) behaald kunnen worden, is het belangrijk dat Bèta Burgerschap ook bijdraagt aan de kennis van bèta- en techniekconcepten (Tolkamp et al., 2019). Uit eerder onderzoek in het voortgezet onderwijs, blijkt dat onderwijs met SSI effectief is om bèta- en techniek kennis te leren (Klosterman & Sadler, 2010; Sadler et al., 2016). We verwachten dan ook dat de kennis van bèta- en techniekconcepten van leerlingen die mee hebben gedaan aan deze interventies verbeterd vergeleken met leerlingen die geen interventie hebben gehad. Concreet betekent dit dat we hogere scores verwachten bij de experimentele groep dan bij de controlegroep op kennistoetsen over afvalwater, spuitbussen, energie, internet der dingen, plastic soep en textiel tijdens de nameting, wanneer gecorrigeerd voor de voormeting.

### 5.1 Methode

Het onderzoeksdesign waarmee het effect van de interventie op kennis wordt onderzocht is een equivalent quasi-experiment met een pretest-/posttestvergelijking in twee condities: een experimentgroep en controlegroep. Iedere experimentele klas was gematcht met een vergelijkbare controlegroep (van een andere of dezelfde school). De leraren van de experimentele klassen bepaalden welke projecten zij gingen doen en daarmee bepaalden ze ook welke onderwerpen getoetst zouden worden. De gematchte controlegroep maakte dezelfde toetsen. In de controlegroepen was geen gemanipuleerde interventie, maar werd het reguliere onderwijsprogramma gevolgd. Drie toetsversies zijn gemaakt per programma van leeractiviteiten (versie A, B en C) met ieder vijf tot acht vragen. Deze vragen hebben betrekking op de bèta- en techniekconcepten die belangrijk zijn voor begrip van het maatschappelijk-technologisch vraagstuk. Begin februari 2017 werd versie A van de test afgenomen. Versie B is afgenomen na de afronding van een project. In 2018 zijn op dezelfde wijze de toetsen afgenomen: eerst versie A van de twee projecten die dat jaar gepland stonden en na de afronding van een project versie B. Aan het eind van de interventie is versie C afgenomen om de retentie te meten.

### 5.1.1 Participanten

In totaal hebben 398 leerlingen deelgenomen aan het effectonderzoek, waarvan 214 leerlingen in de experimentgroep zaten en 184 in de controlegroep, zie tabel 5.1. Het betrof steeds leerlingen die in groep 6, 7 of 8 zaten.

De leerlingen waren afkomstig uit 18 verschillende klassen van tien scholen. In een controlegroep ( $n = 23$ ) is toch een project uitgevoerd: energie (dit was mogelijk omdat een andere groep van de desbetreffende school in de experimentele conditie zat). Deze klas is voor de analyses naar effecten op energie bij de experimentele groep ingedeeld in plaats van bij de controlegroep.

Het aantal leerlingen dat een bepaalde toetsversie heeft gemaakt, wisselt sterk (zie tabel 5.1). Dit is afhankelijk van het onderwerp dat gekozen werd door de experimentele klas, uitval en vergeten de toets te maken. Het lagere aantal toetsen bij versie C (de retentiemeting) komt ook doordat na afronding van het laatste project enkel een nameting heeft plaatsgevonden, geen retentiemeting.



Tabel 5.1 Beschrijvende statistieken van de leerlingen die één van de toetsen op minimaal twee meetmomenten hebben ingevuld (N = 398).

	Experimentgroep	Controlegroep
n	214	184
M leeftijd (voor)	9.5	10.4
M leeftijd (na)	11.6	11.5
% jongens	46%	53%
Schooltype		
Reguliere school	47%	43%
Daltonschool	36%	37%
Jenaplanschool	17%	20%

Toetsen gemaakt	Versie A en B	Versie A en C	Versie A en B	Versie A en C
Afvalwater	9%	0%	5%	0%
Spuitbussen	50%	26%	48%	17%
Energie	20%	21%	45%	16%
Internet	12%	1%	0%	0%
Plastic	10%	9%	6%	19%
Textiel	41%	6%	14%	5%

### 5.1.2 Meetinstrument

De kennistoetsen zijn in 2016 ontworpen. Hierbij is ten eerste aan de leraren gevraagd om toetsvragen te maken bij het project dat ze hadden ontworpen. Vervolgens hebben de onderzoekers deze vragen aangescherpt en gezorgd dat de verschillende toetsen vergelijkbaar waren in formulering en opmaak. Experts (een natuur- en techniekdocent en onderwijskundige), zijn ingezet om de toetsvragen van feedback te voorzien, wat uitmondde in de definitieve versie van de toetsen (zie tabel 5.2). Bij de meeste toetsen waren de drie versies verschillend voor wat betreft de formulering van de vragen en circa twee vragen verschilden ook inhoudelijk.

De nakijkmodellen zijn eind 2018 ontworpen op basis van de conceptantwoorden die al bij de vragen waren beschreven, kennis uit de bronnenboxen die in 2017/2018 ontworpen zijn bij de projecten (zie tabel 5.2), en extra verdiepende informatie verkregen van internet. Bij het ontwerpen van de nakijkmodellen bleek de kennis van sommige maatschappelijk-technologische vraagstukken veranderd (Klaver & Tolkamp, 2020). Denk bijvoorbeeld aan de ontwikkelingen in kennis van de wijze waarop plastic in ons voedsel komt<sup>1</sup>. Hierbij zijn we niet te streng geweest, hebben we vaak meerdere antwoorden goed gerekend en vooral in ons achterhoofd gehouden: laat de leerling met het gegeven antwoord kennis zien van het maatschappelijk-technologisch vraagstuk? Per vraag is bepaald hoeveel punten behaald konden worden. Hierbij is gelet op het onderscheidbare vermogen van de vraag, het belang van de vraag in verhouding tot de andere vragen en de vergelijkbaarheid met de andere versies. Een academische pabo-student heeft na een training alle toetsen nagekeken. Bij twijfel vond overleg plaats met een hoofdonderzoeker.

Na het scoren van alle vragen is besloten een aantal vragen niet mee te nemen in de analyses. Sommige vragen waren zo geformuleerd dat deze niet te beantwoorden waren voor de controlegroep (bijvoorbeeld: waarom was het voor François moeilijk om de spuitbussen helemaal te recyclen?). Andere vragen bleken op basis van Cronbach's alfa en Rir waarden niet goed samen te hangen met de andere vragen van die toets. Bij het verwijderen van de vragen is steeds de vergelijkbaarheid met de andere versies en de mogelijke redenen voor slechtere

samenhang met de andere vragen in ogenschouw genomen. Uiteindelijk zijn bij elke toetsversie (behalve afvalwater B) één of twee vragen niet meegenomen. De punten behaald op de vragen die overbleven zijn opgeteld. Cronbach's alfa is berekend per toetsversie op deze totaalscores (zie tabel 5.3).

Tabel 5.2 Getoetste kernbegrippen, voorbeeldvragen en link naar de bronnenbox bij de verschillende kennistoetsen.

Toets	Kernbegrippen	Voorbeeldvraag	Bronnenbox
Afvalwater	Drinkwater, afvalwater, riool-/afvalwaterzuivering, drinkwaterzuivering, afvalstoffen, zoet water, grijs water, filteren, waterkringloop, watervoetafdruk, onzichtbaar waterverbruik.	Beschrijf drie belangrijke stappen van de waterkringloop.	<a href="https://maken.wikiwijs.nl/119816/Afvalwater_in_je_eigen_gemeente">https://maken.wikiwijs.nl/119816/Afvalwater_in_je_eigen_gemeente</a>
Spuitbussen	Recyclen, doorsnede, gas, vloeistof, vaste stof, luchtdruk, afvalsoorten.	Leg uit in eigen woorden hoe de spuitbus werkt, die je bij vraag 2 getekend hebt.	<a href="https://maken.wikiwijs.nl/119827/Despray">https://maken.wikiwijs.nl/119827/Despray</a>
Energie	Kernenergie, uranium, wind-, zonne-, waterkrachtenergie, biogas, duurzame/groene energie, fossiele/grijze energie, elektriciteit.	Elektriciteit kan met kernenergie worden opgewekt. Noem één voordeel en één nadeel van kernenergie.	<a href="https://maken.wikiwijs.nl/117029/Energie">https://maken.wikiwijs.nl/117029/Energie</a>
Internet der dingen	Sensoren, automatisch, software, processor, radar, GPS, programmeren, data, hackers, privacy.	Als we minder gebruikmaken van een zelfrijdende auto en daardoor minder gebruik van 'internet der auto' is dat beter voor het milieu. Leg uit waarom.	
Plastic soep	PET, microplastic, recyclen, zeestromen, voedselkringloop.	In ons voedsel kunnen plasticdeeltjes terechtkomen. Leg uit hoe het kan.	<a href="https://maken.wikiwijs.nl/119797/Plastic_Soup">https://maken.wikiwijs.nl/119797/Plastic_Soup</a>
Textiel	Polyester, katoen, olie, katoenplant, chemicaliën, luchtvervuiling, watervervuiling, natuurlijke grondstoffen, keurmerk, biologisch, recyclen, kwaliteit.	Voordat een spijkerbroek in de winkel ligt, moet er veel gebeuren om deze te maken. Noem vijf stappen.	<a href="https://maken.wikiwijs.nl/119817/Textiel">https://maken.wikiwijs.nl/119817/Textiel</a>

Tabel 5.3 Aantal items, maximum aantal punten en Cronbach's alfa per kennistoets, na verwijdering van problematische items.

Toets	Aantal items			Max. aantal punten			Cronbach's alfa		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Afvalwater	7	6		20	16		.50	.73	
Spuitbussen	7	6	6	25	23	23	.63	.63	.63
Energie	7	7	7	14	14	14	.54	.69	.71
Internet der dingen	7	7	7	16	16	16	.64	.56	.53
Plastic soep	7	7	7	16	16	16	.51	.53	.61
Textiel	6 <sup>a</sup>	6	6	20 <sup>a</sup>	20	20	.57 <sup>a</sup>	.64	.58

<sup>a</sup>Bij een klas is in plaats van de definitieve versie van versie A van textiel een oude versie afgenomen met vijf items, maximaal 17 punten en een Cronbach's alfa van .29 ( $n = 29$ ).

### 5.1.3 Analyse

Om de scores tussen de toetsversies en tussen de verschillende toetsen vergelijkbaar te maken, zijn de totaalscores omgezet naar een percentage van het maximum mogelijk te behalen aantal punten (Moeller, 2015). De analyses zijn uitgevoerd op deze percentages.

Om zicht te krijgen op de effecten van de leeractiviteiten op de kennis zijn ANCOVA's uitgevoerd. De percentages goed op de nameting (B\_P) en retentiemeting (C\_P) waren de afhankelijke variabelen (AV), conditie de onafhankelijke variabele (OV), en het percentage goed op de voormeting (A\_P) de covariaat (CV).

Voordat de ANCOVA's uitgevoerd zijn, zijn de assumpties voor deze analyse gecheckt. Aan assumpties over outliers, homogene variantie en sfericiteit is over het algemeen voldaan. Voor de analyse van de effecten van conditie op kennis van spuitbussen bij de nameting (B\_P) bleek niet voldaan aan de assumptie van homogene regressiehellingen. Dit betekent dat het effect van de interventie afhankelijk was van de score op de voormeting. De assumptie is gecheckt door de interactie

tussen covariaat en conditie toe te voegen aan de ANCOVA (zie bijlagentabel 5.1). Vanwege de schending van de assumptie van homogene regressiehellingen, is voor de analyses op de nameting over spuitbussen uitgegaan van een zogeheten aptitude treatment interaction (ATI) effect (Johnson, 2016). Op basis van de beschrijving van Johnson (2016) is de Johnson-Neyman procedure uitgevoerd (zoals uitgebreid door Potthoff, 1963). Hiermee wordt het verschil in gemiddelden tussen de twee condities verkend voor de verschillende ranges op de covariaat (zie paragraaf 4.2.3 voor een uitgebreidere beschrijving van deze procedure).

Voor alle andere analyses was voldaan aan de assumptie van homogene regressiehellingen en zijn reguliere ANCOVA's uitgevoerd. Bij een significant effect van conditie zijn de gecorrigeerde gemiddelden vergeleken om te bepalen of de experiment- of controlegroep hoger scoorde op de afhankelijke variabele.

## 5.2 Resultaten

Om zicht te krijgen op het effect van de interventie op de kennis van de leerlingen van de vraagstukken is onderzocht of de experimentgroep en controlegroep verschillen in kennis van de nameting en retentiemeting. Leerlingen in de experimentgroep hebben deelgenomen aan Bèta Burgerschap-projecten, terwijl dat voor leerlingen in de controlegroep niet het geval was. Zie tabel 5.4 voor de gemiddelden en standaarddeviaties op de kennistoetsen, zoals gemeten op de drie momenten in de experimentgroep en de controlegroep. In het vervolg staan eerst de resultaten op de reguliere ANCOVA's beschreven, waarbij de assumptie van homogene regressiehellingen niet was geschonden. Daarna volgt de analyse over de nameting op spuitbussen waarbij we uitgaan van een ATI-effect.

Tabel 5.4 Beschrijvende statistieken voor het percentage van het maximum te behalen punten voor de experimentgroep ( $n = 214$ ) en controlegroep ( $n = 184$ ).

Toets		Experimentgroep			Controlegroep		
		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Afvalwater	A_P	20	24.3	11.6	63	18.9	12.6
	B_P	60	33.6	17.3	35	7.7	9.2
	C_P	0			0		
Spuitbussen	A_P	111	32.0	12.2	121	22.5	11.5
	B_P	115	38.1	13.4	122	24.8	13.6
	C_P	57	34.7	13.4	38	21.2	11.1
Energie	A_P	91	33.0	16.0	83	28.7	16.2
	B_P	65	61.4	16.9	109	36.8	16.4
	C_P	56	50.0	21.2	55	39.1	21.2
Internet	A_P	25	43.0	13.3	20	20.9	12.7
	B_P	27	36.3	14.1	20	23.8	14.6
	C_P	1	43.8		48	31.4	15.0
Plastic	A_P	34	35.7	14.6	62	19.8	16.7
	B_P	56	47.3	11.8	34	26.1	18.6
	C_P	36	42.0	16.1	36	19.4	13.3
Textiel	A_P	95	17.6	14.9	36	9.2	9.6
	B_P	91	33.0	18.8	64	12.3	13.0
	C_P	14	32.1	14.4	83	7.9	7.2



Wanneer gecorrigeerd werd voor de voormeting was er een groot effect van conditie op kennis van afvalwater en energie en een medium tot groot effect op kennis van plastic en textiel (Tabachnick & Fidell, 2013). Zie bijlagentabel 5.2 voor de resultaten op de ANCOVA's. De gecorrigeerde gemiddelden laten zien dat de experimentele groep hoger scoort dan de controlegroep, zie tabel 5.5. Het verschil in gemiddelden op de nameting (wanneer gecontroleerd voor de voormeting) is tussen de 12.5 procentpunt (plastic) en 29.9 procentpunt (afvalwater). Geen effect werd gevonden op de nameting van kennis van internet der dingen.

Op de retentietest was er nog steeds een medium tot groot effect van conditie op kennis van plastic. De gecorrigeerde gemiddelden laten zien dat ook op de retentietest de experimentgroep hoger scoort dan de controlegroep, zie

tabel 5.1. Op de retentiemeting (gecontroleerd voor de voormeting) is het verschil in gemiddelden 8.6 (spuitbussen) en 16.0 (plastic) procentpunt. Ook de niet-gecorrigeerde gemiddelden laten zien dat het verschil tussen de experimentgroep en controlegroep groter is bij de nameting en de retentiemeting dan bij de voormeting, in het voordeel van de experimentgroep, zie figuur 5.1. Bij energie en textiel was het verschil in retentie tussen de experimentgroep en controlegroep niet significant. Dit lijkt niet te komen door de grootte van het effect: de effectgrootte voor verschillen in kennis van plastic op de nameting was kleiner (.13) dan voor energie (.30) en textiel (.22), zie bijlagentabel 5.2. Het zou misschien verklaard kunnen worden door het verschil in aantal participanten tussen versie B en C bij energie en textiel. Dit verlaagt de power van de test. Voor afvalwater en internet zijn er geen (of te weinig) retentietesten afgenomen.

Tabel 5.5 Geschatte Gemiddelden en Betrouwbaarheidsintervallen op de afhankelijke variabele (AV), bij een Effect van Conditie gecorrigeerd voor de covariaat A\_P.

Toets	AV	A_P Waarde	Experimentgroep			Controlegroep		
			M	SE	95% CI	M	SE	95% CI
Afvalwater	B_P	21.90	46.36	2.73	[40.75, 51.97]	16.42	4.15	[7.89, 24.95]
Spuitbussen	C_P	26.55	33.91	1.64	[30.65, 37.17]	25.30	2.24	[20.86, 29.75]
Energie	B_P	32.60	59.51	1.94	[55.67, 63.35]	38.62	1.70	[35.27, 41.98]
Plastic	B_P	28.41	41.45	3.40	[34.64, 48.27]	28.99	2.72	[23.54, 34.44]
Plastic	C_P	24.19	39.11	3.28	[32.53, 45.69]	23.14	2.43	[18.27, 28.01]
Textiel	B_P	16.35	32.32	1.71	[28.93, 35.71]	11.96	3.19	[5.64, 18.28]

Figuur 5.1 De gevonden Hoofdeffecten van Conditie grafisch weergegeven.



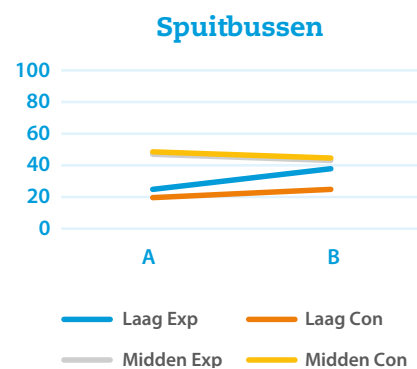
### 5.2.1 Aptitude Treatment Interactie effect op de spuitbussen nameting

Voor de ANCOVA op de spuitbussen nameting (B\_P) is de assumptie van homogene regressiehellingen geschonden (zie bijlagentabel 5.1). De reguliere ANCOVA geeft dan een vertekend beeld. Er is namelijk sprake van een zogenoemd Aptitude Treatment Interaction effect (Johnson, 2016). Het effect van conditie verschilt per score op de covariaat. De score op de covariaat waar de regressielijnen kruisen en het effect van de interventie anders wordt (*P*) is 49.8. Onder 38.13 (*R'* laag) wordt het verschil tussen de groepen op de nameting significant. Dit is ook het geval boven 69.36 (*R'* hoog). Om meer zicht te krijgen op het ATI-effect, zijn per bereik op de covariaat de gemiddelden op de afhankelijke variabele en het percentage leerlingen dat binnen het desbetreffende bereik op de covariaat scoort, berekend (zie tabel 5.6). De leerlingen uit de experimentgroep die op de voormeting laag scoorden op kennis van spuitbussen, zijn gemiddeld hoger gaan scoren (zie ook figuur 5.2). Dit betrof een grote groep leerlingen (73%). De leerlingen die op de voormeting tussen de 38.13 en 69.36 scoorden zijn gemiddeld niet significant hoger gaan scoren. Er waren in beide groepen geen leerlingen die boven *R'* hoog scoorden.

Tabel 5.6 ATI-effect nader bekeken: percentage leerlingen en gemiddelden op de afhankelijke variabele (AV) voor verschillende bereiken op de covariaat (CV) per conditie.

Toets	AV	CV	Conditie	n	CV < R' laag			R' laag < CV < R' hoog		CV > R' hoog
					% n	M AV	d	% n	M AV	% n
Spuutbussen	B_P	A_P	Exp	107	73	38.57	1.07	27	43.03	0
			Con	89	92	25.40	8	44.10	0	

Figuur 5.2 Het gevonden ATI-effect van Conditie op de spuitbussen nameting grafisch weergegeven.



### 5.3 Conclusie

De effecten van Bèta Burgerschap-leeractiviteiten in de bovenbouw van het PO op de kennis van leerlingen over de behandelde maatschappelijk-technologische vraagstukken zijn onderzocht. Met dit doeleinde zijn per behandeld vraagstuk een voormeting, nameting en, indien mogelijk, een retentiemeting gedaan. De verwachting was dat de kennis van maatschappelijk-technologische vraagstukken van leerlingen die meedoen aan de interventie verbetert vergeleken met leerlingen die geen interventie hebben gehad.

Om het effect van de interventies op de nameting en retentiemeting te onderzoeken, waarbij rekening wordt gehouden met eventuele verschillen op de voormeting, zijn twee soorten ANCOVA's uitgevoerd: verschillen in scores op de nameting gecorrigeerd voor de voormeting, en verschillen in scores op de retentiemeting gecorrigeerd voor de voormeting. Voor internet en afvalwater waren vanwege het aantal

participanten de analyses met de retentiemeting niet mogelijk.

Bij spuitbussen en plastic blijkt uit de ANCOVA's dat (wanneer gecontroleerd voor de voormeting) de experimentele groep hoger scoort dan de controlegroep op zowel de nameting als de retentiemeting. Bij plastic was dit effect medium tot groot en bij spuitbussen groot. Bij spuitbussen was dit effect bovendien alleen voor de 73% die op de voormeting minder dan 38.13% van de punten haalde (ATI-effect).

Ook voor kennis van afvalwater, energie en textiel is een verschil in ontwikkeling gevonden tussen de experimentgroep en controlegroep. Ook voor deze drie onderwerpen scoort de experimentgroep hoger op de nameting dan de controlegroep wanneer gecontroleerd wordt voor de voormeting. Voor de kennis van internet der dingen is geen verschil gevonden tussen de condities.

Over het algemeen kunnen we concluderen dat de Bèta Burgerschap-leeractiviteiten een positief effect hebben op de kennis van maatschappelijk-technologische vraagstukken en dat ook sprake is van retentie een halfjaar tot een jaar later. Dit was echter niet zo voor alle onderwerpen. Bij energie was geen sprake van een retentie-effect en bij internet der dingen vonden we geen effecten op de nameting. Voor energie is het opvallend dat de controlegroep sterk groeit gedurende de 1,5 jaar. Het zou kunnen dat dit komt doordat de energietransitie een hot topic is, dat ook veel in het nieuws is geweest en ook op de controlescholen aan bod is gekomen. Helaas hebben we hier geen informatie over. Wanneer de controlegroep buiten beschouwing wordt gelaten, zien we dat de experimentgroep zowel op de nameting als op de retentiemeting hoger scoort dan op de voormeting. Op de retentiemeting scoren ze echter ook significant lager dan op de nameting.

Dat we bij internet der dingen geen effect vonden, zou kunnen komen doordat de toetsvragen niet goed aansloten op de behandelde stof. Dit laat meteen het nadeel van dit soort 'aligned' kennistoetsen zien: wanneer de toetsvragen aansluiten op de behandelde stof en het specifieke kennis betreft, is het logisch dat de kennis in de experimentgroep hoger is dan in de controlegroep. Het is de vraag of de effecten op de andere kennistoetsen vergelijkbaar zouden zijn als de toetsvragen minder direct overeen zouden komen met de behandelde inhoud tijdens de interventie en meer toepassing en transfer zouden vereisen (Sadler, Romine, & Topçu, 2016). Toch doet dit niet af aan het feit dat de getoetste kennis van belang is voor het groepsgewijs probleem oplossen van maatschappelijk-technologische vraagstukken. Het is goed om te zien dat bij de meeste onderwerpen sprake is van een positief effect van de Bèta Burgerschap-leeractiviteiten op de kennis van maatschappelijk-technologische vraagstukken.

# Leraren

Tijdens het onderzoek vroegen we deelnemers naar hun ervaringen. Lees hier wat zij zeggen over kennis:

“Ik denk, puur naar wat we als laatst gedaan hebben met afvalwater, een stukje bewustwording, omgaan met water, hoe kan het dat we schoon drinkwater uit de kraan krijgen. Dus die hele cyclus. Bewust worden dat dingen die ze weggooien in het afvalwater terechtkomen. De cyclus van het water is ook iets wat ze geleerd hebben. Dat is met energie ook wel. Ik vind bij alle onderdelen veel bewustwording dat alles er niet zomaar is”.

“In die hele les van omgaan met die auto van Lego [een doele], ik denk dat ze 80% van alles hebben geleerd over internet der dingen.”

“Het is eenmalig geweest. Net als bij rekenen herhaal je het 20-30 keer. Nu is het losstaand gebleven”.

“Vooral wat ze [leerlingen van de plusgroep] dachten wat altijd waar was, die aannames die ze hadden die veranderden. Niet omdat wij dat zeiden, maar omdat ze daar info over kregen. Feitelijk werden ze ingehaald door hun eigen aannames. Dat vonden heel veel kinderen moeilijk. Dat hen dat heel erg raakte “dat heb ik nooit geweten”. Alsof je in groep 8 op de basisschool alles al weet. Zij zijn natuurlijk gewend om hier alles al te weten. Zij weten altijd alles in vergelijking met hun leeftijdsgenootjes”

“Omdat je met materie bezig bent die in principe niet voor de basisschool is. (...)Vooral de technische kanten waren zo ingewikkeld, dat was voor hen niet te volgen. Dat lees je dan zelf en dan word je zelf wel geprikkeld, maar om het dan uit te leggen is net te hoog gegrepen”.





# Leerlingen

“Voor die tijd [voor de projecten] dacht ik wat zijn dat wereldproblemen en hoeveel zijn er eigenlijk?”

“Je leert er meer van (...) Toen we plastic soep deden, anders had ik er niet bij nagedacht. Dan had ik er niet zoveel over opgezocht en zo.”

“Je begint wel meer dingen te snappen. Oh zo werkt dat.”

“Eerst als ik eerlijk ben had ik nooit aan waterverspilling gedacht. Maar nu als je er echt over leest dat maar 0,3% echt drinkbaar is. (...) Dan denk ik er wel meer over. (...) Ik vind het fijn dat ik er nu echt iets over weet. Ik denk anders niet dat het aan de orde was gekomen bij mij.”

“Sowieso wist ik niet dat dat [textiel] een probleem was”

“Ik en mijn vrienden hadden opgezocht wat je kon gebruiken voor ander textiel en je kon bijvoorbeeld brandnetels en dat soort dingen gebruiken.”

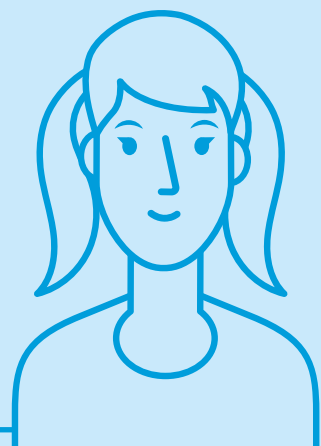
“Ik denk ook dat het handig is als je informatie hebt van mensen die al water besparen”

“Ik had ergens een site gevonden en dan zag je het allemaal rood wegtrekken waar heel veel CO2 was en zo. Daar denk je dan wel over na.”

“Ik vond het vooral grappig als je denkt dat het vies water is, dat het juist schoon water is.” (...) “En als je denkt dat iets heel schoon is dan is het hartstikke zout of zo.”

“Omdat je nu al denkt: ik ga dit niet weggooien want dieren kunnen daarin stikken. Daar ben je nu echt wel van bewust. (...) Ik denk dat het komt omdat je dat dus beter snapt. Dat je een klik in je hoofd maakt: dit moet je niet weggooien, want dan kan er dit en dit gebeuren.”

“Aan kennis had je niet zoveel, want je snapte heel veel niet. Maar de kennis die je had heb je wel gebruikt voor het plan. Dat moest dan iedereen begrijpen.”



## Hoofdstuk 6: Training als voorwaarde



### Leraar:

“Ik ben heel snel geneigd om in een gesprek te zeggen hoe ze het zouden kunnen doen. Ik merk dat ik vrij sturend ben en dat ik heel erg moet leren dat ik de coaching kant pak. Daar ga ik wel veel meer naartoe. Dat is met rekenen en taal makkelijk te doen. Met dit soort vakken merk ik dat mijn eigen brein gaat werken. Dat heb ik wel het meest geleerd, coachen. Er is geen vaststaande oplossing. Terwijl ik zelf geneigd ben, dit is het probleem en dit en dit zou kunnen. Er is niet altijd een perfecte oplossing, er zijn meerdere mogelijkheden”.

De professionaliseringsactiviteit was verdeeld in drie onderdelen: (1.) De training, (2.) De coaching en (3.) Het ontwerpen van de eigen leeractiviteiten in samenwerking met de bedrijven. De professionaliseringsactiviteiten waren als volgt georganiseerd: de eerste zes maanden training en coaching en het laatste deel van het jaar ontwerpen.

Bij de opzet van de training in dit project is rekening gehouden met structurele en inhoudelijke elementen van professionaliseringsinterventies die bijdragen aan de effectiviteit ervan (Veen, Zwart, Meirink, Verloop, 2010). Deze elementen komen ook terug in een recente literatuurreview over professionaliseringsactiviteiten van Maandag et al. (2017).

Structurele elementen zijn:

1. Vorm: docententrainingen in combinatie met directe performance feedback en follow-up geven het beste trainingseffect.
2. Duur: de duur van de training betreft zowel de tijd waarover een training is verspreid, alsook het aantal contacturen. Om effectief te zijn en om verandering te realiseren ook op lange termijn, lijkt een langere duur, zowel voor wat betreft contacturen als voor tijdsduur waarin de training wordt gegeven effectiever.
3. Teamgerichtheid: wanneer een groep docenten van eenzelfde school deelneemt, heeft dit eveneens een positief effect op de effectiviteit, omdat dit docenten de mogelijkheid geeft hun ervaringen te delen.

Inhoudelijke elementen zijn:

1. Combineren van vakinhoud en vakdidactiek. Docenten hebben meer kennis nodig van de inhoud van een (vak) gebied: de manier waarop een vak gegeven moet worden, en inzichten geven hoe studenten leren, een vak begrijpen en hoe misconcepties ontstaan.
2. Gebruik van actief leren door middel van reflectie op de manier waarop lesgegeven wordt en discussie tussen de docenten.
3. Docenten zelf hun lessen laten ontwerpen en toepassen van video-coaching in de eigen lespraktijk.

Tijdens het ontwerpen van de professionaliseringsactiviteiten

is rekening gehouden met al deze elementen. Omdat in Bèta Burgerschap maatschappelijk-technologische vraagstukken centraal staan, en er wordt gewerkt met vakoverstijgende projecten komen voornamelijk algemene inhoud en didactiek aan bod.

### 6.1 Professionalisering

Aan deze professionaliseringsactiviteit hebben in totaal 24 leraren deelgenomen waaronder vijf leraren voortgezet onderwijs en 19 leraren basisonderwijs. Er waren altijd minimaal twee leraren per school.

#### 6.1.1 Training

In een periode van zes maanden hebben de leraren zich gedurende zes sessies (van elk drie uur) verdiept in de pedagogisch-didactische aanpak van groepsgewijs problemen oplossen. De eerste sessie was gericht op de theoretische achtergrond van Bèta Burgerschap en de tweede op het voorbereiden van leerlingen op het leren samenwerken en leren argumenteren. In de laatste drie sessies hebben de leraren de aanpak zelf uitgevoerd in de rol van leerling met een casus die dezelfde opbouw had als de leeractiviteiten die zij gingen ontwikkelen voor hun leerlingen.

In de casus “Zonnebrandcrème en nanotechnologie” hebben de leraren de stappen doorlopen van groepsgewijs probleem oplossen: probleem verkennen, probleem analyseren, beslissing nemen en nabespreken. De opdracht was als volgt geformuleerd: het bedrijf L’Oréal dat nanodeeltjes gebruikt in haar zonnebrandcrème vroeg om mee te denken over andere oplossingen. Centraal in de casus stond het gebruiken van nanodeeltjes als titaniumdioxide (TiO<sub>2</sub>). De leraren hebben de reis van TiO<sub>2</sub> gevolgd: het winnen van het erts in Sierra Leone, het verwerken van het erts in TiO<sub>2</sub> (in nanovorm), het maken van zonnebrandcrème, het verkopen en het gebruiken. Om beter de problematiek te kunnen begrijpen hebben de leraren een les gehad over nanotechnologie en nanodeeltjes. Ook hebben ze experimenten uitgevoerd om de eigenschappen van nanodeeltjes beter te kunnen begrijpen. Niet alleen hebben de leraren de reis gevolgd, maar ze hebben ook onderzocht wat de rol was van het RIVM en instanties als het Rathenau Instituut en belangengroepen

als Greenpeace. Vervolgens hebben de leraren informatie gekregen over de mogelijke impact van nanodeeltjes op de natuur in recreatieomgevingen. Om de perspectieven van belanghebbenden zichtbaar te maken hebben de leraren een netwerkaart gemaakt van de verschillende belanghebbenden. Eveneens hebben zij van elke soort belanghebbende de sociale, economische en ecologische situatie en belangen in kaart gebracht. Ook hebben de leraren de technieken onderzocht die nodig zijn om van erts zonnebrandcrème te maken.

### 6.1.2 Coaching

Doel van de coaching was de openheid en begeleidingsvaardigheden van de leraren te verbeteren. Alle leraren zijn in totaal vier tot vijf keer gecoacht gedurende de training. Voor de coaching golden richtlijnen voor het voorbereiden, uitvoeren en bespreken van de video-opnamen (zie bijlage 4). Iedere coach nam een video van 30 minuten op en bestudeerde de opname. Op grond van de doelen en wat te zien was op de video, bereidde de coach vijf fragmenten voor om met de leraar te bespreken (zie bijlage 5). Samen met de leraar bekeek en besprak de coach de fragmenten. Het eerste doel van de eerste sessie was het vermogen om open vragen te stellen aan leerlingen en de leerlingen te stimuleren tot nadenken, onderzoeken en zelf antwoord geven. In de loop van de coaching verplaatste de focus naar het begeleiden van leerlingen tijdens het samenwerken. Hierbij ging het er voornamelijk om de hele groep te betrekken en te activeren tot vragen stellen, antwoorden bedenken en discussiëren en leerlingen te stimuleren elkaar open vragen te stellen.

In het tweede deel van de professionaliseringsactiviteit hebben leraren hun eigen leeractiviteit in samenwerking met het gekoppelde bedrijf ontworpen. Leraren kwamen één keer per maand bij elkaar om op elkaars ontwerpen feedback te geven. Voor dit deel was een ontwerpmap ontwikkeld met daarin de visie van Bèta Burgerschap en alle stappen van het groepsgewijs probleem oplossen (leerdoelen, checklist en voorbeelden). In onze evaluatie hebben we ervaringen van leraren met de training en coaching onderzocht.

### 6.1.3 Onderzoeksvragen evaluatiestudie

Leidend waren de volgende onderzoeksvragen:

1. Denken de leraren dat ze bekwaamer zijn geworden in het begeleiden van leerlingen?
2. Zijn hun begeleidingsvaardigheden veranderd?
3. Denken ze dat ze bekwaamer zijn geworden in het ontwikkelen en implementeren van leeractiviteiten met het oog op Bèta Burgerschap?

### 6.2 Methode

De training is geëvalueerd met behulp van een semigestructureerde vragenlijst die is afgenomen tijdens de training, gevolgd door een groepsinterview aan het eind van de training om de inhoud en relevantie te evalueren. In de vragenlijst zijn zes gesloten vragen gesteld over de training met een vijfpuntschaal (helemaal niet eens tot en met helemaal mee eens) en vier open vragen (gericht op de impact van de training op hun didactische vaardigheden, hun motivatie om mee te doen aan het project, het verduidelijken van hun persoonlijke doelen, hun motivatie ten opzichte van de training en coaching) (onderzoeksvraag 1). Per school zijn de deelnemende leraren geïnterviewd. In het groepsinterview werd de leraren gevraagd of ze zich toegerust voelden om zelf dergelijke leeractiviteiten te ontwikkelen (onderzoeksvraag 3). De antwoorden op deze vraag werden getranscribeerd en gecategoriseerd in positieve beantwoording, negatieve beantwoording of gemengd.

Voor de analyse van de coaching-gesprekken zijn de video's van de gesprekken tussen de coach en de leraar gebruikt. Twee coaching-gesprekken (de eerste en de laatste) per leraar zijn kwalitatief geanalyseerd. De analyse richtte zich op de reflectie. Leraren reflecteerden op de gedragingen die centraal stonden in de coaching (onderzoeksvraag 2): (1.) Open vragen stellen (waarom denk je dat, kun je uitleggen wat je bedoelt, wat denken jullie, etc.) en (2.) Doorvragen, wachten op een antwoord van de leerlingen en niet te snel het voor de leerling invullen en (3.) Tijdens het samenwerkend leren de discussies tussen de leerlingen stimuleren. De twee coaching-gesprekken zijn gecodeerd met drie codes: open vragen stellen, doorvragen en groepsdiscussie bevorderen. Ook zijn de reflecties van de leraar met de coach gecodeerd.

## 6.3 Resultaten

### 6.3.1 Training

Van de 24 leraren hebben 17 leraren deze vragenlijst ingevuld (non-respons van 29%). Leraren zijn tevreden over de inhoud van de training en redelijk tevreden tot tevreden over de ruimte voor uitwisseling tijdens de bijeenkomsten (zie tabel 6.1). Zo geven de leraren aan dat de belangrijkste aspecten van de training moeten worden behouden. In het groepsinterview hebben de leraren benadrukt dat het stapsgewijs werken aan de casus hen hielp om zich de systematiek van groepsgewijs problemen oplossen eigen te maken.

Tabel 6.1 Percentage leraren dat vindt dat een onderdeel van de training behouden moet blijven, 1 = helemaal niet mee eens; 5 = helemaal mee eens.

	1	2	3	4	5
Het inzoomen op de verschillende vaardigheden die belangrijk zijn bij het groepsgewijs werken aan maatschappelijke vraagstukken (zoals het samenwerkend leren, scaffolding, argumenteren, etc.)			18%	47%	35%
Het bespreken van de verschillende attitudes van u en uw leerlingen ten aanzien van Wetenschap & Techniek en het groepsgewijs werken.		6%	12%	65%	18%
Het bieden van structuur bij het doen van onderzoek met leerlingen (met modellen en schema's, zoals de wetenschappelijke methode).				59%	41%
De groepsgesprekken met uw collega's tijdens de bijeenkomsten (over het delen van ervaringen en hoe de theorie toe te passen in de praktijk).			29%	47%	24%
De opdrachten waar u samen met de andere docenten aan werkt tijdens de bijeenkomsten.			6%	65%	29%
Het werken met specifieke leerdoelen voor uw eigen onderwijs in de klas.			6%	41%	47%

De eerste sessie van de training is wisselend beoordeeld. Een derde van de leraren vond het interessant om de theoretische achtergrond van het project beter te leren kennen. De leraren benadrukten dat het werken met de casus in combinatie met de bèta- en technieklessen over nanotechnologie interessant was en goed inzicht gaf in de pedagogisch-didactische aanpak. De leraren hadden verbeteringssuggesties, bijvoorbeeld: oefeningen ontwikkelen om zelf aan de slag te gaan in de eigen klas.

De interviews bevestigen dit beeld. De casus werd ook als positief ervaren. Aan het eind van de training zei een leraar:

*"Nu dat ik zoveel weet over nanotechnologie, zou ik graag opnieuw een expert willen spreken." (MJH).*

Op de vraag of de leraren zich bekwaamer voelden om zelf lessen te ontwerpen na de training is het antwoord niet eenduidig. De meeste leraren vinden dat ze door de training inzicht hebben gekregen in groepsgewijs problemen oplossen, maar dat het spannend is om het zelf te ontwikkelen. Het leren ontwerpen kwam in de vervolgfase van de training:



*"Ik hoop dat we het kunnen. Ik bedoel... heb je vertrouwen dat het ons gaat lukken?" (JAA)*

Een ander deel van de leraren vond het vooral uitdagend om zich inhoudelijk bezig te houden met het onderwerp en ook leeractiviteiten te ontwikkelen op het juiste niveau voor hun leerlingen. Meer dan de helft van de leraren bleef twijfelen over het eigen vermogen om te ontwerpen. De leraren voortgezet onderwijs hadden niet dit probleem omdat ze zelf veel gewend zijn om te ontwerpen en minder af te gaan op beschikbare methoden.

### 6.3.2 Coaching

De coaching werd als waardevol gezien omdat leraren direct hun gedrag konden zien, analyseren en vervolgens konden

Tabel 6.2 Percentage leraren dat vindt dat een onderdeel van de training behouden moet blijven, 1 = helemaal niet mee eens; 5 = helemaal mee eens.

	1	2	3	4	5
Het filmen van een les waarin een leerdoel centraal staat.				24%	53%
Het na de les mondeling evalueren van een aantal lesmomenten met behulp van het filmmateriaal (samen met de coach).				24%	66%

De analyse laat zien dat van de 24 leraren 22 leraren tijdens de video-coaching verbetering toonden in zowel het stellen van open vragen als het doorvragen en discussie tussen leerlingen stimuleren. De startsituatie van de leraren verschilde nogal: sommige leraren waren al gevorderd in het stellen van open vragen en anderen niet of minder. Ze vonden het steeds makkelijker gaan en de spanning die ze ervaren tussen de lesdoelen willen halen en de tijd nemen om antwoorden aan de leerlingen te ontlokken, nam ook af. Wat opviel tijdens het samenwerkend leren, was dat als leerlingen van een groep een vraag stelden, bijna alle leraren één-op-één gesprekken gingen voeren met de leerlingen. De video's waren verhelderend: leraren konden zien dat andere leerlingen ook vaak pogingen deden

bespreken welke verbeteringen ze konden uitvoeren. In de interviews zijn de leraren unaniem dat de coaching veel had gebracht:

*"De video-coaching vind ik geweldig leerzaam." (AAA)*

*"De coaching vond ik zeer waardevol omdat het me scherp houdt in mijn onderzoeksvragen." (MGD2)*

Tijdens de eerste individuele coaching-sessie werd in de gezamenlijke bijeenkomst van de training gereflecteerd op de coaching en wat de leeropbrengst was voor de leraren, maar het was snel duidelijk dat er weinig behoefte was aan dergelijke reflecties. Dit wordt bevestigd in de vragenlijst, zie tabel 6.1.

om op een non-verbale wijze contact te maken. Leerlingen gaven duidelijk non-verbaal aan dat ze geïnteresseerd waren en soms pogingen deden gezien te worden door de leraar.

Wel waren de leraren in hun interactie met de leerlingen in staat om meer open vragen te stellen en door te vragen. Uit de analyses van de laatste video's was te zien dat op dit vlak leraren beter in staat waren om interactie tussen leerlingen te stimuleren. Ze waren opener en gericht op alle leerlingen van de groep.

In tabel 6.3 geven we ter illustratie weer hoe twee leraren reflecteren op hun handelen op de volgende drie aspecten:

open vragen stellen, doorvragen en stilte en discussie tijdens het samenwerken stimuleren. In deze twee voorbeelden is te zien dat de reflecties die leraren geven op hun handelen tijdens hun les veranderen. De twee leraren oefenen bewuster met het stellen van open vragen, geven aan meer geduld te hebben en te wachten op antwoorden van leerlingen. Ook spannen ze zich meer in om als leerlingen samenwerken alle leerlingen

te betrekken bij een vraag van medeleerlingen. De leraar LDB had tijdens de eerste coaching ook open vragen gesteld en minder gebruikgemaakt van de dynamiek van de groep. De leraren LDB en MT vonden het leuk om zo met de leerlingen te werken, hen zelf te laten nadenken en experimenteren. Beidenervaarden een verbetering.

Tabel 6.3 Reflectie van leraren op hun handelen tijdens de video-coaching.

Type gedrag	Open vragen stellen	Doorvragen en stilte	Discussie tijdens het samenwerken stimuleren
<b>Leraar</b>			
LDB Video 1 De opdracht ging over zinken en drijven.	<i>"Ik merk, eh, dat ik moeite heb om los te laten en mee te gaan met wat de leerling ontdekt."</i>  <i>"Ik merk als ik een open vraag stel dat de leerlingen dat niet gewend zijn, ze zitten zo braaf naar me te kijken..."</i>	<i>"Ik neem het te snel over... Tja, ik heb het idee dat als ik te veel open vragen stel, dat de leerlingen "minder leren." "of vraag ik me af eh, nou ja, of het zinvol is."</i>  <i>"Ook vraag ik me af, hum, vraag ik niet te veel van de leerlingen?"</i>	<i>"Oh, ik focus me vooral op de leerling die het goede antwoord geeft. Dat heb ik niet door."</i>
LDB Video 4 Discussie over grenzen voor vluchtelingen dicht houden of openlaten.	<i>"Het wordt steeds natuurlijker voor mij om open vragen te stellen. Ik zie het... ik probeer de leerlingen te modellen als ze het niet eens zijn met elkaar."</i>	<i>"Ik laat meer ruimte voor antwoorden. Dat zie ik... ga er niet meteen bovenop. Weet je wat ik bedoel?"</i>	<i>"Ik blijf zoeken naar een evenwicht tussen los laten en sturen. Ik ben me bewust dat ik de groep leerlingen probeer, eh... hun vraag terug te geven."</i>
MT Video 1	<i>"Lastig om open vragen te stellen. "Ik merk dat... je wilt eigenlijk heel snel invullen"</i>	<i>"Ik vond het lastig om me terug te houden. Ik vraag "wat gaat gebeuren?" en dan vul ik meteen in."</i>	<i>"Ja, ik zie het... Ik moet meer kijken wat er in de groep gebeurt."</i>
MT Video 4	<i>"Open vragen stellen lukt me beter..."</i>	<i>"...en vooral wachten tot het antwoord, dat zie ik... en doorvragen. Niet meteen het antwoord geven. Dat is makkelijker geworden."</i>	<i>"Ja wisselend is het, hé? Soms denk ik: o, ja niet vergeten om de andere leerlingen te vragen en soms ga ik weer me richten op de leerling die de vraag stelt."</i>

Twee leraren (X en Y) lukten het moeilijk om niet te veel sturing te geven tijdens het samenwerkend leren door open vragen te stellen. Ze bleven gesloten vragen stellen, konden niet wachten tot de leerlingen antwoorden gaven of gaven zelf een mogelijk antwoord voor een probleem waarvoor de leerlingen eigenlijk een oplossing moesten geven. Bij leraar X gingen leerlingen discussiëren hoe het probleem van te veel damherten in de Amsterdamse Waterleidingduinen en het Nationaal Park Zuid-Kennemerland kon worden opgelost en of het schieten van de damherten de beste oplossing was. De leerlingen hadden zich verdiept in de voor- en nadelen van de damherten en de groeiende populatie. Het lukte de leraar niet om de leerlingen zelf de voor- en nadelen af te laten wegen. Hij fluisterde alle groepen een oplossing in: de overbodige Damherten naar Polen sturen. Aan het eind van de discussie presenteerden de vijf groepen hun oplossingen: de damherten naar Polen sturen. Ook bleven de redeneringen van de leerlingen beperkt tot de suggesties van de leraar. Tijdens het nabespreken van de video, was de leraar tevreden over de opbrengst van de les. Ondanks vragen van de coach waarom hij de leerlingen niet zelf tot hun eigen oplossing liet komen, ervaarde de leraar zijn gedrag als de leerlingen helpen. In de laatste video, net zoals in de eerste video, stelde de leraar wel open vragen, maar i.p.v. wachten tot de leerlingen zelf met antwoorden kwamen, stuurde hij het gesprek of gaf het antwoord.

Leraar Y was ook niet vooruitgegaan. Ze bleef moeite hebben met doorvragen. Wat naar voren kwam is dat deze leraar niet de klas onder controle had, waardoor ze niet de rust kon nemen leerlingen uit te dagen in hun opdrachten tijdens het samenwerkend leren. Bij de coaching had ze ook moeite om zelf na te denken over mogelijke verbeteringen van de interactie met de leerlingen ondanks stilte en vragen van de coach. Voor beide leraren geldt dat de coach hetzelfde type commentaren bij de eerste en de laatste video bleef geven.

#### 6.4 Conclusie

Professionalisering van leraren is belangrijk met het oog op groepsgewijs probleem oplossen, om leerlingen te begeleiden tijdens het samenwerken aan maatschappelijke vraagstukken door het stellen van open vragen en door te vragen. Het laatste is relevant om discussies uit te lokken: door zelf als leraar open

vragen te stellen modelleert hij ook voor de leerlingen. De leraren waardeerden vooral de coaching en bij bijna alle leraren zagen we duidelijke ontwikkelingen. Uit onderzoek blijkt dat video-coaching steeds populairder wordt, maar bovendien ook effectief is om het pedagogisch-didactische repertoire van leraren te veranderen (van der Linden, van der Meij, McKenney, 2019). Wel is het zo dat coaching zoals uitgevoerd in deze training tijdrovend was. Een mogelijke oplossing hiervoor is de ontwikkeling van een train-de-trainer aanpak zodat leraren elkaar kunnen coachen op een school. De training is momenteel aangepast door de uitleg van de systematiek van Bèta Burgerschap en de ontwerpessies te combineren.





# Leraren

Tijdens het onderzoek vroegen we deelnemers naar hun ervaringen. Lees hier wat leraren zeggen over hun eigen ontwikkeling en de training:

“Dat ik samen met kinderen op zoek ben gegaan. Dat zij mij als partner hebben gezien. (...) Nu ga ik mee in het verhaal en weet ik het niet dan zoek ik het op. (...) Dat is echt ervaren. Doen en ervaren dat je niet heel erg voor schut staat als je het niet weet. (...) Dat zij het ook niet erg vinden als ze even samen met jou op zoek moeten gaan. Of als je het antwoord geeft ‘geen idee’. Bij technologie is mijn kennis ook niet heel groot. Kinderen hebben mij geen moment aangekeken als domme juf”.

“Ik denk in elk geval dat wij nog niet zo gek bezig zijn. (...) Serieus. Dat we hier de lat veel te hoog leggen. Dat je soms ook tevreden moet zijn met een paar slagen minder”.

“Er komen veel vragen van wat is hier aan de hand en daarin worden je vragen “wat vinden jullie er eigenlijk van?”. Hoe moet je dat uitleggen? Waar je soms een beetje een keer de advocaat van de duivel speelt door een valse opmerking erin te gooien. Het kan bijvoorbeeld over je kleding gaan. “Heb je die kinderen aan het werk”. “Ja, maar dat is wel goedkoop voor mijn eigen portemonnee”. Dan laten ze hele felle reacties zien en kun je daarmee in discussie gaan van “wat betekent het eigenlijk of wat betekent het voor mezelf”, maar ook hoe je het op kunt lossen. Dat merk ik dat ik dat gewoon veel meer toepas. Niet zozeer de oplossing aangeven, wat je eerst wel heel erg gewend bent, maar nu echt die vragen te stellen”.

“Ik merk als ik om me heen kijk dat heel veel mensen hier niet snel aan zullen beginnen, omdat ze niet weten hoe ze het moeten aanpakken of welke kant ze op moeten of het misschien te spannend vinden. Daar valt denk ik heel veel winst te halen in de toekomst”.

“Als ik 5 groepen heb dan heb ik de controle niet over elk groepje. Dan gebeuren er dingen die je niet wilt, wat geen nut of geen effect heeft. Dat gaat in de ene groep beter dan in de andere natuurlijk”.

“Vooral die film heeft geholpen. Die was echt confronterend. Meedenken met de kinderen is ook gewoon leuk en vragen stellen. Ik denk dat ik daar wel in gegroeid ben. (...) Dan zie je jezelf en je blijft altijd bij je veilige dingetje waar je jezelf prettig bij voelt. Door gewoon te ervaren met een coach om los te laten. (...) Het was voor mij een eye opener. Ik moet een stapje terug doen en laat ze maar even. Ik wist dat wel, maar deed het niet”.

“Laurence en Kim [twee onderzoekers] die ons allemaal geholpen hebben en steeds op locatie kwamen. Dat hadden we echt wel nodig. Dat [ontwerpen van een project] hadden we alleen niet gekund. Nu werd het wel gefaciliteerd en je had de hulp als je er niet uit kwam. Ik weet niet of je dat zo voor de leuk zelf gaat doen”.

“Ja, dat [ontwerpen van een project] had ik mezelf niet toebedeeld een aantal jaren geleden dat ik het zou kunnen of willen doen. Ik ben er toch trots op dat we iets hebben neergezet.”

“Het videocoachen zorgt ervoor dat je zelf heel erg bewust wordt van een stukje je eigen houding, een stukje bevestiging dat je het goed doet. Dat vond ik wel heel erg prettig.”

“Ik moest afkaderen. Ik ga mee met de kinderen. Ze [de videocoach] zei dat mag je best doen, maar bedenk dat je elke keer terug moet komen naar je doel. Dat kan ik zo uit het oog verliezen door enthousiasme. Dan ga ik die kant op, dan denk ik, dat is ook interessant. Ik vond het shockerend toen ik het zag”.





## Hoofdstuk 7: Algemene conclusie



In het onderzoek hebben we ons gericht op het in kaart brengen van drie hoofdcompetenties van groepsgewijs problemen oplossen als burgerschapscompetentie: (1.) Collectieve argumentatievaardigheden, (2.) Attituden ten opzichte van maatschappelijk-technologische vraagstukken en (3.) Bèta- en techniekennis. We hebben ook onderzocht hoe en welke perspectieven ze namen en hoe hun attituden ten opzichte van de vraagstukken zijn veranderd. Tenslotte hebben we gekeken naar de kennisontwikkeling van leerlingen.

Leerlingen gingen in de loop van de twee jaren meer argumenten gebruiken om hun standpunten te verdedigen en reageerden vaker op de argumenten van de anderen. Het voortbouwen op de argumenten van anderen is van een hoger niveau dan het verdedigen van het eigen argument. De reden hiervoor is dat in onderzoek argumentatie als complexer wordt gezien, als er sprake is van integratie van de argumenten van een ander, reactie door tegenargumenten te geven, tegenargumenten te weerleggen of het eigen argument te verbinden aan dat van een ander of van tweezijdige argumenten. Het vraagt van de leerling dat hij/zij verschillende perspectieven neemt, zijn/haar eigen perspectief onderdrukt, de argumenten van de ander begrijpt en een goed tegenargument vindt. In de verschillende projecten zijn weinig tweezijdige argumenten gegeven (in totaal 21 keer over alle vier groepen). Tweezijdige argumenten zijn het moeilijkst om te formuleren omdat het vereist dat de eigen voorkeur wordt gerelativeerd. Ook gingen leerlingen meer vragen stellen die andere groepsleden stimuleren om hun positie toe te lichten. In de projecten textiel en plastic soep kwam dit het meest voor. Sommige leerlingen gaven in het interview aan dat discussiëren belangrijk voor de toekomst is, ook als discussiëren niet altijd leuk werd gevonden. In hun perceptie zijn ze beter gaan argumenteren in de loop van het project en geven ze aan dat kennis een belangrijke rol speelt om anderen te overtuigen. Het discussiëren, zo noemden een paar leerlingen het, vraagt om concentratie omdat de vraagstukken complex waren.

In maatschappelijke vraagstukken is het kunnen nemen van perspectieven belangrijk. Perspectieven nemen is niet eenvoudig omdat leerlingen verschillende perspectieven moeten leren combineren en dat vraagt ook om oefening

(Guérin, 2018). We noemen perspectieven nemen: netwerk denken. Een groep leerlingen zei hierover dat een vraagstuk te ontleden is in sub-vraagstukken waardoor de complexiteit in te zien is. Om dit te faciliteren, hebben we leerlingen verdeeld en de rol gegeven van actoren en hen gevraagd vanuit dit perspectief het vraagstuk te onderzoeken en naar oplossingen te zoeken. Binnen het specifieke perspectief hebben de leerlingen onderzocht wat de economische, ecologische en sociale situatie is van de actor en wat zijn belangen zijn. De resultaten van de analyse laten zien dat leerlingen verschillende perspectieven wisten te combineren. Wat bijzonder interessant was, en wat niet verwerkt was in de onderzoeksopdrachten van de leerlingen, is dat ze verschillende verantwoordelijkheidsniveaus gingen onderscheiden: wie is verantwoordelijk voor welke oplossing? In de analyse kwam naar voren dat leerlingen drie typen perspectieven namen:

1. Economische, sociale of ecologische perspectieven.
2. Wie draagt welke verantwoordelijkheden (burgers, overheid, bedrijven, NGO)?
3. Lange termijn perspectieven op de oplossingen.

Bij het economische perspectief ging het vaak over prijs, kosten, lonen en winst, terwijl bij het ecologische perspectief het ging over de impact van het menselijke handelen op natuur en milieu. Bij sociale perspectieven ging het over kwaliteit van het werk, kinderarbeid en lonen. Ook onderwijs kwam aan bod. Ze hebben vanuit hun actor geredeneerd, en diens belangen afgewogen zonder het brede vraagstuk uit het oog te verliezen. Bij het project textiel bespreken de leerlingen onder meer de arbeidsomstandigheden van fabrieksarbeiders die geen daglicht hebben of een vervuild werkmilieu, en de arbeidsomstandigheden van katoenboeren in Afrika die weinig geld verdienen en in een kwetsbare positie verkeren. Ze hebben ook aandacht voor mogelijke oplossingen. Leerlingen zijn betrokken bij de werk- en leefomstandigheden van zowel de katoenboer als de fabrieksarbeiders. In de verffabrieken komen chemische afvalstoffen en gifgassen vrij waardoor de luchtkwaliteit slecht is in de fabriek en water wordt vervuild, ten koste van de gezondheid van arbeiders en anderen en ook het milieu (dieren en natuur). De omstandigheden worden deels verbeterd door het water te zuiveren.



Het type projecten en ook de wijze waarop de opdracht is opgezet (aan iedere leerling is een actor toegedeeld) beïnvloedt de mate waarin leerlingen perspectieven onderscheiden en combineren, zoals ecologische, economische en sociale aspecten in de oplossingen. In de projecten energie en spuitbussen kwamen bij drie van de vier groepen voornamelijk milieuaspecten aan bod. In het project energie werd in een groep slechts zeven keer een ecologisch perspectief genomen. Bij twee andere groepen kwam ook het economische perspectief aan bod. In internet der dingen werden voornamelijk economische aspecten benadrukt en ook privacyvraagstukken en de implicaties ervan. Bij textiel en plastic soep namen de leerlingen van alle groepen af en toe alle drie perspectieven (ecologische, economische en sociale) in het bespreken van de oplossing. Deze onderwerpen (minder technisch en breder) lenen zich beter om te laten zien hoe verschillende actoren afhankelijk zijn van elkaar en hoe de drie aspecten betrekking hebben op elkaar. Kortom, ze hebben geleerd om de drie perspectieven op elkaar te betrekken in hun afwegingen.

In een democratie is de notie van verantwoordelijkheid een kernaspect van burgerschap: wie draagt welke verantwoordelijkheid voor wat en wanneer is een maatschappelijk vraagstuk een gedeelde verantwoordelijkheid (burgers, overheid, bedrijven, NGO)? In burger-schapsonderwijs wordt vaak een beroep gedaan op de verantwoordelijkheid van leerlingen. Maar is dit terecht? De projecten waren niet primair gericht op het aanduiden van wie welke verantwoordelijkheid heeft en draagt. Door de verdeling in actoren tussen de leerlingen worden de verantwoordelijkheden per actor verduidelijkt. Ook omdat leerlingen bij het oplossen van het vraagstuk gingen redeneren vanuit het perspectief van de actor (Bijvoorbeeld de directeur van een kledingfabriek in Bangladesh) en ze dus gingen onderzoeken welke directe invloed bijvoorbeeld de directeur heeft en wat zijn verantwoordelijkheden zijn ten opzichte van de arbeiders die hij aanstelt.

In de projecten energie, afvalwater, plastic soep en textiel bespreken de leerlingen de rol en verantwoordelijkheden van de overheid, bedrijven en consumenten. Voor wat betreft de

gezondheid en werkomstandigheden van de fabrieksarbeiders leggen de leerlingen de verantwoordelijkheid bij de baas van de fabriek. Ook zijn ze zich bewust dat voor de gehele keten voornamelijk de kledingmerken een verantwoordelijkheid hebben en degenen zijn die het meest verdienen.

Leerlingen namen af en toe ook lange termijn perspectieven in het discussiëren over mogelijke oplossingen. Zo denkt een groep bij het project textiel aan lange termijn maatregelen: door betere scholen te bouwen kunnen kinderen van de katoenboer beter toegerust worden voor de toekomst. Voor de katoenboer lijkt ook het gebruiken van biologisch katoen een oplossing. Dan zijn de katoenboeren minder afhankelijk van het kopen van bestrijdingsmiddelen en het is beter voor het milieu. In alle oplossingen die ze aandragen wordt het financieren van de bedachte maatregelen besproken. In het project plastic soep, beargumenteert een leerling dat het van belang is om rekening te houden met toekomstige gezondheidseffecten van de plastic soep. Ze benadrukt dat zij ook recht hebben op een goed leven: "Vertel hoe uw kinderen en kleinkinderen zullen leven als het heel slecht is en er is alleen maar CO2 en plastic en alles." (LI 2, groep 1851). Interessant in het verloop van de discussie in een groep van het project energie is dat leerlingen ook strategisch zijn gaan denken: fossiele energie verkopen en investeren in duurzame energie en sociale voorzieningen (school, opperde een leerling). Een andere reden om dit te doen, is dat fossiele energie opraakt. Hoewel de oplossing tegenstrijdig is, is het interessant om te merken dat leerlingen beleidsachtige oplossingen bedenken. In een groep bespreken leerlingen het gevaar van kernenergie in het geval van een ramp. Leerlingen komen erachter dat kiezen voor alleen één energiebron niet handig is en dat meerdere bronnen noodzakelijk zijn.

Tijdens de interviews gaf een groep leerlingen aan dat ze inzag dat er op verschillende niveaus oplossingen konden worden bedacht en dat soms oplossingen wellicht andere problemen kunnen veroorzaken.

Om meer inzicht te krijgen in de betrokkenheid van leerlingen bij de vraagstukken, hebben wij onderzoek gedaan naar houdingen die onderliggend zijn aan betrokkenheid. Om houdingen ten opzichte van maatschappelijk- technologische vraagstukken te meten, is een vragenlijst ontwikkeld en afgenomen in een experimentgroep en een controlegroep (de PASSI-vragenlijst).

De verwachting was dat de attitudes t.o.v. maatschappelijk- technologische vraagstukken van leerlingen die meededen aan de Bèta Burgerschap-projecten, zouden verbeteren vergeleken met leerlingen die niet deelnamen aan de projecten. Dit betekent dat leerlingen in de experimentgroep, rekening houdend met de voormeting, meer betrokken houdingen hebben en hoger scoren op belang, plezier, zorgen, eigen bekwaamheid, en bekwaamheid als groep dan de leerlingen in de controlegroep. Daarnaast verwachten we dat leerlingen in de experimentgroep meer de complexiteit van de vraagstukken inzien en hoger scoren op afhankelijkheid.

In de analyses werden de houdingen van de experimentgroep en de controlegroep met elkaar vergeleken. Hierbij werd rekening gehouden met de voormeting. Wanneer we de gevonden effecten van alle projecten samen interpreteren, dan lijkt het vooral dat de participerende leerlingen een meer realistisch beeld hebben ontwikkeld van de complexiteit van de vraagstukken en de eigen mogelijkheden. Dit is te zien aan de toename van het gevoel van afhankelijkheid van anderen voor het bijdragen aan oplossingen voor de vraagstukken. Voor wat betreft betrokkenheid bij deze vraagstukken, geven de resultaten een gemengd beeld. Het kleine negatieve effect op zorgen en de grote groep leerlingen die lager is gaan scoren op 'belang zelf', suggereert een afname van betrokkenheid bij de vraagstukken (bij een deel van de leerlingen). De toename in de gevoelens van bekwaamheid en het belang dat leerlingen hechten aan het leren over deze vraagstukken op school, suggereren juist een toename in betrokkenheid bij maatschappelijk-technologische vraagstukken (bij een deel van de leerlingen). Interessant is dat leerlingen na het project het gevoel hebben ontwikkeld dat dergelijke vraagstukken niet alleen op te lossen zijn.

Het ligt voor de hand bij wetenschap- en technologie- onderwijs aandacht te hebben voor maatschappelijk- technologische vraagstukken (Sadler, Foulk, & Friedrichsen, 2017). De oorzaken en oplossingen van deze vraagstukken hebben namelijk vaak te maken met wetenschappelijke inzichten en technologische ontwikkelingen. Leerlingen die met Bèta Burgerschap meededen, blijken meer te leren over de behandelde vraagstukken dan leerlingen in de controlegroep. Ook scoren ze hoger op de retentiemeting. Maar niet alle resultaten zijn even positief. Op enkele thema's is er geen verschil tussen de controle- en experimentele groep. Ook lijken de effecten niet voor elke klas gelijk. De resultaten en de ervaringen riepen tijdens het nakijken van de toetsen een aantal vragen op over onze wijze van toetsen. Ten eerste bleek dat de toetsen niet altijd toetsten wat leerlingen leerden tijdens het project, en de leerlingen leerden soms dingen die in de toetsen niet werden bevraagd. Ten tweede merkten we op dat bepaalde kennis inmiddels was veranderd. Sommige antwoorden waren door wetenschappelijke ontwikkelingen nu wél goed. Deze twee kanttekeningen bij onze wijze van toetsen speelden bij sommige thema's en in sommige klassen sterker dan bij andere. Dit kan de tegenstrijdige resultaten mogelijk verklaren. Ook verschillen in motivatie tussen leerlingen (en leraren) voor sommige leeractiviteiten of onderwerpen en de doorontwikkeling van de leeractiviteiten kunnen meespelen in de verschillende resultaten op ontwikkeling van kennis tussen thema's en klassen.

Concluderend, uit het onderzoek blijkt dat Bèta Burgerschap een aanpak is die leerlingen mogelijkheden biedt te oefenen met groepsgewijs probleem oplossen als burgerschapscompetentie. Door op school met maatschappelijk-technologische vraagstukken aan de slag te gaan, doen leerlingen kennis op over deze vraagstukken en worden zij zich meer bewust van wat er in de wereld speelt en van hoe zij zich verhouden tot deze vraagstukken. Het begeleiden van groepsgewijs probleem oplossen vraagt ook oefening van leraren. Om met Bèta Burgerschap aan de slag te gaan en het netwerk denken en de discussie doeltreffend te begeleiden, blijkt het professionaliseringstraject van toegevoegde waarde.

# Bijlage 1: Pupils' Attitudes towards Socio-Scientific Issues (PASSI) vragenlijst

Code	Item
BO2	Ik vind het heel belangrijk dat de regering wat aan wereldproblemen doet.
BO4	Ik vind het heel hard nodig dat organisaties iets doen aan wereldproblemen.
BO5	Ik geloof dat landen na moeten denken over oplossingen voor wereldproblemen.
BZ1	Ik vind het voor mezelf heel belangrijk dat ik later zelf kan helpen bij het oplossen van wereldproblemen.
BZ2	Ik denk voor mezelf dat het heel belangrijk is dat ik later zelf help bij het oplossen van wereldproblemen.
BZ3	Ik geloof voor mezelf dat het heel belangrijk is dat ik later zelf iets doe aan het oplossen van wereldproblemen.
BZ4	Ik denk zelf dat het hard nodig is om later zelf te helpen bij het oplossen van wereldproblemen.
BS3	Ik vind het heel erg nodig dat we op school leren over wereldproblemen.
BS4	Ik geloof dat het heel belangrijk is om op school te leren over wereldproblemen.
BS5	Ik denk dat we op school moeten leren over wereldproblemen.
BS6	Ik vind het heel belangrijk dat we op school over wereldproblemen leren.
PL3	Ik vind het heel leuk om meer te weten te komen over wereldproblemen.
PL4	Ik vind het heel leuk om wereldproblemen te onderzoeken.
PL5	Ik denk heel graag na over deze wereldproblemen.
PL6	Ik vind deze wereldproblemen erg interessant.
ZO1	Deze wereldproblemen maken mij erg bezorgd.
ZO2	Ik maak me veel zorgen over wereldproblemen.
ZO3	Ik ben erg bezorgd over wereldproblemen.
SE3	Ik ben erg goed in het onderzoeken van deze wereldproblemen.
SE4	Ik ben heel goed in het verzamelen van informatie over deze wereldproblemen.
SE5	Ik kan heel goed nadenken over oplossingen voor wereldproblemen.
CE1	Ik denk dat mijn klas heel goed is in het onderzoeken van deze wereldproblemen.
CE2	Ik denk dat mijn klas erg goed is in het verzamelen van informatie over wereldproblemen.
CE3	Ik denk dat mijn klas erg goed is in het bedenken van oplossingen voor deze wereldproblemen.
CE6	Ik denk dat mijn klas heel goed is in het praten over wereldproblemen.
AF2	Ik heb de hulp van anderen nodig om over oplossingen voor wereldproblemen na te denken.
AF3	Om wereldproblemen te onderzoeken heb ik hulp van anderen nodig.

# Bijlage 2: Tabellen bij hoofdstuk 4

Bijlagetabel 4.1 ANCOVA's voor het Interactie-effect Covariaat\*Conditie als indicatie van het Aptitude Treatment Interactie (ATI) effect. Hoofdeffecten zijn meegenomen in de analyses.

Attitude	AV	Interactie	F	df	P	Partial $\eta^2$	ATI
BO	T2	T1*conditie	2.84	1,424	.093	.01	
	T3	T2*conditie	2.08	1,224	.150	.01	
	T3	T1*conditie	0.92	1,190	.340	.01	
BZ	T2	T1*conditie	5.96	1,424	.015 <sup>a</sup>	.01	Ja
	T3	T2*conditie	0.06	1,224	.801	< .01	
	T3	T1*conditie	2.15	1,190	.144	.01	
BS	T2	T1*conditie	5.29	1,423	.022*	.01	Ja
	T3	T2*conditie	1.38	1,223	.242	.01	
	T3	T1*conditie	0.56	1,188	.456	< .01	
PL	T2	T1*conditie	3.38	1,423	.067	.01	
	T3	T2*conditie	1.31	1,224	.254	.01	
	T3	T1*conditie	1.85	1,190	.175	.01	
ZO	T2	T1*conditie	2.87	1,423	.091	.01	
	T3	T2*conditie	0.12	1,223	.734	< .01	
	T3	T1*conditie	0.73	1,188	.395	< .01	
SE	T2	T1*conditie	6.56	1,423	.011*	.02	Ja
	T3	T2*conditie	6.04	1,223	.015*	.03	Ja
	T3	T1*conditie	6.07	1,190	.015*	.03	Ja
CE	T2	T1*conditie	8.90	1,424	.003*	.02	Ja
	T3	T2*conditie	6.01	1,224	.015*	.03	Ja
	T3	T1*conditie	3.08	1,190	.081	.02	
AF	T2	T1*conditie	4.83	1,424	.029*	.01	Ja
	T3	T2*conditie	0.65	1,224	.422	< .01	
	T3	T1*conditie	1.51	1,190	.220	.01	

<sup>a</sup> Er werd geen significante interactie gevonden wanneer alleen de leerlingen die twee of meer projecten hadden gedaan werden geïnccludeerd,  $F(1, 356) = 3.09, p = .080, \text{partial } \eta^2 = 0.01$ .

\* significant bij  $p < .05$

Noot: Belang Bestuurlijke Organisaties (BO), Belang Zelf (BZ), Belang School (BS), Plezier (PL), Zorgen (ZO), Self-efficacy (SE), Collective efficacy (CE), Afhankelijkheid (AF).



Bijlagetabel 4.2 ANCOVA's voor de hoofdeffecten van Conditie (OV) op de afhankelijke variabele (AV), gecorrigeerd voor Voor- of Tussenmeting (CV).

Attitude	AV	CV / OV	F	df	p	Partial η <sup>2</sup>	Adjusted R <sup>2</sup>
BO	T2	T1	40.96	1,425	.000*	.09	.091
		Conditie	3.11	1,425	.079	.01	
	T3	T2	9.45	1,225	.002*	.04	.033
		Conditie	0.93	1,225	.337	< .01	
	T3	T1	2.43	1,191	.120	.01	.002
		Conditie	0.00	1,191	.945	< .01	
BZ	T3	T2	63.58	1,225	.000*	.22	.215
		Conditie	0.43	1,225	.512	< .01	
	T3	T1	6.24	1,191	.013*	.03	.034
		Conditie	2.53	1,191	.113	.01	
BS	T3	T2	14.28	1,224	.000*	.06	.055
		Conditie	0.43	1,224	.511	< .01	
	T3	T1	2.29	1,189	.131	.01	.014
		Conditie	2.06	1,189	.153	.01	
PL	T2	T1	79.19	1,424	.000*	.16	.154
		Conditie	0.01	1,424	.934	< .01	
	T3	T2	25.35	1,225	.000*	.10	.093
		Conditie	0.04	1,225	.848	< .01	
	T3	T1	12.16	1,191	.001*	.06	.051
		Conditie	0.76	1,191	.386	< .01	

Attitude	AV	CV / OV	F	df	p	Partial η <sup>2</sup>	Adjusted R <sup>2</sup>
ZO	T2	T1	33.48	1,424	.000*	.07	.075
		Conditie	4.03	1,424	.045* <sup>a</sup>	.01	
	T3	T2	40.12	1,224	.000*	.15	.144
		Conditie	0.01	1,224	.923	< .01	
	T3	T1	22.49	1,189	.000*	.11	.099
		Conditie	0.01	1,189	.937	< .01	
CE	T3	T1	4.56	1,191	.034*	.02	.055
		Conditie	7.38	1,191	.007*	.04	
AF	T3	T2	15.72	1,225	.000*	.07	.102
		Conditie	7.98	1,225	.005*	.03	
	T3	T1	6.48	1,191	.012* <sup>b</sup>	.03	.09
		Conditie	15.57	1,191	.000*	.08	

<sup>a</sup> Er werd geen significant effect van conditie gevonden wanneer alleen de leerlingen die twee of meer projecten hadden gedaan werden geïnccludeerd,  $F(1, 356) = 3.04, p = .082, \text{partial } \eta^2 = .01$ .

<sup>b</sup> Er werd geen significante relatie gevonden tussen T1 en T3 wanneer alleen de leerlingen die vier of meer projecten hadden gedaan werden geïnccludeerd,  $F(1, 178) = 3.57, p = .060, \text{partial } \eta^2 = .02$ .

\* significant bij  $p < .05$

## Bijlage 3: Tabellen bij hoofdstuk 5

Bijlagetabel 4.3 ATI-effect nader bekeken: crossover point ( $P$ ) en de waardes voor de simultaneous regions of significance ( $R'$ ) op de covariaat (Johnson, 2016)

Attitude	AV	CV	$P$	$R'$ laag	$R'$ hoog
BZ <sup>a</sup>	T2	T1	2.11	1.42	2.75
BS	T2	T1	2.87	2.10	3.64
SE	T2	T1	2.43	1.74	3.14
	T3	T2	2.49	1.80	3.18
	T3	T1	2.86	2.14	3.68
CE	T2	T1	3.70	3.19	4.27
	T3	T2	3.21	2.63	3.84
AF	T2	T1	3.14	2.29	4.11

<sup>a</sup> Er werd geen significante interactie (ATI-effect) gevonden wanneer alleen de leerlingen die twee of meer projecten hadden gedaan werden geïnccludeerd,  $F(1, 356) = 3.09, p = .080, \text{partial } \eta^2 = .01$ .

Bijlagetabel 5.1 ANCOVA's voor het Interactie-effect  $A_P \times \text{Conditie}$  als indicatie van het Aptitude Treatment Interactie (ATI) effect op  $B_P$  of  $C_P$ . Hoofdeffecten zijn meegenomen in de analyses.

Toets	AV	$F$	df	$P$	Partial $\eta^2$	ATI
Afvalwater	$B_P$	0.91	1, 25	.350	.04	
	$C_P$					
Spuitsbussen	$B_P$	7.87	1, 192	.006*	.04	Ja
	$C_P$	0.06	1, 84	.815	.00	
Energie	$B_P$	1.05	1, 143	.306	.01	
	$C_P$	0.02	1, 80	.896	.00	
Internet	$B_P$	0.78	1, 39	.384	.02	
	$C_P$					
Plastic	$B_P$	2.78	1, 51	.102	.05	
	$C_P$	0.62	1, 50	.433	.01	
Textiel	$B_P$	0.04	1, 110	.848	.00	
	$C_P$	0.03	1, 19	.856	.00	

\* significant bij  $p < .05$

Bijlagentabel 5.2 ANCOVA's voor de hoofdeffecten van Conditie (OV) op de afhankelijke variabele (AV), gecorrigeerd voor de voormeting (CV).

Toets	AV	CV / OV	F	df	p	Partial $\eta^2$	Adjusted R <sup>2</sup>
Afvalwater	B_P	A_P	5.46	1, 26	.027*	.17	.650
		Conditie	34.81	1, 26	< .001*	.57	
Spuitsbussen	C_P	A_P	6.17	1, 85	.015*	.07	.223
		Conditie	8.74	1, 85	.004*	.09	
Energie	B_P	A_P	20.64	1, 144	< .001*	.13	.431
		Conditie	63.02	1, 144	< .001*	.30	
	C_P	A_P	16.85	1, 81	< .001*	.17	.154
		Conditie	0.49	1, 81	.484	.01	
Internet	B_P	A_P	3.67	1, 40	.063	.08	.186
		Conditie	0.86	1, 40	.360	.02	
Plastic	B_P	A_P	15.32	1, 52	< .001*	.23	.407
		Conditie	7.49	1, 52	.008*	.13	
	C_P	A_P	12.01	1, 51	.001*	.19	.477
		Conditie	13.61	1, 51	.001*	.21	
Textiel	B_P	A_P	21.48	1, 111	< .001*	.16	.367
		Conditie	31.12	1, 111	< .001*	.22	
	C_P	A_P	1.51	1, 20	.233	.07	.391
		Conditie	2.48	1, 20	.131	.11	

\* significant bij  $p < .05$

Richtlijnen voor de coaching tijdens de zes professionaliseringsactiviteiten.

### A. Gesprek voorafgaand aan de coaching-sessie.

Inhoud gesprek:

1. Bespreking leerdoelen voor de coaching-sessie.
2. Bespreking van de inhoud van de les die de leraar voor de coaching heeft ontwikkeld om de vaardigheden die tijdens de training aan bod zijn gekomen te kunnen oefenen.

### B. Voor elke van de zes coaching-sessies geldt steeds hetzelfde schema:

1. De coach vraagt tijdens de groepsbijeenkomst naar de leerdoelen voor de komende coaching-sessie.
2. De coach maakt steeds tijdig een afspraak om tussen de groepsbijeenkomsten in te coachen.
3. De coach is op tijd in de klas aanwezig en neemt de les op video op. Gedurende de les maakt hij aantekeningen van geschikte momenten om de leraar te tonen bij de nabespreking.
4. De coach zoekt vier tot zes momenten uit aan de hand van het leerdoel van de leraar. Duur van een moment kan variëren, van 30 seconden tot twee minuten. NIET hele stukken video samen bekijken!
5. Direct na afloop van de les bespreken coach en leraar de uitgekozen momenten en reflecteren zo samen op de gegeven les.

### C. Inhoud van elk coachgesprek:

1. Start met bespreken van het leerdoel, relateren aan de lesinhoud van iedere keer. Wat is de mening van de leraar over het behalen ervan (kort)?

2. Coach laat vier tot zes fragmenten zien waarin leerdoel of iets breder aan de orde komt. Altijd minimaal drie positieve stukjes, eventueel gekoppeld aan een leerpunt. Hooguit een á twee stukjes waar het minder goed gaat. Daarbij de nadruk leggen op wat de leraar anders had kunnen doen. Doel van de punten: reflectie, dus begin aan de leraar te vragen wat deze erin ziet. Daarna pas als coach reageren.
3. Eindigen met: eventueel leerdoel aanpassen voor de volgende keer.



## Selectielijst van de videofragmenten bij de nabespreking

Datum :  
School :  
Leraar :

De momenten die geselecteerd zijn voor de bespreking met de leraar:

### Moment 1

Tijdstip: Van ..... tot .....  
Reden van bespreking:

### Moment 2

Tijdstip: Van ..... tot .....  
Reden van bespreking:

### Moment 3

Tijdstip: Van ..... tot .....  
Reden van bespreking:

### Moment 4

Tijdstip: Van ..... tot .....  
Reden van bespreking:

### Moment 5

Tijdstip: Van ..... tot .....  
Reden van bespreking:

- Ajzen, I. (2011). The theory of planned behaviour: Reactions and reflections. *Psychology and Health*, 26(9), 1113–1127. <https://doi.org/10.1080/08870446.2011.613995>
- Azevedo, R. (2015). Defining and measuring engagement and learning in science: Conceptual, theoretical, methodological, and analytical issues. *Educational Psychologist*, 50(1), 84–94. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1004069>
- Bächtiger, A. (2012). On perfecting the deliberative process: Agonistic inquiry as a key deliberative technique. *APSA 2010 Annual Meeting Paper*. Retrieved from [https://papers.ssrn.com/sol3/papers2.cfm?abstract\\_id=1642280](https://papers.ssrn.com/sol3/papers2.cfm?abstract_id=1642280)
- Beers, P. J., Boshuizen, H. P. A., Kirschner, P. A., & Gijsselaers, W. H. (2007). The analysis of negotiation of common ground in CSCL. *Learning and Instruction*, 17(4), 427–435. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.04.002>
- Chen, L., & Xiao, S. (2021). Perceptions, challenges and coping strategies of science teachers in teaching socioscientific issues: A systematic review. *Educational Research Review*, 32, 100377. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100377>
- Duncan, R. G., Chinn, C. A., & Barzilai, S. (2018). Grasp of evidence: Problematizing and expanding the next generation science standards' conceptualization of evidence. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(7), 907–937. <https://doi.org/10.1002/tea.21468>
- Eagly, A. H., & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. San Diego (CA): Harcourt Brace Jovanovich.
- Esterling, K. M., Fung, A., and Lee, T. (2013). *Ideology, deliberation and persuasion within small groups: A randomized field experiment on fiscal policy*. Harvard Kennedy School Faculty Research Working Paper.
- Felton, M., Crowell, A., Garcia-Mila, M., & Villarroel, C. (2019). Capturing deliberative argument: An analytic coding scheme for studying argumentative dialogue and its benefits for learning. *Learning, Culture and Social Interaction*. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2019.100350>
- Guérin, L. (2018). *Group problem solving as citizenship education: Mainstream idea of participation revisited*. Deventer: Saxion Progressive Education University Press.
- Hess, D. A. (2009). *Controversy in the classroom: The democratic power of discussion*. New York, NY: Routledge.
- Hoffmann, M. H. G. (2018). Stimulation reflection and self-correcting reasoning through argument mapping: Three approaches. *Topoi*, 37(1), 185–199. <https://doi.org/10.1007/s11245-016-9408-x>
- Iordanou, K. (2010). Developing argument skills across scientific and social domains. *Journal of Cognition and Development*, 11(3), 293–327. <https://doi.org/10.1080/15248372.2010.485335>
- Johnson, T. R. (2016). Violation of the homogeneity of regression slopes assumption in ANCOVA for two-group pre-post designs: Tutorial on a modified Johnson-Neyman procedure. *The Quantitative Methods for Psychology*, 12(3), 253–263. <https://doi.org/10.20982/tqmp.12.3.p253>
- Kinskey, M., & Zeidler, D. (2020). Elementary preservice teachers' challenges in designing and implementing socioscientific issues-based lessons. *Journal of Science Teacher Education*, 1–23. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2020.1826079>
- Klaver, L. T., van Dijk, A. & Guérin, L. J. F. (in voorbereiding). Assessing collective argumentation skills as a scientific citizenship competency.

Klaver, L. T., & Walma van der Molen, J. H. (2020). Measuring pupils' attitudes towards socioscientific issues: development and validation of a questionnaire. *Science and Education, 30*, 317–344. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00174-y>

Klaver, L., & Tolkamp, J. (2020). *Bèta en technologische kennis in burgerschapsonderwijs*. [https://www.techyourfuture.nl/files/downloads/Projecten/P31/Beta\\_en\\_technologie\\_kennis\\_in\\_burgerschapsvorming.pdf](https://www.techyourfuture.nl/files/downloads/Projecten/P31/Beta_en_technologie_kennis_in_burgerschapsvorming.pdf)

Klosterman, M. L., & Sadler, T. D. (2010). Multi-level assessment of scientific content knowledge gains associated with socioscientific issues-based instruction. *International Journal of Science Education, 32*(8), 1017–1043. <https://doi.org/10.1080/09500690902894512>

Kuhn, D., Hemberger, L., & Khait, V. (2014). *Argue with me: Argument as a path to developing students' thinking and writing*. Wessex. <https://doi.org/10.4324/9781315692722>

Kuhn, D., & Udell, W. (2003). The development of argument skills. *Child Development, 74*(5), 1245–1260. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00605>

Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics, 33*(1), 159. <https://doi.org/10.2307/2529310>

Maandag, D. W., Helms-Lorentz, M., Lughart, E., Verkade, A. T., Van Veen, K. (2017). *Features of effective professional development interventions in different stages of teacher's careers. A review of empirical evidence and underlying theory*. Groningen: RUG.

Manin, B. (2005). Deliberation: why we should focus on debate rather than discussion. *Paper prepared for delivery at the Program in Ethics and Public Affairs Seminar Princeton University*. Verkregen van [https://www.researchgate.net/publication/253156537\\_Deliberation\\_why\\_we\\_should\\_focus\\_on\\_debate\\_rather\\_than\\_discussion](https://www.researchgate.net/publication/253156537_Deliberation_why_we_should_focus_on_debate_rather_than_discussion)

McIntosh, H., & Youniss, J. (2010). Toward a political theory of socialization of youth. In L. R. Sherrod, J. Torney-Purta, & C. A. Flanagan (Eds.), *Handbook of research on civic engagement in youth*, (pp. 23-42). Londen (UK): Wiley.

Mercer, N., & Littleton, K. (2007). *Dialogue and the development of children's thinking. A sociocultural approach*. Oxon: Routledge.

Moeller, J. (2015). A word on standardization in longitudinal studies: don't. *Frontiers in Psychology, 6*, 1–4. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01389>

Parker, W.C. (2010). Listening to strangers: Classroom discussion in democratic education. *Teachers College Record, 112*, 2815-2832.

Sadler, T. D. (2011). *Socio-scientific issues in the classroom: Teaching, learning and research*. Springer Science Business Media. <http://link.springer.com/10.1007/978-94-007-1159-4>

Sadler, T. D., Foulk, J. A., & Friedrichsen, P. J. (2017). Evolution of a model for socio-scientific issue teaching and learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 5*(2), 75–87. <https://doi.org/10.18404/ijemst.55999>

Sadler, T. D., Romine, W. L., & Topçu, M. S. (2016). Learning science content through socio-scientific issues-based instruction: a multi-level assessment study. *International Journal of Science Education, 38*(10), 1622–1635. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1204481>

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Boston (MA): Pearson.

Teasley, S. D. (1997). Talking about reasoning: How important is the peer in peer Collaboration? In L. B. Resnick, R. Säljö, C. Pontecorvo, & B. Burge (Eds.), *Discourse, Tools and Reasoning* (pp. 361–384). [https://doi.org/10.1007/978-3-662-03362-3\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-662-03362-3_16)

Tolkamp, J., Guérin, L., & Klaver, L. (2019). *Bèta en technologie in burgerschapsonderwijs*. Deventer: TechYourFuture.

Van Aalderen-Smeets, S. I., Walma van der Molen, J. H., & Asma, L. J. F. (2012). Primary teachers' attitudes toward science: A new theoretical framework. *Science Education, 96*(1), 158–182. <https://doi.org/10.1002/sce.20467>

Van der Linden, S., van der Meij, J., McKenney, S. (2019). Design and enactment of mobile video coaching. *TechTrends, 63*, 693-702. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00413-2>

Van der Ploeg (2019). *Burgerschapsvorming in tijden van communautair neoliberalisme*. Verkregen van <https://burgerschapmbo.nl/app/uploads/Burgerschapsvorming-in-tijden-van-communitair-neoliberalisme.pdf>

Van Veen, K., Zwart, R., Meirink, J., & Verloop, N. (2010). *Professionele ontwikkeling van leraren*. Leiden: ICLON/Expertisecentrum Lereren van Docenten.

Zhang, K. (2019). Encountering dissimilar views in deliberation: Political knowledge, attitude strength, and opinion change. *Political Psychology, 40*(2), 315-333. <https://doi.org/10.1111/pops.12514>

# Dankwoord

Het project “Samenwerken aan Bèta Burgerschap” is gestart met een hecht team van junior en senior onderzoekers en student assistenten. We hebben naast het harde werken en het discussiëren over de PASSI vragenlijst, het codeerschema en de kennistoetsen ook veel plezier gehad. De PO en VO scholen waren zeer betrokken, evenals de bedrijven waarmee we samen hebben gewerkt. Het onderzoeksteam is in de loop van de tijd veranderd. We willen graag iedereen bedanken die bijgedragen heeft aan de verdere ontwikkeling van het project. Speciaal dank aan Kim Evers die de PASSI vragenlijst met Juliette Walma van der Molen heeft opgezet, getest en afgenomen. Ook veel dank aan Lars Henning en Quietie Kats voor het voorbereiden en geven van de trainingen als student en student assistent. Veel dank ook aan Alieke van Dijk, die als senior onderzoeker het codeerschema en de systematiek heeft medeontwikkeld, en aan Jory Tolkamp die als student assistent bij het project begonnen is, om vervolgens door te groeien tot medeonderzoeker, trainer en dierbare collega.

Bovenal willen we alle scholen bedanken voor de inzet, het meedenken en het mede vormgeven aan dit project.

Tenslotte dank aan alle collega's van TechYourFuture die ons ondersteund hebben in het ontwikkelen van producten, het voorbereiden van conferenties en het meedenken over het verspreiden van onze methode.



**Dit is een uitgave van TechYourFuture**

TechYourFuture is een expertisecentrum dat zich richt op het professionaliseren van het onderwijs op het gebied van bèta, wetenschap en technologie en dat samen met het werkveld praktijkgericht onderzoek uitvoert.

We leggen de verbinding tussen onderwijs en bedrijfsleven met als doel: meer en betere technici.

[www.techyourfuture.nl](http://www.techyourfuture.nl)

**TECH  
YOUR  
FUTURE**

Centre of Expertise TechniekOnderwijs

Een initiatief van:  
Hogeschool Saxion, Universiteit Twente,  
Hogeschool Windesheim en ROC van Twente