



Vrije  
Universiteit  
Brussel

**KU LEUVEN**



Universiteit  
Antwerpen



universiteit  
hasselt

# Draw-a-scientist-test bij Vlaamse lagereschoolkinderen



**Lise Reniers (02009705)**

Masterproef voorgelegd tot het behalen van de graad van  
Master in Gender en Diversiteit

Klassieke masterproef

8 juni 2021

Promotor: Prof. Draulans

Word count: 22.556

Deze masterproef is een examendocument dat niet werd gecorrigeerd voor eventueel vastgestelde fouten. In publicaties mag naar dit werk worden gerefereerd, mits schriftelijke toelating van de promotor die met naam op de titelpagina is vermeld.

## **Inhoud**

Lijst van tabellen	6
Lijst van afbeeldingen	7
Dankwoord	9
Abstract	10
Inleiding	11
1. Theoretisch kader	13
1.1. Oorsprong DAST	13
1.1.1. Voorloper: onderzoek Mead en Métraux (1957)	13
1.1.2. Basiswerk: onderzoek Chambers (1983)	14
1.2. Methodologie DAST	17
1.2.1. DAST-Checklist [DAST-C]	17
1.2.2. Andere analysemethoden	20
1.2.3. Methodologische sterktes en zwaktes DAST	24
1.3. Niet-Europese DAST-onderzoeken	26
1.3.1. Zuid-Amerika (Colombia en Bolivia)	27
1.3.2. Noord-Amerika (Mexico)	27
1.3.3. Afrika (Zuid-Afrika)	27
1.3.4. Azië (Libanon)	28
1.4. Europese DAST-onderzoeken	28
1.4.1. Frankrijk, Italië, Polen, Portugal, Roemenië en Tsjechië	28
1.4.2. Spanje	29
1.4.3. Polen	30
1.4.4. Griekenland	30
1.4.5. Finland	31

1.5. Gender-wetenschapsstereotypes	32
1.5.1. Amerikaanse meta-analyse	32
1.5.2. Mogelijke verklarende factoren	33
1.5.3. Vlaamse context	34
1.5.4. Belang doorbreken stereotypes	37
2. Onderzoeksvragen en hypotheses	38
3. Methode	39
3.1. Onderzoekspopulatie	39
3.2. Steekproef	39
3.3. Dataverzameling	43
4. Analysetechniek	45
4.1. Sociodemografische variabelen	45
4.2. Stereotiep en alternatief beeld van wetenschap(pers)	45
4.3. Geslacht van de wetenschapper	46
4.4. Specialisatieveld	47
4.5. Invloed COVID-19	48
5. Resultaatbespreking	49
5.1. Stereotiep en alternatief beeld van wetenschap(pers)	49
5.1.1. Stereotiep beeld	49
5.1.2. Alternatief beeld	52
5.2. Invloed leerjaar	55
5.3. Samenhang geslacht wetenschapper en geslacht leerling	57
5.4. Specialisatieveld	58
5.5. Invloed COVID-19	62

6. Discussie	64
6.1. Koppeling onderzoeksresultaten met literatuur	64
6.2. Sterktes	68
6.2.1. Aangename onderzoeksmethode	68
6.2.2. Doorbreken van stereotypes	68
6.3. Zwaktes	69
6.3.1. Onderzoekspopulatie	69
6.3.2. Woordkeuze “ruimte” in instructiefilmpje	70
6.3.3. Binaire keuze geslacht leerlingen	70
6.3.4. Huidskleur van de getekende wetenschappers	70
6.3.5. Onduidelijkheid tekeningen	72
6.3.6. Invloed coronapandemie	73
Conclusie	75
Referenties	76
Bijlage 1: instructieblad voor leerkrachten van het 1 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> en 4 <sup>e</sup> leerjaar	79
Bijlage 2: instructieblad voor leerkrachten van het 5 <sup>e</sup> en 6 <sup>e</sup> leerjaar	80
Bijlage 3: vragenlijst voor leerlingen van het 5 <sup>e</sup> en 6 <sup>e</sup> leerjaar	81

## Lijst van tabellen

Tabel 1. Overzicht meewerkende klassen per leerjaar: informatie over gemeente, schooltype, aantal jongens, aantal meisjes en totaal aantal leerlingen (N=903)	40
Tabel 2. Frequentiescore per aantal aanwezige stereotiepe kenmerken (in %, N=903)	50
Tabel 3. Frequentiescore per stereotiep kenmerk (in %, N=903)	52
Tabel 4. Frequentiescore per aantal aanwezige alternatieve kenmerken (in %, N=903)	53
Tabel 5. Frequentiescore per alternatief kenmerk (in %, N=903)	54
Tabel 6. Gemiddelde scores van de stereotiepe en alternatieve kenmerken per leerjaar (N=903)	56
Tabel 7. Frequentiescore per stereotiep en alternatief kenmerk bij leerlingen van het vijfde en zesde leerjaar (in %, N=505)	57
Tabel 8. Samenhang tussen het geslacht van de getekende wetenschapper en het geslacht van de leerling (in %, N=903)	58
Tabel 9. Frequentiescore per specialisatieveld (in %, N=903)	60

## **Lijst van afbeeldingen**

Afbeelding 1. Dokter Bea	35
Afbeelding 2. Lieve Scheire en “proefkonijn”	35
Afbeelding 3. Professor Van Den Uytleg	35
Afbeelding 4. Heinz Doofenshmirtz	35
Afbeelding 5. Gobelijn	36
Afbeelding 6. Barabas	36
Afbeelding 7. Zonnebloem	36
Afbeelding 8. Professor Steam	36
Afbeelding 9. Laboratoriumjas	50
Afbeelding 10. Bril	50
Afbeelding 11. Einstein	50
Afbeelding 12. Gobelijn	50
Afbeelding 13. Onderzoeksymbolen	51
Afbeelding 14. Kennissymbolen	51
Afbeelding 15. Technologie	51
Afbeelding 16. Formules	52
Afbeelding 17. NASA	52
Afbeelding 18. Zwart persoon	53
Afbeelding 19. Niet ingekleurd persoon	53
Afbeelding 20. Gevaar	53
Afbeelding 21. Gloeilamp	53
Afbeelding 22. Alien	54
Afbeelding 23. Geheimhouding	54
Afbeelding 24. Laboratorium	55
Afbeelding 25. Persoon van middelbare leeftijd of ouder	55

Afbeelding 26. Beide geslachten	58
Afbeelding 27. Geslacht niet identificeerbaar	58
Afbeelding 28. Biologie	59
Afbeelding 29. Leerkracht/student	59
Afbeelding 30. Mechanica	59
Afbeelding 31. Geneeskunde/verpleegkunde	60
Afbeelding 32. Fysica	60
Afbeelding 33. Wiskunde	60
Afbeelding 34. Archeologie	61
Afbeelding 35. Dierengeneeskunde	61
Afbeelding 36. Architectuur	61
Afbeelding 37. Ontdekkingsreiziger	61
Afbeelding 38. Humane wetenschappen (CLB)	61
Afbeelding 39. Onduidelijke link wetenschap	61
Afbeelding 40. Dragen mondmasker	62
Afbeelding 41. Productie vaccin	62
Afbeelding 42. Van Ranst	63
Afbeelding 43. Van Gucht	63
Afbeelding 44. Chemie in de ruimte	70
Afbeelding 45. Barabas	73
Afbeelding 46. Nobel	73
Afbeelding 47. Archimedes	73



## **Dankwoord**

Deze heel leerrijke master in gender en diversiteit eindig ik graag met mijn masterproef over gender-wetenschapsstereotypes. Tijdens het vak “Gender en diversiteit: wetenschap en zorg” gaf professor Draulans gepassioneerd les over de draw-a-scientist-test waardoor mijn interesse in deze thematiek aangewakkerd werd. Ik ben dan ook dankbaar dat zij mij de kans heeft gegeven om dit onderzoek bij Vlaamse lagereschoolkinderen uit te voeren en me hierin te begeleiden. Verder wil ik graag iedereen bedanken die me heeft geholpen met het verzamelen van de vele tekeningen. Dit zijn allereerst mijn vrienden en familie, zij hebben mij hard geholpen met mijn zoektocht naar leerkrachten en gaven me ook veel steun tijdens het schrijf-en onderzoeksproces. Vervolgens wil ik alle leerkrachten enorm bedanken om zo enthousiast te reageren op de tekenopdracht. Het is geen evidente periode om les te geven en ik apprecieer het dan ook heel erg dat zij hun kostbare tijd investeerden om mee te werken aan dit onderzoek. Tot slot nog een hele dikke dankjewel aan al de leerlingen die deze mooie tekeningen hebben gemaakt. Ik kreeg altijd een glimlach op mijn gezicht tijdens het bekijken van deze kunstwerkjes, wat mij vervolgens veel energie gaf om dit onderzoek tot een succesvol einde te brengen.

## **Abstract**

De draw-a-scientist-test [DAST] is een veelgebruikte manier om na te gaan welke beelden kinderen hebben over wetenschap(pers). Over heel de wereld zijn talrijke DAST-onderzoeken uitgevoerd, maar dit is de eerste Vlaamse versie. Aan de hand van 903 tekeningen van Vlaamse lagereschoolkinderen wordt nagegaan welk beeld zij hebben over wetenschap(pers). Uit de analyse blijkt dat het dragen van een laboratoriumjas, het dragen van een bril, de aanwezigheid van onderzoeksymbolen, een mannelijke wetenschapper, een witte wetenschapper, binnenshuis werken en een wetenschapper van middelbare leeftijd of ouder de meest dominante beelden zijn. Deze beelden komen tevens vaker voor naarmate de kinderen in een hoger leerjaar zitten. Verder valt op dat jongens voornamelijk mannelijke wetenschappers tekenen, terwijl meisjes voor de helft vrouwelijke en de helft mannelijke wetenschappers tekenen. Tot slot blijkt dat chemie het meest voorkomende specialisatieveld is en dat er in ongeveer een zevende van de tekeningen COVID-19-elementen aanwezig zijn.

## Inleiding

“Kinderen tekenen meer vrouwelijke wetenschappers” (De Roy, 2018). Dit is een Vlaamse krantenkop naar aanleiding van de Amerikaanse meta-analyse van Miller, Nolla, Eagly en Uttal (2018) van vijftig jaar draw-a-scientist-test [DAST]-onderzoeken. Deze studie kreeg veel media-aandacht omdat bleek dat meisjes in de loop van deze vijftig jaar DAST-studies steeds vaker vrouwelijke wetenschappers begonnen te tekenen. Dit wil echter niet zeggen dat de associatie van wetenschap met mannelijke kenmerken, wat het gender-wetenschapsstereotype wordt genoemd, verdwenen is. Zo worden vrouwelijke wetenschappers bijna uitsluitend getekend door meisjes, terwijl de grote meerderheid van de jongens nog steeds mannelijke wetenschappers tekent. Dit gender-wetenschapsstereotype is van belang aangezien dit invloed kan hebben op de attitude, het zelfbeeld en de zelfeffectiviteit van kinderen en jongeren omtrent wetenschap. Dit kan op zijn beurt invloed hebben op de studiekeuzes en op de latere beroepskeuze, wat uiteindelijk kan leiden tot een genderkloof in de domeinen *science, technology, engineering and mathematics* [STEM] (Bernard & Dudek, 2017; Ferguson & Lezotte, 2020; Lamminpää, Vesterinen & Puutio, 2020; Özgelen, 2017).

De DAST-methode gaat de percepties van kinderen, jongeren, leerkrachten,... over wetenschap(per)s na aan de hand van hun tekeningen. Over heel de wereld zijn er al talrijke DAST-onderzoeken uitgevoerd, maar nog geen enkele in Vlaanderen (en met uitbreiding België). Dit onderzoek focust daarom op de beelden die Vlaamse lagereschoolkinderen hebben over wetenschap(pers). Meer bepaald zijn er 903 tekeningen van lagereschoolkinderen uit alle leerjaren, alle Vlaamse provincies en elk schoolnet geanalyseerd. De analysetechniek van dit onderzoek is voornamelijk gebaseerd op de DAST-checklist [DAST-C], die ontwikkeld is door Finson, Beaver en Cramond (1995) en later geëvalueerd door Ferguson en Lezotte (2020). Verder wordt er in dit onderzoek ook gekeken naar de samenhang tussen het geslacht van de getekende wetenschapper en het geslacht van de leerling, het wetenschapsspecialisatieveld en de al dan niet aanwezigheid van COVID-19-elementen.

Deze masterproef start met een theoretisch deel waarbij eerst de oorsprong van de DAST beschreven wordt aan de hand van het onderzoek van Mead en Métraux (1957) en het basiswerk van Chambers (1983). Daarna wordt de methodologie van de DAST uitgebreid besproken aan de hand van de meest voorkomende analysetechniek, namelijk de DAST-C. Verder komen er ook enkele andere analysemethoden aan bod en worden de sterktes en zwaktes van de DAST belicht. Vervolgens worden er vier niet-Europese DAST-onderzoeken aangehaald, gevolgd door vijf Europese studies. In het laatste theoretische stuk ligt de focus op de gender-wetenschapsstereotypes waarbij de Amerikaanse meta-analyse van Miller et al. (2018), de mogelijke verklarende factoren, de Vlaamse context en het belang van het doorbreken van deze gender-wetenschapsstereotypes aangehaald worden. Na het

theoretisch kader volgen de onderzoeksvragen en de bijbehorende hypothesen. Dit wordt gevolgd door het methodedeel waarin de onderzoekspopulatie, de steekproef en de manier van dataverzameling uiteen worden gezet. Vervolgens komt de analysetechniek van dit onderzoek aan bod en worden de onderzoeksresultaten beschreven, vergezeld van enkele tekeningen ter duiding. Tot slot eindigt deze masterproef met een discussiedeel waarbij de onderzoeksresultaten teruggekoppeld worden aan de literatuur en worden de sterktes en zwaktes van dit onderzoek besproken, aangevuld met aanzetten voor vervolgonderzoek.

## **1. Theoretisch kader**

In het theoretisch deel worden de oorsprong en methodologie van de DAST, enkele internationale DAST-onderzoeken en onderzoek rond gender-wetenschapsstereotypes beschreven aan de hand van eerdere literatuur.

### **1.1. Oorsprong DAST**

De oorspronkelijke DAST is ondertussen al bijna veertig jaar oud, aangezien Chambers' onderzoek (1983) als basiswerk beschouwd wordt. Het onderzoek van Mead en Métraux (1957) kan echter als voorloper hiervan gezien worden. Dit betekent dat de percepties van studenten over wetenschappers al meer dan zestig jaar een relevant onderzoeksthema vormen. Dit deel start dan ook met Mead en Métraux' werk (1957), gevolgd door dat van Chambers (1983).

#### **1.1.1. Voorloper: onderzoek Mead en Métraux (1957)**

Mead en Métraux (1957) zijn, voor zover bekend, de eersten die onderzoek voerden naar het beeld dat studenten hebben over wetenschappers. Ze voerden hun analyses uit op basis van een nationale survey in de Verenigde Staten waarbij middelbare schoolstudenten stellingen over wetenschappers moesten aanvullen. De eerste stelling die zowel jongens als meisjes moesten aanvullen was *"When I think about a scientist, I think of..."* (Mead & Métraux, 1957, p. 385). Het is belangrijk om op te merken dat deze stelling niet draait rond hun toekomstige persoonlijke carrière of die van hun partner, maar over wetenschappers in het algemeen. Vervolgens waren er stellingen die wel betrekking hebben op hun toekomstbeeld en deze waren voor jongens en meisjes verschillend. Voor jongens waren de stellingen: *"If I were going to be a scientist, I should like to be the kind of scientist who..."* en *"If I were going to be a scientist, I would not like to be a scientist who..."* (Mead & Métraux, 1957, p. 385). Bij meisjes daarentegen werd niet gevraagd naar hoe zij zelf zouden zijn als wetenschapper, maar naar hoe ze zouden willen dat hun echtgenoot is aan de hand van volgende stellingen: *"If I were going to marry a scientist, I should like to marry the kind of scientist who..."* en *"If I were going to marry a scientist, I would not like to marry the kind of scientist who..."* (Mead & Métraux, 1957, p. 385). Het verschil tussen de stellingen, met al dan niet persoonlijke betrokkenheid, zorgt voor erg verschillende antwoorden. Wetenschap wordt in het algemeen als iets erg positief ervaren aangezien de studenten het cruciaal achten voor vooruitgang, voor verdediging van het land en voor de gezondheid en het comfort van de bevolking. Dit leidt dan ook tot een positief beeld van wetenschappers waarbij ze gezien worden als intelligent, toegewijd, altruïstisch,... Echter wordt het beeld van de studenten over wetenschappers veel negatiever als het betrekking heeft op hun eigen toekomstbeeld. In dat geval zag

men wetenschappers als mensen die heel de tijd binnenshuis monotoon werk uitvoeren, die geen tijd hebben voor hun familie, waarvan het werk gevaarlijk kan zijn,... Naast deze positieve en negatieve beelden van wetenschappers zagen Mead en Métraux (1957) enkele kenmerken steeds terugkeren. Op basis daarvan formuleerden ze het stereotiepe beeld van een wetenschapper:

*The scientist is a man who wears a white coat and works in a laboratory. He is elderly or middle aged and wears glasses. He is small, sometimes small and stout, or tall and thin. He may be bald. He may wear a beard, may be unshaven and unkempt. He may be stooped and tired.*

*He is surrounded by equipment: test tubes, bunsen burners, flasks and bottles, a jungle gym of blown glass tubes and weird machines with dials. The sparkling white laboratory is full of sounds: the bubbling of liquids in test tubes and flasks, the squeaks and squeals of laboratory animals, the muttering voice of the scientist.*

*He spends his days doing experiments. He pours chemicals from one test tube into another. He peers raptly through microscopes. He scans the heavens through a telescope [or a microscope!]. He experiments with plants and animals, cutting them apart, injecting serum into animals. He writes neatly in black notebooks. (Mead & Métraux, 1957, p. 386-387).*

Dit beschreven stereotiepe beeld van een wetenschapper werd nadien vaak als basis gebruikt voor onderzoek naar stereotypes rond wetenschappers, zoals onder andere bij het onderzoek van Chambers (1983). Dat is dan ook een van de redenen waarom dit onderzoek een voorloper van de DAST is, maar niet de enige reden. Mead en Métraux (1957) gaven namelijk zelf ook de opdracht aan enkele studenten om een wetenschapper te tekenen. Echter was dit heel kleinschalig en helemaal niet zo uitgewerkt als in Chambers' onderzoek (1983) want Mead en Métraux' (1957) hoofdfocus lag op de aanvulling van bovenstaande stellingen.

### **1.1.2. Basiswerk: onderzoek Chambers (1983)**

Voor de oorsprong van de DAST wordt er altijd verwezen naar Chambers' (1983) onderzoek "Stereotypic Images of the Scientist: The Draw-A-Scientist Test" als basiswerk. Hierin vertrekt hij van het stereotiepe beeld over wetenschappers dat Mead en Métraux (1957) beschreven en is zijn onderzoeksdoel om te ontdekken vanaf welke leeftijd kinderen deze of andere beelden over wetenschappers ontwikkelen. Aanvullend wou hij te weten komen welke variabelen, zoals sociaaleconomische status [SES], intelligentie, geslacht, Engelstalige/Franstalige cultuur, hier invloed op uit oefenen. Hij voerde zijn onderzoek uit gedurende een periode van elf jaar (1966-1977) waarbij hij verschillende methodologische technieken uitprobeerde. Uiteindelijk bleek de DAST de meest effectieve methode en werkte hij deze verder uit. De onderzoekspopulatie van dit onderzoek waren

4807 kinderen uit het kleuter of lager onderwijs. De meeste van deze kinderen gingen naar school in Montréal (Canada) waardoor een groot deel van hen Franstalig is en een minderheid Engelstalig.

Chambers (1983) heeft een hele procedure ontwikkeld om de DAST te laten plaatsvinden en te analyseren. Hij vroeg aan de vaste leerkrachten om aan de kinderen de opdracht te geven om een wetenschapper te tekenen. Aan enkele kinderen werd voor deze opdracht ook nog gevraagd om een persoon te tekenen als controletest. Verder legde Chambers (1983) al op voorhand de indicatoren vast waarop hij ging letten bij de analyse. Deze indicatoren zijn (Chambers, 1983, p. 258):

- (1) Laboratoriumjas (meestal maar niet noodzakelijk wit).
- (2) Bril.
- (3) Gezichtsgroei van haar (inclusief baarden, snorren, of abnormaal lange bakkebaarden).
- (4) Symbolen van onderzoek: wetenschappelijke instrumenten en laboratoriumapparatuur van welke aard dan ook.
- (5) Symbolen van kennis: voornamelijk boeken en archiefkasten.
- (6) Technologie: de “producten” van wetenschap.
- (7) Relevante bijschriften: formules, taxonomische classificatie, het “eureka”! syndroom, etc.

Chambers (1983) koos voor deze zeven indicatoren, deels gebaseerd op literatuur, om het standaard beeld van wetenschappers te vatten. Aan de hand van de aanwezigheid van deze indicatoren werd er een score gegeven van één tot zeven, waarbij zeven staat voor een heel stereotiep beeld van wetenschappers. De analyse verloopt zo dat meerdere indicatoren van hetzelfde type, zoals bijvoorbeeld meerdere symbolen van kennis in een tekening, maar eenmalig geteld worden. Echter merkte Chambers (1983) op dat er naast bovenstaande indicatoren ook nog andere kenmerken regelmatig voorkwamen en bekeek of deze ook van belang zijn. Deze kenmerken waren de omvang van het wetenschappelijk instrument in relatie tot de wetenschapper, aanduidingen van gevaar, aanwezigheid van gloeilampen, ondergrondse laboratoria, mannelijke/vrouwelijke figuren en elementen van mythische stereotypen (zoals bijvoorbeeld Frankenstein). Verder deed hij dezelfde analyse bij de tekeningen waarbij de kinderen een persoon moesten tekenen (controletest) en hierbij waren deze indicatoren zo goed als afwezig, enkel een bril en gezichtshaar kwamen in beperkte mate voor.

Uit de resultatenanalyse blijkt dat kinderen uit de kleuterschool en het eerste jaar van de lagere school (“*first grade*”) bijna geen van de zeven indicatoren in hun tekeningen verwerken. Dat betekent dus dat zij zich nog maar heel weinig of niet bewust zijn van het stereotiep beeld van wetenschappers. Vanaf het tweede leerjaar (“*second grade*”) beginnen de kinderen het stereotiep wel te ontwikkelen. De meerderheid van deze kinderen nam namelijk minstens twee indicatoren op in hun tekening. Het stereotiep beeld wordt enkel nog maar meer en meer ontwikkeld bij de kinderen van de volgende leerjaren en zij verwerken dan gemiddeld ook telkens meer indicatoren in hun tekeningen.

Er waren niet enkel verschillen in het aantal indicatoren dat de kinderen van verschillende leeftijden verwerken, maar ook in het soort indicatoren. Zo kiezen de jongste kinderen bijvoorbeeld vooral voor laboratoriumjassen, brillen, gezichtshaar en basis chemische laboratoriumapparatuur. Naargelang de kinderen ouder zijn tekenen ze meer geavanceerde apparatuur zoals microscopen, telescopen en computers (Chambers, 1983).

In het algemeen valt te concluderen dat kinderen het stereotiep beeld van een wetenschapper ontwikkelen vanaf het tweede/derde leerjaar ("*second/third grade*") en dat het nadien enkel nog maar toeneemt. Echter is het wel belangrijk om op te merken dat hier enkele variaties op bestaan door bepaalde variabelen. Zo zijn er socio-economische verschillen merkbaar aangezien er een duidelijke relatie bestaat tussen het aantal indicatoren in de tekeningen en de socio-economische classificatie van de scholen. Het standaard stereotiep beeld van wetenschappers verschijnt veel later (of zelfs helemaal niet) in lage-inkomensscholen tegenover in andere scholen. Verder zijn er geslachtsverschillen zichtbaar aangezien er amper vrouwelijke wetenschappers getekend worden en degenen die dan getekend worden, worden uitsluitend getekend door meisjes. Vervolgens werd er ook gekeken naar intelligentieverschillen en verschillen tussen de Franstalige en Engelstalige cultuur, maar hier waren amper significante of relevante verschillen merkbaar (Chambers, 1983).

Een heel kleine minderheid van de kinderen tekende mythische figuren zoals Jekyll/Hyde en Frankenstein. Echter is het aanneembaar dat deze mythische beelden wel meer vertrouwd zijn bij de kinderen dan de DAST laat uitschijnen. Zo blijkt dat als de kinderen voor de tweede keer gevraagd werden om een wetenschapper te tekenen, er al meer mythische figuren verschenen. Verder was het opvallend dat kinderen de wetenschappers altijd binnenshuis tekenden, waarbij er slechts enkele uitzonderingen zoals de natuurkenners waren. Een ander thema dat af en toe voorkwam in de tekeningen van de oudere kinderen (vanaf derde leerjaar of ouder) is oorlog en bewapening zoals geweren, bommen,... Verder werden de wetenschappers door een minieme groep kinderen in verband gebracht met vervuiling en de milieucrisis en werden ze hierbij vooral als helden afgebeeld. Vervolgens merkte Chambers (1983) op dat er enkele kinderen het gevaar voor explosies en breekbare apparatuur afbeelden. Een laatste thema dat regelmatig voorkomt is geheimhouding, wat afgebeeld wordt door berichten zoals "Blijf buiten", "Privé" en "Niet betreden" (Chambers, 1983).



## **1.2. Methodologie DAST**

In dit deel wordt eerst een veel voorkomende analysetechniek besproken, namelijk de DAST-checklist [DAST-C]. Daarna worden enkele andere analysemethoden aangehaald, meer bepaald de DAST-rubriek, de indirecte DAST [InDAST] en de *draw-a-scientist-comic* [DASC]. Tot slot worden enkele sterktes en zwaktes van de DAST-methodologie beschreven.

### **1.2.1. DAST-Checklist [DAST-C]**

De DAST-C wordt hier besproken aangezien het de meest voorkomende analysetechniek is in recente DAST-onderzoeken, zoals ook zal blijken uit onderstaande internationale onderzoeken. Eerst wordt dan ook de ontwikkeling en de werkwijze van de DAST-C behandeld om deze daarna te evalueren aan de hand van een reeds uitgevoerde meta-analyse.

#### ***Ontwikkeling***

Finson en collega's (1995) ontwikkelden een checklist, genoemd DAST-C, om de objectiviteit en interbeoordelaarsbetrouwbaarheid tussen verschillende DAST-onderzoeken te verhogen. In deze checklist houden ze zowel rekening met de stereotiepe kenmerken die eerder beschreven werden door Mead en Métraux (1957) en Chambers (1983) als met alternatieve beelden. Zo zijn de eerste zeven indicatoren van de checklist zo goed als letterlijk overgenomen vanuit Chambers' onderzoek (1983), die hierboven reeds beschreven staan. Hier zijn wel twee details bij de symbolen van onderzoek aan toegevoegd: de grootte van het instrument ten opzichte van de wetenschapper (klein, normaal, groot) en het type van wetenschappelijk instrument. Verder voegden de auteurs alternatieve beelden toe, die zij ook als kenmerken voor een wetenschapper zagen. Deze zijn meer bepaald: mannelijke geslacht, Kaukasisch, indicatoren van gevaar, aanwezigheid van gloeilampen, mythische stereotypes,...), aanwijzingen van geheimhouding, binnenshuis werken, middelbare leeftijd of ouder en tot slot ruimte voor open bedenkingen (kledingstijl, lach of frons,...). Hierbij valt op dat enkele van deze alternatieve beelden reeds besproken werden in het onderzoek van Chambers (1983) maar hij nam deze niet op in de scoreberekening voor het stereotiepe beeld.

Finson en zijn collega's (1995) ontwikkelden de DAST-C en schreven in acht richtlijnen het gebruik van deze checklist uit. De eerste richtlijn is dat er per tekening één checklist moet ingevuld worden. Ten tweede zeggen ze dat er maximaal één markering per blanco op de checklist mag aangeduid worden (als er bijvoorbeeld geen baard noch snor aanwezig is, telt dit slechts voor één markering). Verder vermelden ze dat als er meerdere gelijkaardige beelden aanwezig zijn in de tekening (zoals meerdere wetenschappelijke instrumenten), het slechts eenmaal geteld hoeft te

worden. De vierde richtlijn gaat over het aantal wetenschappers aanwezig in de tekening. Zo stellen ze dat er voor elk stereotiep beeld aanwezig bij de getekende wetenschappers een markering dient te gebeuren. Zij geven zelf het voorbeeld dat als er een mannelijke en een vrouwelijke wetenschapper getekend wordt, het mannelijke geslacht dient aangeduid te worden bij het bijbehorende alternatieve item en dat het vrouwelijke geslacht dient aangeduid te worden bij de open bedenkingen. Als vijfde punt halen ze aan dat de toevoegingen zoals de grootte en type van wetenschappelijk instrument niet belangrijk zijn voor de puntenscore maar enkel dienen voor een meer gedetailleerde analyse. Vervolgens vermelden ze dat alle relevante bijschriften, zoals “Eureka”, dienen neergeschreven te worden. Als zevende richtlijn geven ze aan dat eerst de punten van de zeven stereotiepe items, die gebaseerd zijn op Chambers’ onderzoek (1983), dienen opgeteld te worden. Daarna moeten de scores van de alternatieve beelden opgeteld worden en vervolgens dienen deze twee samengeteld te worden om tot de totaalscore te komen. De laatste richtlijn gaat over de analyse van deze scores. Zo stellen ze dat beide deelscores apart kunnen dienen voor de analyse, maar dat de totaalscore wel leidt tot meer variantie. Als analysemethode raden ze aan om ANCOVA te gebruiken aangezien ze deze methode zelf hebben uitgetest op de checklist, maar ze sluiten andere methodes zeker niet uit. Tot slot stellen ze voor om andere gegevens, zoals ingevuld bij de open bedenkingen, ook te rapporteren.

### ***Meta-analyse DAST-C***

Ferguson en Lezotte (2020) voerden een meta-analyse uit naar onderzoeken die gebruik maken van de DAST-C. Meer bepaald kijken ze hierbij naar artikels die tussen 2003 en 2018 gepubliceerd zijn en waarbij de DAST-C gebruikt wordt als methodologie om de percepties van studenten over wetenschappers te vatten. Onderzoeken waarbij de participanten leerkrachten zijn worden uitgesloten, net als onderzoeken waarbij er (licht) afwijkende opdrachten gegeven worden zoals bijvoorbeeld “Tekenen een ingenieur”. Dit leidt uiteindelijk tot een sample van dertig studies, met onderzoekpopulaties van over heel de wereld (Ferguson & Lezotte, 2020).

De eerste onderzoeksvraag die Ferguson en Lezotte (2020) probeerden te beantwoorden gaat over hoe vaak bepaalde stereotiepe beelden voorkomen bij de onderzochte populaties in deze dertig studies. Uit de resultatenanalyse blijkt dat de twee meest consistente stereotypes de symbolen van onderzoek en de mannelijke wetenschappers zijn (in 65 en 64 procent van de tekeningen). Dit wordt gevolgd door het stereotiepe beeld van Kaukasische wetenschappers en door het binnenshuis werken (beide in 39 procent van de tekeningen). Verder zijn tekeningen van wetenschappers met een bril, van wetenschappers die een laboratoriumjas dragen, van wetenschappers van middelbare leeftijd of ouder en van degenen die voorgesteld worden met symbolen van kennis, regelmatig aanwezig in de studies, maar minder consistent (in twintig tot dertig procent van de tekeningen). Vervolgens zijn er

stereotiepe kenmerken die nog minder voorkomen (in tien tot twintig procent van de tekeningen), namelijk technologie, wetenschappers met gezichtshaar en relevante bijschriften. Tot slot zijn er ook enkele indicatoren uit de DAST-C die maar zeldzaam gerapporteerd werden in de artikels (in minder dan tien procent van de tekeningen). Dit zijn meer bepaald de aanwijzingen van gevaar, de aanwijzingen van geheimhouding, de aanwezigheid van gloeilampen en de representaties van mythische stereotypes (Ferguson & Lezotte, 2020).

Verder wilden Ferguson en Lezotte (2020) ook een tweede onderzoeksvraag beantwoorden, namelijk of de DAST-C een geschikte tool is om de percepties en moderne stereotypes van studenten over wetenschappers te meten. Om dit te kunnen beantwoorden kijkt men naar de extra categorieën die de onderzoekers uit de verschillende studies zelf toevoegden. Uit deze analyse blijkt dan ook dat enkel de zestien categorieën van de DAST-C onvoldoende zijn om het beeld over wetenschappers te beschrijven. Slechts in vier van de dertig onderzoeken werden geen andere categorieën toegevoegd en werd exact de DAST-C gevolgd om de resultaten te rapporteren. De andere onderzoekers voegden in totaal 58 extra categorieën toe en deze kunnen ondergebracht worden in vier algemene thema's, namelijk: "antisociaal/excentriek", "gepassioneerd/gelukkig", "nieuwsgierig/hardwerkend" en "intelligent". Het "antisociale/excentrieke" thema was het meest voorkomend (in 37 procent van de tekeningen) en hieronder behoren categorieën zoals "alleen", "onafhankelijk" en "tekenen van privacy". Dit wordt gevolgd door het "gepassioneerd/gelukkig" thema (aanwezig in zeventien procent van de tekeningen) waaronder categorieën zoals "helpend", "schoon" en "lachend" ondergebracht worden. Het derde thema "nieuwsgierig/hardwerkend" komt in elf procent van de tekeningen naar voren en houdt categorieën in zoals "geduldig", "ervaren" en "maakt fouten". Tot slot komt het laatste thema "intelligent", met categorieën zoals "slim", "hersenen" en "weet alles", slechts heel beperkt voor (maar in drie procent van de tekeningen) (Ferguson & Lezotte, 2020).

In het algemeen blijkt uit deze meta-analyse dat de DAST-C een gepaste tool is om de percepties van studenten over wetenschappers te meten. De DAST-C is ondertussen wel meer dan 25 jaar oud en op sommige vlakken is er vernieuwing nodig. Op basis van de resultaten van deze studie formuleren Ferguson en Lezotte (2020) dan ook enkele suggesties voor een herziening van de DAST-C. Als eerste suggereren ze dat er duidelijkere richtlijnen aan de DAST-C verbonden moeten worden zodat onderzoekers en leerkrachten het naar behoren kunnen gebruiken. Hierbij doelen ze op het feit dat er in het verleden al heel wat verwarring is geweest over wat er in bepaalde categorieën thuishoort. Dit kan opgelost worden door de richtlijnen meer in detail uit te schrijven door bijvoorbeeld voorbeelden toe te voegen van wat wel en niet in de categorieën behoort. Op deze manier is er minder ruimte voor de interpretatie van de onderzoekers, wat de validiteit enkel maar ten goede zal komen. Als tweede punt stellen ze voor om de indicatoren die nog maar amper voorkomen (mythische stereotypes, aanduidingen van gevaar, aanduidingen van geheimhouding en aanwezigheid van gloeilampen) te

verwijderen van de checklist of ze te moderniseren. Eveneens zouden ze categorieën willen toevoegen die overeenkomen met de thema's "antisociaal/excentriek", "gepassioneerd/gelukkig", "nieuwsgierig/hardwerkend" en "intelligent" of zouden ze deze willen integreren in de huidige indicatoren door deze uit te breiden. Een voorbeeld hiervan is dat de huidige categorie "binnenshuis werken" uitgebreid kan worden waardoor andere elementen die nu horen bij het thema "antisociaal/excentriek" hier ook onder vallen. Verder hopen ze dat de categorieën meer flexibel worden zodat deze aangepast kunnen worden aan de cultuur van de respondenten. Zo zouden ze bijvoorbeeld "dominant ras/ethniciteit" als categorie nemen in plaats van "Kaukasisch" (Ferguson & Lezotte, 2020).

### **1.2.2. Andere analysemethoden**

Naast de DAST-C zijn er nog andere methodologische technieken uitgewerkt om de tekeningen te analyseren en waarbij de opdracht op een afwijkende manier wordt gegeven. Hieronder worden de DAST-rubriek, indirecte DAST [INDAST] en draw-a-scientist-comic [DASC] besproken.

#### ***DAST-rubriek***

Farland-Smith (2012) ontwikkelde een gemodificeerde versie van de DAST en een bijhorende rubriek. Ze deed dit als kritiek op de DAST-C aangezien deze analysemethode volgens haar niet alle informatie van de percepties van studenten over wetenschappers kan vatten. Echter veranderde ze niet enkele de analysetechniek, maar ijvert ze ook voor aanpassingen aan de instructies van de DAST. Zo vindt ze dat er in de instructies gezegd moet worden dat de studenten minstens volgende drie aspecten dienen te tekenen: het uiterlijk (waar wetenschappers op lijken), de locatie (waar wetenschappers werken) en de activiteit (wat wetenschappers doen). Meer specifiek gebruikt ze zelf volgende verwoording:

*Imagine that tomorrow you are going on a trip (anywhere) to visit a scientist in a place where the scientist is working right now: Draw a scientist busy with the work this scientist does. Add a caption, which tells what this scientist might be saying to you about the work you are watching the scientist do. Do not draw yourself or your teacher (Farland-Smith, 2012, p.111).*

Verder werd de DAST ook aangevuld met een korte vragenlijst aan de respondent. Zo werden er vier vragen gesteld: "Ik ben een jongen/meisje?", "Is de wetenschapper die je tekende een man of een vrouw?", "Is de wetenschapper die je tekende binnenshuis of buitenshuis aan het werken?" en "Wat is de wetenschapper in jouw tekening aan het doen?".

Daarnaast ontwikkelde Farland-Smith (2012) een nieuwe manier van analyse, namelijk de DAST-rubriek. In deze rubriek staan de drie categorieën "uiterlijk", "locatie" en "activiteit" centraal en worden de tekeningen op basis hiervan beoordeeld. Het is niet zoals bij de DAST-C dat er gekeken

wordt of deze categorieën aanwezig zijn in de tekeningen, maar bij elke categorie wordt er een score gegeven van nul tot drie. Deze score staat voor een plaats op het continuüm waarbij nul staat voor “kan niet worden gecategoriseerd”, één voor “sensationeel”, twee voor “traditioneel” en drie voor “breder dan traditioneel”. Voor de categorie “uiterlijk” worden stokmannetjes bijvoorbeeld gecodeerd als nul. Personen die lijken op een monster of die er gek uitzien krijgen een één als score. Tekeningen waarbij een witte man wordt afgebeeld worden gecodeerd als twee. Afbeeldingen van een wetenschapper uit een minderheidsgroep en/of van vrouwen krijgen de score drie. Farland-Smith (2012) is van mening dat deze methode makkelijker is om te beheren en dat het in een meer multidimensionale manier gebruikt kan worden dan de DAST-C. Aanvullend zegt ze dat er door deze methode meer informatie uit de tekeningen te verkrijgen is en dat het daarom een betere analysetechniek is om te gebruiken.

### ***Indirecte DAST [InDAST]***

Bernard en Dudek (2017) ontwikkelden een indirecte versie van de DAST-methodologie, wat ze toepasselijk de InDAST noemen. Het is een indirecte methodologie aangezien ze niet rechtstreeks de opdracht geven om een wetenschapper te tekenen, maar ze geven namelijk volgende instructie: “Beeld je in hoe wetenschappelijk onderzoek wordt uitgevoerd. Stel voor wat je ziet in een tekening. Voeg een korte beschrijving hieronder toe” (Bernard & Dudek, 2017, p.564). Ze kiezen voor deze verwoording aangezien ze enkele limitaties zien aan de oorspronkelijke instructie. Zo menen ze dat de opdracht “Teken een wetenschapper” ertoe leidt dat de respondenten slechts één persoon zullen tekenen aangezien het enkelvoudig verwoord is, waardoor het niet verwonderlijk is dat er amper groepen wetenschappers afgebeeld worden. Verder beargumenteren ze dat het woord wetenschapper niet in alle talen genderneutraal is, wat het in het Engels wel is. Zo heeft het woord wetenschapper in het Pools een mannelijke connotatie, wat in het volgende deel verder besproken wordt. Naast de gewijzigde verwoording voegen ze ook een vragenlijst toe die zal helpen bij de analyse. In deze vragenlijst worden de respondenten gevraagd naar persoonlijke informatie zoals hun gender, leeftijd, type van school en schoollocatie.

Om uit te zoeken of de InDAST een effectieve methodologie is, voerden Bernard en Dudek (2017) een grootschalig onderzoek uit bij Poolse jongeren uit het secundair onderwijs waarbij ze de DAST-methode met de InDAST-methode vergeleken. Ze gaven voor beide methodologieën aan 938 respondenten de opdracht om een tekening te maken en de vragenlijst in te vullen, maar enkel de participanten die zowel de tekenopdracht als vragenlijst voltooiden bleven weerhouden. Dit leidde tot een steekproefgrootte van 781 respondenten bij de DAST-methode en van 851 bij de InDAST-methode. Vervolgens werden de tekeningen en vragenlijsten zowel op een kwantitatieve als kwalitatieve wijze

geanalyseerd. Eerst werden voor elke methode vijftig tekeningen random geselecteerd en op basis van de DAST-C hier een eerste codering op toegepast. Verder keek men ook naar andere categorieën die in de tekeningen aan bod kwamen en werden deze gekoppeld aan de vragenlijsten van de respondenten. Op deze manier onderzocht men of bepaalde getekende kenmerken van de wetenschappers geassocieerd kunnen worden met bepaalde persoonskenmerken van de respondenten. Op basis van bovenstaande informatie ontwikkelden Bernard en Dudek (2017) daarna zelf een nieuwe checklist en pasten aan de hand hiervan een nieuwe codering toe op alle tekeningen. Bovenstaande analysetechniek geldt voor alle tekeningen die gemaakt zijn volgens de DAST-instructie, eveneens als voor degenen volgens de InDAST-methode, enkel ging er bij deze laatste nog een stap aan vooraf. Zo werden de InDAST-tekeningen eerst in twee groepen verdeeld, namelijk in een groep tekeningen waarbij mensen voorkomen en in een andere groep waarbij geen menselijke figuren getekend werden. Uit deze verdeling blijkt dat in driekwart van de tekeningen een menselijk figuur voorkomt en slechts in een kwart helemaal geen.

Uit de resultatenanalyse blijkt dat er wel degelijk verschillen naar voren komen naargelang de gebruikte methodologie. Zo werd er in 88,6 procent van de DAST-tekeningen een man die alleen werkt getekend, terwijl dit slechts 30,3 procent is bij de InDAST-tekeningen. Dit komt onder andere doordat er bij de InDAST-tekeningen een veel groter percentage is van getekende groepen (33,0 procent bij InDAST tegenover 2,8 procent bij DAST) en een veel groter percentage waarbij het gender van de wetenschapper onduidelijk is (20,5 procent bij InDAST tegenover 0,8 procent bij DAST). Deze verschillen kunnen verklaard worden doordat de oorspronkelijke DAST-instructie "Teken een wetenschapper" wel degelijk stuurt naar een tekening van één man. Dit doet de onderzoekers concluderen dat de InDAST een betere methodologie is aangezien de resultaten hierdoor niet beïnvloed worden door de verwoording van de opdracht. Verder bespreken de auteurs nog een hele reeks andere onderzoeksresultaten, maar deze worden in een volgend deel uitgebreid besproken wanneer het gaat over de percepties van Europese jongeren (Bernard & Dudek, 2017).

### ***Draw-a-scientist-comic [DASC]***

Lamminpää en collega's (2020) introduceren de *draw-a-scientist-comic* [DASC] waarbij de respondenten enkele tekeningen over wetenschappers en hun tijdsbesteding in stripvorm maken. De auteurs kiezen voor deze methode aangezien dit meerdere tekeningen vereist en deze kunnen ook aangevuld worden door tekstballonnen en andere verklarende zinnen. Dit is dus verschillend van de oorspronkelijke DAST-methode aangezien hierbij slechts één tekening gevraagd wordt. Via de DASC kan er mogelijks meer informatie vergaard worden over de percepties over wetenschappers, maar ook over de activiteiten en de locaties waarin deze werkzaam zijn.

De datacollectie van dit onderzoek verliep tijdens een wetenschapskamp dat georganiseerd werd door de universiteit van Turku. Tijdens het begin van dit zomerkamp kregen 104 Finse kinderen van acht tot dertien jaar de opdracht “Tekenen een strip over hoe dat jij denkt dat wetenschap wordt gemaakt” (Lamminpää et al., 2020, p.7). Eerst voerden de onderzoekers op 37 van deze strips een analyse uit waarbij ze vooral focusten op de wetenschappelijke activiteiten, de locaties van het onderzoek en het voorkomen van de wetenschappers. Aanvullend keken ze of er extra categorieën nodig waren en kozen zo om een vierde categorie toe te voegen, namelijk de emoties en attitudes van respondenten ten aanzien van wetenschap(pers). Aan de hand van deze vier categorieën analyseerden ze alle strips, waarbij er zowel gekeken werd naar de tekeningen als naar de tekstballonnen en andere tekstbijzichten (Lamminpää et al., 2020).

Uit de resultatenanalyse blijkt dat het grootste verschil met andere DAST-onderzoeken is dat er slechts in de helft van de tekeningen (51,9 procent) duidelijke verwijzingen zijn naar de identiteit van de wetenschapper. Dit komt onder andere doordat een groot deel van de getekende personen stokmannetjes zijn en men hieruit weinig persoonskenmerken kan afleiden. Verder valt op dat er in de meeste de strips wel duidelijke verwijzingen zijn naar de wetenschapsactiviteiten (91,3 procent) en naar de locaties waar deze plaatsvinden (68,3 procent). Vervolgens werden er ook emoties of attitudes rond wetenschap(pers) duidelijk in de helft van de strips (54,8 procent) en waren er in een aanzienlijk deel elementen van gevaar aanwezig (43,3 procent). Meer resultaten komen verder aan bod in het deel onder Europese studies (Lamminpää et al., 2020).

### **1.2.3. Methodologische sterktes en zwaktes DAST**

De DAST is een methode die door onderzoekers over heel de wereld wordt gebruikt aangezien men duidelijke voordelen van deze methode erkent, dewelke worden besproken bij het deel sterktes. Toch worden in veel van deze onderzoeken nadien ook enkele limitaties vermeld en deze worden besproken onder het deel zwaktes.

#### ***Sterktes***

De meest voorkomende reden voor het gebruik van de DAST-methodologie is dat men op deze manier de percepties van alle kinderen te weten kan komen, ook van degene die zich (nog) niet goed mondeling of schriftelijk kunnen uitdrukken. Dit maakt deze methode meer geschikt dan bijvoorbeeld een survey of een diepte-interview (Chambers, 1983; Lamminpää et al., 2020; Rodari, 2007). Echter zijn er bepaalde kenmerken over wetenschap(pers) die makkelijker te omschrijven dan te tekenen zijn, waardoor de DAST-methode ook net beperkend kan zijn. Het kan daarom een meerwaarde zijn om

aanvullende onderzoekstechnieken te gebruiken, wat verder nog besproken wordt (Emvalotis & Koutsianou, 2018).

Een twijfel die vaak geuit wordt is of dat de respondenten niet zomaar een willekeurig persoon tekenen. Om hier een antwoord op te bieden hebben Losh, Wilke en Pop (2008) aan 206 lagereschoolkinderen de opdracht gegeven om zowel een wetenschapper, een leerkracht als een dierenarts te tekenen. Door deze tekeningen met elkaar te vergelijken willen ze nagaan of de respondenten bij wetenschappers andere elementen tekenen dan bij de andere beroepen. Uit de resultatenanalyse blijkt dat er wel degelijk verschillen merkbaar zijn. Zo worden er veel meer vrouwelijke leerkrachten (70 procent) en vrouwelijke dierenartsen (53 procent) dan vrouwelijke wetenschappers (31 procent) getekend. Verder tekenden ze leerkrachten meer lachend af dan wetenschappers en beelden ze wetenschappers vaker af als monsters dan dat ze dat doen bij leerkrachten. Dit is misschien ook de reden waarom de tekeningen van leerkrachten als meer aantrekkelijk worden beoordeeld dan die van wetenschappers. Vervolgens is het opmerkelijk dat er meer details getekend worden in de tekeningen van wetenschappers (gemiddeld 1,75) dan in de tekeningen van dierenartsen (gemiddeld 1,68) en leerkrachten (gemiddeld 0,45). Tot slot is er wel een gelijkenis merkbaar qua huidskleur, zo is de grote meerderheid van de getekende personen wit, ongeacht het beroep. Echter kan hierbij een belangrijke kanttekening gemaakt worden over de intentionaliteit hiervan, maar dit wordt verder uitgediept bij de zwaktes. Uit bovenstaande resultaten concluderen de onderzoekers dat de kinderen wel degelijk andere persoonskenmerken tekenen naargelang het beroep dat ze dienen af te beelden en dat de tekeningen dus niet willekeurig zijn. Dit onderzoek (Losh et al., 2008) benadrukt dus de sterkte van de DAST aangezien blijkt dat door deze methode wel degelijk de percepties van respondenten over wetenschappers gemeten worden.

Een ander voordeel is dat de DAST-methode makkelijk internationaal te reproduceren is en dat de resultaten op een eenvoudige manier met elkaar vergeleken kunnen worden (Chambers, 1983). Zo zijn er symbolen die overal ter wereld terugkomen, zoals bijvoorbeeld tekenen van gevaar. Uit de resultatenanalyses van verschillende DAST-onderzoeken over heel de wereld komen gelijkaardige trends naar boven op vlak van het gender van de wetenschapper, het uiterlijk/voorkomen van deze wetenschapper, de activiteit die deze voltooit,... (Reinisch, Krell, Hergert, Gogolin, & Krüger, 2017). Enkele van deze resultaten komen verder nog uitgebreid aan bod.

Tot slot is een veelvoorkomende sterkte van de DAST dat het een snelle, makkelijke maar vooral aangename manier is om de percepties van kinderen te weten te komen (Emvalotis & Koutsianou, 2018; Ruiz-Mallén & Escalas, 2012). De meeste kinderen beseffen niet dat ze meewerken aan een onderzoek doordat ze bezig zijn met iets wat ze graag doen, wat er bijgevolg voor zorgt dat ze weinig sociaal wenselijk antwoorden (Reinisch et al., 2017).



## **Zwaktes**

Doorheen veel verschillende onderzoeken wordt er kritiek gegeven op de DAST-methodologie (Ferguson & Lezotte, 2020). Zo is een veelvoorkomende kritiek dat het tekenen van een bepaald type wetenschapper niet altijd intentioneel gebeurt. Een voorbeeld hiervan geeft Sumrall (1995) in zijn onderzoek aan de hand van de redenen waarom participanten een wetenschapper met een bepaalde etniciteit of gender tekenen. Hij vroeg de respondenten namelijk waarom ze bepaalde keuzes gemaakt hebben en onderscheidde op basis hiervan verschillende redenen. Zo waren er redenen waaruit blijkt dat de respondenten bewust kozen voor een wetenschapper met een bepaalde etniciteit en/of gender zoals bijvoorbeeld dat men de wetenschapper gelijkaardig aan zichzelf had getekend, dat men zich had gebaseerd op iets wat men in de media had gezien, dat men zich baseerde op stereotypes,... Echter kwamen er ook enkele antwoorden naar boven waaruit bleek dat de participanten op een niet-intentionele wijze hadden getekend. Zo gaven enkele participanten als reden dat ze een wit persoon hadden getekend omdat hun papier wit was of dat ze hebben getekend wat het beste past met hun artistiek vermogen (dat ze bijvoorbeeld beter vrouwen kunnen tekenen dan mannen). Enkele van deze zaken komen ook in andere onderzoeken naar boven. Zo beargumenteren Losh en collega's (2008) dat veel respondenten de getekende persoon niet inkleuren wat ervoor zorgt dat er een grote meerderheid van de personen wit is.

Een tweede kritiekpunt is dat de tekeningen onmogelijk alle percepties van kinderen kunnen vatten. Zo hebben tekeningen een specifieke communicatiecode met eigen symbolen, iconen,... waarbij het moeilijk is om alles wat je denkt af te beelden (Rodari, 2007). Aanvullend bij dit punt halen Lamminpää en collega's (2020) aan dat de participanten meerdere percepties over wetenschappers kunnen hebben, maar dat de DAST niet de mogelijkheid geeft om deze allemaal te vatten aangezien er slechts één tekening en dus één perceptie gevraagd wordt (Lamminpää et al., 2020). Dit komt eveneens in Chambers' onderzoek (1983) naar boven aangezien hij opmerkte dat er veel meer mythische figuren getekend worden als de studenten gevraagd worden om een tweede tekening te maken.

Vervolgens is een veelvoorkomende limitatie dat onderzoekers vaak de taak uit handen geven aan verschillende leerkrachten om de opdracht aan de respondenten te geven. Op deze manier hebben de onderzoekers zelf minder vat of de opdracht aan alle respondenten op dezelfde wijze is meegedeeld. Zo kunnen er bijvoorbeeld andere woorden gebruikt worden die een bepaalde nuance hebben. Ruiz-Mallén en Escalas (2012) halen dit bijvoorbeeld aan als limitatie van hun onderzoek aangezien er in het Catalaans en Spaans verschillende woorden zijn om een wetenschapper te benoemen waarvan er enkele mannelijk zijn en enkele vrouwelijk. Ook als de onderzoekers zelf de opdracht geven blijft het taalgebruik een belangrijk aspect. Zo halen Bernard en Dudek (2017) aan dat

er in sommige talen zoals in het Pools of Turks geen genderneutraal woord voor wetenschapper bestaat, maar dat het altijd een mannelijke connotatie heeft. Ook in het Nederlands heeft het woord wetenschapper een mannelijke connotatie omdat er ook een vrouwelijke equivalent “wetenschapster” bestaat. Sommige onderzoekers zoals bijvoorbeeld Emvalotis en Koutsianou (2018) proberen dit op te lossen door expliciet te vermelden dat men zowel vrouwelijke als mannelijke wetenschappers mag tekenen. Anderen zoals bijvoorbeeld Rodari (2007) vermijden het woord wetenschapper in hun onderzoek door de tekenopdracht te omschrijven als “Tekenen een persoon die werkt in wetenschappen”.

Een ander limitatie van de DAST-methode is dat het onmogelijk is om puur op basis van de tekeningen te verklaren waarom kinderen bepaalde kenmerken tekenen. Zo kan het zijn dat ze bijvoorbeeld ouders hebben die werkzaam zijn als wetenschapper waardoor ze een specifiek beeld hebben (Ruiz-Mallén & Escalas, 2012). Het kan dan ook nuttig zijn om deze methode aan te vullen met andere onderzoekstechnieken zoals een diepte-interview of een survey waarbij achterliggende redenen wel zichtbaar kunnen worden (Emvalotis & Koutsianou, 2018).

Een laatste kritiekpunt is dat de onderzoeker bevooroordeeld kan zijn en daardoor de tekeningen niet objectief interpreteert. Verder is het ook niet altijd eenvoudig om te achterhalen wat er exact getekend is. Zo kan het bijvoorbeeld moeilijk zijn om het gender van de getekende persoon met zekerheid te weten. Het kan daarom wel nuttig zijn om een korte beschrijving van de tekening aan de respondenten te vragen om deze twijfels uit te sluiten (Chambers, 1983; Ferguson & Lezotte, 2020; Meyer, Guenther, & Joubert, 2018). Echter is het wel belangrijk om er op te wijzen dat de methodologische analysetechnieken, zoals bijvoorbeeld de DAST-C, er net voor dienen om de objectiviteit en interbeoordelaarsbetrouwbaarheid te verhogen, al kan dit de onderzoekersbias natuurlijk niet helemaal ongedaan maken (Finson et al., 1995).

### **1.3. Niet-Europese DAST-onderzoeken**

Over heel de wereld zijn er DAST-onderzoeken uitgevoerd, waarvan een grote meerderheid zich situeert in Angelsaksische landen zoals de Verenigde Staten en Canada (Miller et al., 2018). Echter wordt de DAST-methode niet enkel in deze landen veelvuldig gebruikt, maar zijn er in bijna alle werelddelen DAST-onderzoeken terug te vinden. In dit deel worden dan ook enkele recente, niet-Europese DAST-studies kort besproken uit de volgende vier werelddelen: Zuid -Amerika, Noord-Amerika, Afrika en Azië. Europese studies komen in een later deel op een meer uitgebreide wijze aan bod.

### **1.3.1. Zuid-Amerika (Colombia en Bolivia)**

Medina-Jerez, Middleton en Orihuela-Rabaza (2010) onderzochten de percepties over wetenschappers van 1017 Colombiaanse en Boliviaanse studenten tussen 10 en 18 jaar (“5th-11th grade”). Ze concludeerden op basis van hun tekeningen dat Colombiaanse studenten een meer stereotiep beeld hebben over wetenschappers dan hun Boliviaanse medestudenten. Dit stereotiep beeld houdt voornamelijk een witte man in die binnenshuis werkt in een laboratorium. Het blijkt dat Boliviaanse studenten een onvollediger beeld hebben over wetenschap(pers) door de lage schoolkwaliteit. De verwachting was dan ook dat hun beeld meer stereotiep zou zijn, maar dit blijkt dus net het tegenovergestelde.

### **1.3.2. Noord-Amerika (Mexico)**

Het Mexicaanse onderzoek van Aguilar, Rosas, Zavaleta en Romo-Vázquez (2016) gaat na welk beeld goed-presterende 17-18-jarige studenten hebben over wiskundigen aan de hand van hun tekeningen. De opdracht die de studenten kregen was dan ook meer bepaald: “Teken een persoon wiens beroep wiskunde is” (Aguilar et al., 2016, p. 535). Aan de hand van 63 tekeningen en een bijbehorende omschrijving concludeerden de onderzoekers dat het beeld dat de studenten over wiskundigen hebben voornamelijk een casual of formeel geklede man is met een normale haarsnit. Verder ziet men vooral gelukkige, intelligente personen afgebeeld, die genieten van hun werk en gepassioneerd zijn door wiskunde.

### **1.3.3. Afrika (Zuid-Afrika)**

Meyer en collega’s (2018) voerden de DAST uit bij 455 eerstejaarsstudenten van verschillende faculteiten aan de universiteit van Stellenbosch (Zuid-Afrika). De studenten kregen slechts vijf minuten de tijd om een wetenschapper te tekenen en moesten daarna nog wat sociodemografische informatie geven. Uit de resultatenanalyse blijkt dat vier stereotiepe kenmerken vaak voorkomen in de tekeningen van deze universiteitsstudenten. Dit zijn meer bepaald: man zijn, een bril dragen, een laboratoriumjas dragen en omringd zijn door laboratoriumapparatuur. Hierbij is het belangrijk om op te merken dat mannelijke studenten amper vrouwelijke wetenschappers tekenen, maar dat vrouwelijke studenten wel vaak een mannelijke wetenschapper afbeelden. Verder valt op dat studenten sociale wetenschappen meer stereotiepe beelden tekenen dan hun medestudenten uit de faculteit exacte wetenschappen. Op basis van deze resultaten raden Meyer et al. (2018) aan om universiteitsstudenten meer in contact te brengen met (vrouwelijke) wetenschappers aangezien ze vermoeden dat dit hun beeldvorming kan beïnvloeden.

#### **1.3.4. Azië (Libanon)**

El Takach en Yacoubian (2020) voerden onderzoek uit naar de percepties van Libanese middelbare school leerkrachten chemie en hun studenten over wetenschap(pers). Hier worden slechts enkel de percepties van de studenten besproken aangezien deze de focusgroep van dit onderzoek zijn. 2345 12-15-jarige Libanese studenten ("7th-9th grade") voerden de DAST uit en vulden een bijbehorende vragenlijst in, maar aangezien dit te veel was om te verwerken selecteerden de onderzoekers er random 250 uit. Uit de resultaten blijkt dat meer dan de helft van de studenten een wit persoon die binnenshuis werkt tekent. Over het gender van de getekende wetenschappers kunnen er geen conclusies getrokken worden aangezien dit onduidelijk is in de meeste tekeningen. Echter kan dit wel deels opgelost worden door te kijken naar de vraag over wie hun favoriete wetenschapper is. In de top drie stonden Lavoisier, Einstein en Newton. Dit zijn drie witte mannen, wat er op wijst dat het mannelijke wetenschapsstereotype is geïnternaliseerd. Verder valt op dat naargelang de studenten ouder zijn, ze meer stereotiepe kenmerken afbeelden. Tot slot wijzen de onderzoekers er nog op dat de meeste studenten een positief beeld over wetenschap(pers) hebben en dus weinig negatieve stereotypes, zoals bijvoorbeeld gevaarlijke elementen, tekenen.

#### **1.4. Europese DAST-onderzoeken**

In dit deel worden enkele Europese DAST-studies besproken. Deze zijn namelijk van belang voor dit onderzoek aangezien ze de basis zullen vormen voor de hypotheses en omdat ze inspirerend kunnen zijn voor de methodologie van deze studie.

##### **1.4.1 Frankrijk, Italië, Polen, Portugal, Roemenië en Tsjechië**

Rodari (2007) voerde in het licht van het SEDEC project (*Science Education for the Development of European Citizenship*) DAST-onderzoeken uit in zes Europese landen, meer bepaald in Frankrijk, Italië, Polen, Portugal, Roemenië en Tsjechië. Voor elk land liet men ongeveer 150 à 250 9-en-14-jarige kinderen de volgende opdracht uitvoeren: "Tekenen een persoon die werkt in wetenschappen". Rodari (2007) vermijdt bewust het woord wetenschapper aangezien dit in alle talen van de betrokken landen een bepaalde genderconnotatie heeft. Uit de resultatenanalyse blijkt dat de grote meerderheid van de tekeningen mannelijke figuren bevat, slechts 24,7 procent van de tekeningen bevat een vrouwelijke wetenschapper. Rodari (2007) geeft hierbij aan dat dit gemiddelde aantal getekende vrouwen redelijk goed overeenkomt met het reële aantal vrouwelijke wetenschappers in Europa (in 2007). Verder is het opmerkelijk dat er grote verschillen tussen landen zichtbaar zijn. Zo werden er procentueel het meeste vrouwelijke wetenschappers getekend in Roemenië (41,2 procent), gevolgd door Portugal (34,0

procent) en Frankrijk (21,2 procent). In de andere drie landen werden er minder dan een vijfde vrouwelijke figuren getekend: respectievelijk 19,3 procent in Polen, 19,0 procent in Italië en slechts 16,1 procent in Tsjechië. Verder valt op dat de meerderheid van deze vrouwelijke wetenschappers getekend wordt door meisjes en dat dit geldt voor al deze zes landen. Meer bepaald zijn de percentages van de getekende vrouwelijke wetenschappers door meisjes: 88,5 procent in Roemenië, 86,2 procent in Italië, 83,3 procent in Tsjechië, 72,2 procent in Frankrijk, 69,8 procent in Portugal en 69,0 procent in Polen. Rodari (2007) analyseerde verder nog hoe deze vrouwelijke wetenschappers werden afgebeeld en ze concludeert dat de meeste er knap en goedgekleed uitzien. Hieruit blijkt dat kinderen niet denken dat een vrouw haar vrouwelijkheid moet afwijzen om een succesvolle wetenschapper te zijn, al is er bijkomend onderzoek nodig om deze stelling te bevestigen.

Naast het feit dat de meeste getekende wetenschappers mannelijk zijn, zijn er nog heel wat andere stereotiepe kenmerken aanwezig in de tekeningen. Zo worden de meeste wetenschappers afgebeeld in een laboratoriumjas, met een bril en werkend in een laboratorium, omringd door proefbuizen en verschillende vloeistoffen. Het is opmerkelijk dat in bijna de helft van de tekeningen (44,3 procent) chemische elementen getekend worden, terwijl onderdelen van andere wetenschapsdisciplines zoals bijvoorbeeld uit biologie (10,3 procent), geneeskunde en farmacie (6,3 procent) en astrologie (5,3 procent) veel minder getekend worden. Verder blijkt uit de analyse dat er veel getekende wetenschappers zijn die geniaal of “gestoord” gedrag vertonen. Vervolgens zijn er enkele indicaties van gevaar aanwezig in de tekeningen, al is dit in minder dan 10 procent het geval. Dit zijn vooral giftige of explosieve vloeistoffen, radioactiviteit en wapens. Tot slot wordt wetenschap in een klein deel van de tekeningen expliciet als iets gunstig/positief afgebeeld en dit vooral in de domeinen gezondheid en milieu (Rodari, 2007).

#### **1.4.2. Spanje**

Ruiz-Mallén en Escalas (2012) voerden onderzoek uit naar de percepties van Catalaanse kinderen en adolescenten over wetenschappers. Dit deden ze aan de hand van 236 tekeningen van leerlingen tussen zes en zeventien jaar. Dit waren leerlingen uit 64 verschillende scholen, zowel uit steden als uit dorpen in Catalonië. De leerkrachten gaven aan hun leerlingen de mogelijkheid om de DAST uit te voeren en aanvullend een vragenlijst in te vullen, maar niemand was hier verplicht toe. De vragenlijst bestond uit de naam van de respondent, het geslacht, de leeftijd, de woonplaats en de naam van de school. In de analyse van de tekeningen keken de onderzoekers naar de persoonlijke kenmerken van de wetenschapper (geslacht, leeftijd en het uiterlijk van de wetenschapper) en naar de elementen van de wetenschappelijke kennis (het onderzoeksgebied, de onderzoekstoel en de onderzoekslocatie). Verder probeerden ze menselijke en sociale waarden te achterhalen door te kijken naar de getekende

persoonlijkheid van de wetenschapper (vriendelijk vs. onvriendelijk en in groep vs. eenzaam) en naar het type werk dat de wetenschapper verricht (experimenteren, denken, les geven of niets doen). Vervolgens keken ze nog naar risicofactoren zoals de attitude van de wetenschapper (al dan niet “gestoord”), naar indicators van gevaar (zoals explosies) en naar elementen van onveiligheid (zoals wetenschappers die geen veiligheidsitems dragen zoals handschoenen en een veiligheidsbril). Uit de resultatenanalyse blijkt dat de Catalaanse kinderen een stereotiep beeld van wetenschappers hebben. Zo tekende de meerderheid een man van middelbare leeftijd of ouder die een bril en een laboratoriumjas draagt en die werkt als een chemicus in een laboratorium. Verder concludeerden ze dat jongens een meer stereotiep beeld hebben dan meisjes en dat kinderen ouder dan twaalf jaar ook een meer stereotiepe perceptie hebben dan jongere kinderen. Woonplaats daarentegen heeft geen significant effect op het al dan niet hebben van een stereotiep beeld.

#### **1.4.3. Polen**

Uit het eerder besproken onderzoek van Bernard en Dudek (2017) over de InDAST-methode leren we ook wat de percepties van Poolse jongeren uit de middelbare school over wetenschappers zijn. Zo worden wetenschappers vooral getekend in laboratoria binnenshuis en worden ze omringd door typische attributen zoals bijvoorbeeld glaswerk, notities en een schoolbord, en dit zowel bij de DAST- als InDAST-tekeningen. Echter worden er bij de InDAST-tekeningen meer geavanceerde technologische apparaten zoals computers en microscopen getekend. Verder is het opmerkelijk dat een groot deel van de jongeren zowel bij de DAST- als InDAST-tekeningen (respectievelijk 53,4 en 43,9 procent) de wetenschapper afbeelden als een jong persoon. Slechts 15,5 procent bij de DAST-tekeningen en 4,2 procent bij de InDAST beelden de wetenschapper daarentegen expliciet af als een ouder persoon. Dit is erg weinig in vergelijking met resultaten uit andere onderzoeken, maar de onderzoekers kunnen hier geen verklaring voor geven. Tot slot worden er bij zowel de DAST- als de InDAST-methode meer mannelijke dan vrouwelijke wetenschappers getekend.

#### **1.4.4. Griekenland**

Emvalotis en Koutsianou (2018) onderzochten de percepties van 211 Griekse studenten uit het vierde, vijfde en zesde leerjaar over wetenschappers en diens werk. De participanten uit deze steekproef komen uit twee stedelijke lagere scholen van het noordwesten van Griekenland en hebben allemaal een gemiddelde SES. De opdracht die de respondenten kregen luidde als volgt “Tekenen een wetenschapper die aan het werk is en noteer op het einde van je tekening wat je getekend hebt” (Emvalotis & Koutsianou, 2018, p. 74). Belangrijk hierbij is dat men zowel de vrouwelijke als mannelijke

Griekse taalvariant van het woord wetenschapper gebruikte aangezien men zo wou voorkomen dat het taalgebruik een invloed heeft. Als analysetechniek maken de onderzoekers gebruik van de DAST-C. Echter nemen ze de categorie “Kaukasisch” niet mee in hun analyse aangezien ze van mening zijn dat deze tekeningen te weinig informatie bieden om iets te kunnen zeggen over de etniciteit van de getekende wetenschappers. Verder werden er nog drie extra categorieën opgenomen: een omtrent gender, een rond de werkplaats en een over het specialisatieveld waarin de wetenschapper werkzaam is. Uit de resultatenanalyse blijkt dat de meerderheid (60,7 procent) een mannelijke wetenschapper tekende, ongeveer een derde (35,1 procent) een vrouwelijke, 2,4 procent zowel vrouwelijke als mannelijke wetenschappers en een kleine minderheid (1,9 procent) een persoon wiens gender niet identificeerbaar is. Verder blijkt dat een grote meerderheid (85,5 procent) een laboratoriumsetting tekent en dat het meest getekende specialisatieveld chemie is (60,7 procent). Vervolgens keken ze naar de categorieën uit de DAST-C en concludeerden hieruit dat jongens een meer stereotiep beeld hebben dan meisjes. Meer specifiek zijn er bij zes categorieën significante verschillen zichtbaar: jongens tekenen veel meer mannelijke wetenschappers, meer technologische apparaten, meer indicaties van gevaar, meer mythische stereotypes, minder symbolen van kennis en minder gloeilampen dan meisjes. Hierbij is vooral het percentage mannelijke wetenschappers opvallend aangezien maar liefst 94,5 procent van de jongens dit tekent tegenover slechts 23,8 procent van de meisjes. Tot slot onderzochten de onderzoekers ook nog het effect van leerjaar/leeftijd, maar dit leidde niet tot significante verschillen.

#### **1.4.5. Finland**

Lamminpää en collega's (2020) bekomen heel andere resultaten dan de meeste andere DAST-onderzoeken doordat men gebruik maakt van een licht verschillende methode, namelijk de hierboven beschreven DASC. Doordat de kinderen (acht tot dertien jaar) een strip over wetenschap(pers) moeten tekenen, bekomt men weinig informatie over de specifieke percepties over wetenschappers. Zo zijn in slechts 51,9 procent van de tekeningen concrete aanwijzingen over het uiterlijk/voorkomen van de wetenschappers aanwezig wat onder andere komt doordat er in een meerderheid van de strips (60,6 procent) stokmannetjes getekend werden. Gelukkig vallen er wel persoonskenmerken af te leiden uit de tekstballonnen of andere tekstbeschrijvingen. Toch blijven de conclusies die hieruit getrokken worden erg vaag. Zo halen Lamminpää et al. (2020) enkel aan dat de kinderen wetenschappers op een stereotiepe manier afbeelden zoals met een laboratoriumjas, een bril en haargroei op het gezicht. Echter kunnen ze geen conclusies voorleggen over het getekende geslacht van de wetenschappers, wat jammer is aangezien dit wel belangrijk is voor deze masterproef.

## **1.5. Gender-wetenschapsstereotypes**

Uit bijna alle Europese studies DAST-onderzoeken die hierboven beschreven staan (Bernard & Dudek; 2017; Emvalotis & Koutsianou, 2018; Rodari, 2007; Ruiz-Mallén & Escalas, 2012) blijkt dat een groot deel van de respondenten een mannelijk figuur als wetenschapper tekent. Dit wijst er op dat een meerderheid wetenschappen associeert met mannen, wat het gender-wetenschapsstereotype wordt genoemd. Om deze these kracht bij te zetten en aanvullende inzichten te verkrijgen wordt eerst de Amerikaanse meta-analyse van Miller et al. (2018) besproken. Daarna worden mogelijke verklarende factoren voor dit gender-wetenschapsstereotype aangehaald. Vervolgens wordt er specifiek gefocust op de Vlaamse context, meer bepaald naar hoe wetenschap(pers) hierin worden afgebeeld. Tot slot wordt het belang van het doorbreken van dit gender-wetenschapsstereotype geduid wat ook de relevantie van deze masterproef benadrukt.

### **1.5.1. Amerikaanse meta-analyse**

Miller en collega's (2018) voerden een meta-analyse uit aan de hand van vijftig jaar DAST-onderzoeken uit de Verenigde Staten waarbij ze voornamelijk focusten op het geslacht van de getekende figuren. Hun doel was om te kijken hoe dit gender-wetenschapsstereotype verandert naargelang de leeftijd van de respondent en om uit te zoeken hoe dit evolueerde doorheen de verschillende decennia. Uit de resultatenanalyse blijkt dat kinderen dit gender-wetenschapsstereotype pas beginnen ontwikkelen vanaf de leeftijd van zeven of acht jaar. Kinderen van vijf en zes jaar tekenen namelijk ongeveer even vaak vrouwelijke als mannelijke wetenschappers. Daarna tekenen kinderen steeds meer en meer stereotiepe beelden van wetenschappers waardoor bijgevolg het percentage van getekende mannelijke wetenschappers stijgt. Vooral vanaf de leeftijd van veertien/vijftien jaar is de stijging in het percentage getekende mannelijke wetenschappers enorm, evenals de stijging van de percentages van andere stereotiepe kenmerken zoals het dragen van een laboratoriumjas of een bril (Miller et al., 2018).

Doorheen de decennia is er duidelijk een tendens zichtbaar waarbij het aandeel getekende vrouwelijke wetenschappers toeneemt. Deze bevinding dat het gender-wetenschapsstereotype afneemt ligt in lijn met de verwachting van Miller en zijn collega's (2018). Hun hypothese is namelijk dat dit stereotype verzwakt doordat er de laatste decennia een toename is van vrouwelijke representatie in wetenschappen. Ondanks deze toename zijn vrouwen nog steeds ondervertegenwoordigd in bepaalde wetenschapsvelden en dit reproduceert zich ook via massamedia en sociale interacties (Miller et al., 2018).



Uit de meta-analyse (Miller et al., 2018) blijkt dat de leeftijd van de kinderen invloed heeft op het geslacht van de getekende wetenschapper. Zo tekenen kinderen van vijf en zes jaar vaak iemand van hun eigen geslacht. Naarmate kinderen ouder worden, tekenen zowel jongens als meisjes meer mannelijke wetenschappers, wat wil zeggen dat ze het gender-wetenschapsstereotype hebben geïnternaliseerd. Toch is deze stijging vooral bij meisjes opmerkelijk hoog, wat grotendeels komt doordat de meerderheid van de jongens al op jonge leeftijd een mannelijke wetenschapper tekende. Verder verschilt het historisch tijdseffect tussen jongens en meisjes. Meisjes tekenden in 1985 gemiddeld 33 procent vrouwen, wat evolueerde naar 58 procent in 2016. Jongens daarentegen tekenden slechts 2,4 procent vrouwelijke wetenschappers in 1985, wat in 2016 13 procent was.

### **1.5.2. Mogelijke verklarende factoren**

Kinderen ontwikkelen al van jongs af aan genderstereotypes doordat ze aanleren wat geassocieerd wordt met mannen en wat met vrouwen. Zo leren ze onder andere aan dat wetenschappen geassocieerd wordt met mannelijkheid. Dit stereotype ontwikkelen ze door signalen op te nemen uit hun leefwereld: school, vrienden, familie, media, boeken, muziek,... (Miller et al., 2018).

Steinke, Lapinski, Crocker, Zietsman-Thomas, Williams, Evergreen en Kuchibhotla (2007) onderzochten de invloed van media op de beeldvorming van kinderen over wetenschappers aan de hand van de DAST. Uit de resultaatanalyse blijkt dat het volgen van een training in mediageletterdheid geen invloed heeft op de beeldvorming over wetenschappers aangezien de mate van stereotypering in alle groepen (dus zowel in de controlegroep als in de twee experimentele groepen) ongeveer even hoog ligt. Ondanks deze bevinding komt de invloed van media wel op een andere manier naar boven in dit onderzoek. Zo moesten de studenten namelijk aangeven uit welke bronnen ze voornamelijk ideeën putten over het beeld van wetenschappers. Ongeveer veertig procent van de studenten gaf aan dat dit beeld vooral wordt gevormd door televisie en films. Een deel van deze studenten tekende dan ook een wetenschapper gelijkend aan een bepaald televisiekarakter en uit deze tekeningen blijkt dat ze meer stereotiepe beelden bevatten. Andere studenten die bijvoorbeeld iemand tekenden die ze persoonlijk kenden, gaven daarentegen minder stereotiepe beelden weer.

Een ander onderzoek waarin de invloed van media, en meer specifiek televisie, werd nagegaan is het Amerikaanse onderzoek van Bond (2016). Hij ging na hoe stereotiepe en contra-stereotiepe beelden in televisieprogramma's de percepties van meisjes over wetenschappen beïnvloeden. Aan het onderzoek deden zestig meisjes van zes tot negen jaar mee, afkomstig uit vijf verschillende scholen (drie katholieke en twee evangelische) en van verschillende etnische afkomst (45 procent Kaukasisch, 37 procent Latijns-Amerikaans, 10 procent mix tussen verschillende etnische achtergronden, 6 procent Aziatisch en 2 procent zwart). Een deel van de meisjes kreeg een stereotiep beeld van een

wetenschapper te zien, een ander deel een contra-stereotiep beeld, terwijl de controlegroep aan geen enkel beeld blootgesteld werd. Daarna moesten ze hun zelfeffectiviteit op het gebied van wiskunde en wetenschappen rapporteren, vermelden of ze een voorkeur hebben voor een STEM-gerichte beroeps carrière en werden hun percepties over wetenschappers afgenomen door middel van de DAST. Aan de hand van deze testen blijkt dat meisjes die blootgesteld worden aan de stereotiepe conditie daarna meer interesse tonen in een stereotiepe beroeps carrière en meer mannelijke wetenschappers tekenen dan de andere groepen meisjes. Verder verschillen de resultaten van de meisjes die een contra-stereotiep beeld zagen op geen enkel vlak van de controlegroep. Hieruit concludeert Bond (2016) dat het zien van één contra-stereotiep beeld onvoldoende is om eerdere geïnternaliseerde genderschema's te doorbreken. Het zien van een stereotiep beeld daarentegen versterkt deze genderschema's. Het is dan ook belangrijk dat er meerdere diverse, contra-stereotiepe STEM-beelden op televisie verschijnen, aangezien anders het stereotiepe beeld gereproduceerd gaat blijven worden.

Kinderen en jongeren leren ook enorm van beeldvorming in schoolboeken, wat het vertrekpunt is van het Griekse onderzoek van Papadakis (2018). Hij ging na welke genderstereotypes aanwezig zijn in Griekse middelbare schoolboeken over computerwetenschappen. Uit de kwalitatieve inhoudsanalyse blijkt dat in de meeste boeken gender-wetenschapsstereotypes zichtbaar zijn, wat volgens Papadakis kan leiden tot genderdiscriminatie. Hij stelt voor om deze schoolboeken te evalueren en aan te passen aan de genderrollen passend bij de huidige sociale veranderingen. Verder is het belangrijk om onderwijskundigen bewust te maken van de mogelijke invloed van deze stereotiepe beelden op studenten zodat ze meer kritisch zullen omgaan met de beeldvorming in leerboeken.

### **1.5.3. Vlaamse context**

Vlaamse kinderen nemen net als alle andere kinderen stereotiepe beelden over uit de wereld rondom hen (Miller et al., 2018). Het is dan ook nuttig om te bekijken hoe wetenschappers worden afgebeeld in de leefwereld van Vlaamse lagereschoolkinderen. Hieronder volgen enkele bekende voorbeelden, maar deze zelf-samengestelde lijst kan natuurlijk nog uitgebreid worden met talrijke andere beelden. Ten eerste komen er enkele wetenschappers voor in televisieprogramma's voor kinderen. Dit zijn bijvoorbeeld educatieve programma's zoals de Dokter Bea show waarin seksuele voorlichting wordt gegeven (Sensoa, 2021). Dokter Bea (afbeelding 1) is meteen ook de enige vrouw die in deze lijst voorkomt. Een ander educatief programma is Superbrein waarin wetenschapper Lieve Scheire samen met zijn assistent "proefkonijn" wetenschappelijke kennis deelt via een quizformat. Lieve Scheire en zijn assistent zijn dan wel twee witte mannen (afbeelding 2), de quizteams (bestaande uit lagereschoolkinderen en bekende Vlamingen) zijn wel al iets meer divers op vlak van gender en

etniciteit. Verder komen er ook wetenschappers voor als personages in entertainment programma's. Zo is professor Van Den Uytleg een witte, oude, verstrooide man die weetjes over Sinterklaas geeft in het programma Dag Sinterklaas (afbeelding 3). In Phineas en Ferb is Heinz Doofenshmirtz de wetenschapper, maar hij is eveneens het slechte personage uit de reeks (afbeelding 4). Dat de wetenschapper hier als slechterik wordt afgebeeld, kan invloed hebben op de beeldvorming van de kinderen.



Afbeelding 1. Dokter Bea  
(Sensoa, 2011)



Afbeelding 2. Lieve Scheire en "proefkonijn"  
(Ketnet, 2021)



Afbeelding 3. Professor Van Den Uytleg  
(Ketnet, z.d.)



Afbeelding 4. Heinz Doofenshmirtz  
(Phineas en Ferb, z.d.)

Verder komen er ook veel wetenschappers voor in bekende Vlaamse stripverhalen. Deze worden dan voornamelijk afgebeeld als oudere witte mannen die eerder verstrooid zijn. Kijk bijvoorbeeld naar de volgende afbeeldingen van professor Gobelijn uit Jommeke (afbeelding 5), professor Barabas uit Suske en Wiske (afbeelding 6) en professor Zonnebloem uit Kuifje (afbeelding 7).



Afbeelding 5. Gobelijn  
(Nys, z.d.)



Afbeelding 6. Barabas  
(Vandersteen, z.d.)



Afbeelding 7. Zonnebloem  
(Hergé, z.d.)

Vervolgens kunnen kinderen ook op school in contact komen met bepaalde beelden over wetenschappers. Deze zijn ongetwijfeld vrij divers en verschillend van school tot school. Toch wordt hier één specifiek bekend voorbeeld aangehaald, namelijk professor Steam (afbeelding 8). Op de website van deze professor staan educatieve materialen om kinderen aan te zetten tot wetenschapsbeoefening, zowel thuis als op school. Ook deze professor wordt heel stereotiep afgebeeld, zo is het een witte man met een bril die een laboratoriumjas draagt. Verder is hij ook heel verstrooid, iets wat vaak terugkomt in Vlaamse beeldvorming over wetenschappers, zoals ook blijkt uit het spreekwoord “een verstrooide professor”.



Afbeelding 8. Professor Steam  
(Professor Steam, z.d.)

Zoals eerder beschreven is bovenstaande lijst helemaal niet volledig. Er zijn zeker ook nog andere voorbeelden te vinden in leesboeken, muziek, speelgoed,... Toch laat dit beperkt aantal beelden van wetenschappers in de alledaagse leefwereld van Vlaamse kinderen al zien dat de beeldweergave redelijk stereotiep is. Tot slot kunnen kinderen ook nog hun beeld vormen op basis van mensen uit hun persoonlijke omgeving. Dit kunnen familie, vrienden, leerkrachten, burens,... zijn en is dus voor ieder kind anders.

#### **1.5.4. Belang doorbreken stereotypes**

Dit onderzoek wil nagaan of Vlaamse lagereschoolkinderen al dan niet stereotiepe beelden over wetenschappers hebben. Het is dan ook nuttig om het belang van het doorbreken van deze mogelijke stereotypes aan te halen. Zo beïnvloeden stereotiepe gedachtes namelijk de attitude, het zelfbeeld en de zelfeffectiviteit van kinderen/jongeren wat dan weer invloed kan hebben op de studiekeuze en de beroepskeuze. Als het stereotiepe beeld van een wetenschapper bijvoorbeeld een (witte) man is, zullen (gekleurde) meisjes zich hier in mindere mate mee identificeren en is de kans kleiner dat ze later zullen doorstromen naar STEM-richtingen. Dit kan bijgevolg leiden tot een STEM-kloof, wat wil zeggen dat er meer mannen in STEM-domeinen vertoeven dan vrouwen (Bernard & Dudek, 2017; Ferguson & Lezotte, 2020; Lamminpää et al., 2020; Özgelen, 2017).

Een onderzoek dat bovenstaande stellingen bevestigt, is het Zwitserse onderzoek van Makarova, Aeschlimann en Herzog (2019). Hierbij gaan de onderzoekers na welke invloed het gender-wetenschapsstereotype heeft op de carrièreambities van middelbare schoolstudenten. Dit deden ze door de invloed van het mannelijke beeld bij de STEM-velden wiskunde, fysica en chemie te bevragen aan de hand van een surveyonderzoek. Uit de resultatenanalyse blijkt dat wiskunde het meest met mannelijke kenmerken geassocieerd wordt, gevolgd door fysica en chemie. De auteurs beargumenteren dat het belangrijk is om het genderstereotype dat hangt rond wiskunde (en in mindere mate rond fysica en chemie) te doorbreken aangezien dit de carrièreambities van jongens en meisjes beïnvloedt. Zo is de kans kleiner voor meisjes om een wiskunderichting aan het hoger onderwijs te starten door de sterke associatie met mannelijkheid. Op basis van deze resultaten geven Makarova en collega's (2019) enkele aanbevelingen zoals het weergeven van minder stereotiepe beelden in schoolboeken en het doorbreken van gender-wetenschapsstereotypes bij leerkrachten en andere belangrijke gatekeepers.

In een gelijkaardig onderzoek gaan Wieselmann, Roehrig en Kim (2020) na welke overtuigingen Amerikaanse meisjes uit het lager onderwijs hebben over zichzelf en over STEM. Meer bepaald werden dertig meisjes uit het vierde en vijfde leerjaar bevestigd toen ze deelnamen aan een specifiek school gerelateerd STEM-programma. Uit de resultaten blijkt dat meisjes vermoeden dat jongens beter zijn in STEM, ondanks dat het onderzoek uitwees dat deze meisjes erg goede STEM-vaardigheden bezitten. Deze meisjes zien goed zijn in wiskunde, snelheid en het volgen van lessen voor de "slimmere kinderen" (bijvoorbeeld kangoeroeklas) als belangrijke indicatoren voor het succesvol participeren in STEM-richtingen. Doordat de meisjes van zichzelf vinden dat ze deze kenmerken niet bezitten, heeft dit een negatieve invloed op hun STEM-zelfbeeld. De auteurs raden op basis van deze bevindingen aan dat leerkrachten en opvoedkundigen zorgvuldig moeten omgaan met het beeld dat ze weergeven van STEM.

## **2. Onderzoeksvragen en hypothesen**

Aan de hand van bovenstaande literatuur worden volgende onderzoeksvragen en bijbehorende hypothesen gevormd. Zo is de hoofdvraag van dit onderzoek: “Welk beeld hebben Vlaamse lagereschoolkinderen over iemand die wetenschap beoefent?”. Er wordt verwacht dat Vlaamse kinderen, net als kinderen uit andere Europese onderzoeken, een redelijk stereotiep beeld over wetenschappers hebben. Meer bepaald is de hypothese dat de meerderheid van de kinderen een witte man van middelbare leeftijd of ouder zal tekenen met andere kenmerken zoals het dragen van een bril, gezichtsbehaaring en het dragen van een laboratoriumjas (Bernard & Dudek; 2017; Emvalotis & Koutsianou, 2018; Rodari, 2007; Ruiz-Mallén & Escalas, 2012).

De tweede onderzoeksvraag gaat over de invloed van de leeftijd van de kinderen, zo luidt de vraag: “Verandert het beeld over wetenschap(pers) naargelang de leeftijd (leerjaar) van de kinderen?”. Uit de onderzoeken van Chambers (1983), Miller et al. (2018) en Ruiz-Mallén en Escalas (2012) blijken dat kinderen een meer stereotiep beeld over wetenschap(pers) ontwikkelen naargelang ze ouder worden. De hypothese is dus dat Vlaamse kinderen uit de hogere leerjaren meer stereotiepe en alternatieve elementen in hun tekeningen zullen verwerken.

De derde onderzoeksvraag focust specifiek op het geslacht van de getekende wetenschappers en het geslacht van de respondenten. Zo is de vraag meer bepaald “Zijn er verschillen in de tekeningen van meisjes en jongens op vlak van het geslacht van de getekende wetenschapper?”. Uit bijna alle Europese DAST-onderzoeken blijkt dat de grote meerderheid van de jongens een mannelijke wetenschapper tekent. Meisjes tekenen daarentegen ongeveer even vaak een mannelijke als een vrouwelijke wetenschapper (Bernard & Dudek; 2017; Emvalotis & Koutsianou, 2018; Rodari, 2007; Ruiz-Mallén & Escalas, 2012). Op basis van deze eerdere studies valt te verwachten dat de meerderheid van de Vlaamse jongens een mannelijke wetenschapper zal tekenen en dat de Vlaamse meisjes ongeveer even veel mannelijke als vrouwelijke wetenschappers zullen tekenen.

De voorlaatste onderzoeksvraag gaat over het specialisatieveld: “Wat is het domein waarin de getekende wetenschappers werkzaam zijn?”. Uit de Europese onderzoeken van Emvalotis en Koutsianou (2018), Ruiz-Mallén en Escalas (2012) en Rodari (2007) blijkt dat het meest voorkomende domein chemie is. De hypothese voor dit onderzoek is dan ook dat er in de tekeningen van de Vlaamse kinderen vooral chemische materialen en laboratoria aanwezig zullen zijn.

Tot slot gaat de laatste onderzoeksvraag over de invloed van de coronapandemie, namelijk “Zijn er elementen van de coronapandemie zichtbaar in de tekeningen van de kinderen?”. Aangezien kinderen allerlei signalen opnemen uit de wereld rondom hen (Miller et al., 2018), valt het te verwachten dat de impact van het coronavirus duidelijk zal blijken in de tekeningen. Dit kan zich onder andere uiten in het tekenen van mondklappers, vaccins, symbolen van het virus, (bekende) virologen,...

### **3. Methode**

In dit methodedeel wordt eerst de keuze voor Vlaamse lagereschoolkinderen als onderzoekspopulatie beargumenteerd. Hierop volgt de uitleg van hoe de respondenten verzameld werden en hoe de steekproef verdeeld is op vlak van sociodemografische kenmerken. Tot slot wordt de procedure van de dataverzameling uiteengezet.

#### **3.1. Onderzoekspopulatie**

De onderzoekspopulatie van deze studie zijn Vlaamse lagereschoolkinderen uit het gewoon basisonderwijs. Dit wil zeggen dat kinderen uit Wallonië en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest worden uitgesloten en dit voornamelijk om taalredenen. Er is gekozen om het onderzoek slechts in één taal, meer bepaald in het Nederlands, te voeren om zo de beïnvloeding van woordkeuze uit verschillende talen te vermijden. Verder worden kinderen uit het buitengewoon basisonderwijs niet meegenomen aangezien de leeftijd (leerjaar) van de kinderen een belangrijke variabele van dit onderzoek is. De mentale leeftijd kan bij sommige kinderen uit het buitengewoon onderwijs verschillen van de reële leeftijd, wat het te complex maakt voor dit onderzoek.

#### **3.2. Steekproef**

Om een selectie van Vlaamse lagereschoolkinderen te kunnen maken, zijn leerkrachten lager onderwijs uit heel Vlaanderen gecontacteerd tussen 21 maart en 1 mei 2021. Dit gebeurde op drie verschillende manieren. Eerst sprak ik mijn persoonlijk netwerk aan en vroeg ik hen of zij leerkrachten basisonderwijs kenden die geïnteresseerd zouden zijn om mee te werken aan dit onderzoek. Via deze weg zeiden 28 leerkrachten toe waarvan de meerderheid afkomstig is uit Vlaams-Brabant. Ten tweede werd op 21 maart 2021 een oproep geplaatst in de Facebookgroep “Leerkrachten Lager Onderwijs”. Hier kwam respons op van dertien leerkrachten die het onderzoek heel interessant vonden en hier graag aan wouden meewerken. Al deze leerkrachten, gespreid over heel Vlaanderen, kregen de nodige informatie toegestuurd en uiteindelijk voerden acht leerkrachten de tekenopdracht effectief uit. Tijdens de paasvakantie (5 tot 18 april 2021) werden een twintigtal scholen aangeschreven om de selectie van respondenten zo zorgvuldig mogelijk aan te vullen. Dit gebeurde voornamelijk op basis van welke regio’s en schooltypes nog niet of erg weinig vertegenwoordigd waren. Deze methode bleek het minst effectief want zo konden er slechts twee klassen aan het onderzoek toegevoegd worden. Dit heeft hoogstwaarschijnlijk te maken met de administratieve last die de coronapandemie met zich meebrengt, waardoor de mail over dit onderzoek mogelijk niet als prioritair beschouwd werd. Omdat het mailen veel minder klassen dan gehoopt opdracht en doordat sommige leerkrachten uit de

facebookgroep de opdracht niet konden uitvoeren door corona-gerelateerde problemen, werd er een tweede oproep in de leerkrachten-facebookgroep geplaatst op 1 mei 2021. Hierbij werden vooral leerkrachten van het vijfde en zesde leerjaar, leerkrachten uit het gemeentelijk onderwijs, en leerkrachten uit Limburg, Oost-Vlaanderen en West-Vlaanderen aangespoord om mee te werken aan het onderzoek omdat er nog een tekort was aan klassen met deze kenmerken in de steekproef. Uiteindelijk konden er zo nog negen klassen aan het onderzoek toegevoegd worden.

Het onderzoek omvat tekeningen van 903 lagereschoolkinderen, waarvan 447 jongens (49,5 procent) en 456 meisjes (50,5 procent). Deze kinderen zijn afkomstig uit 47 verschillende klassen uit 34 verschillende scholen, waarvan 63,6 procent leerlingen uit het vrij onderwijs (bijna allemaal gekoppeld aan de koepel Katholiek Onderwijs Vlaanderen), 27,1 procent uit het gemeenschapsonderwijs (GO!), en 9,3 procent uit het gemeentelijk onderwijs. Op vlak van het onderwijsnet is deze steekproef dus niet representatief aangezien er te weinig leerlingen uit het gemeentelijk onderwijs in zitten. Verder klopt het wel dat de meeste leerlingen uit het vrij (katholiek) onderwijs komen, want meer dan de helft van de Vlaamse scholen zitten in dit onderwijsnet (Onderwijs Vlaanderen, 2021a). Verder zijn de leerlingen afkomstig uit de vijf Vlaamse provincies. Zo gaat 27,2 procent van de respondenten naar school in Vlaams-Brabant, 28,3 procent in Limburg, 23,4 procent in Antwerpen, 8,9 procent in Oost-Vlaanderen en 12,2 procent in West-Vlaanderen. Tot slot is het zo dat leerlingen vanuit alle leerjaren vertegenwoordigd zijn in de steekproef. Zo zit 7,6 procent in het eerste leerjaar, 8,1 procent in het tweede, 14,6 procent in het derde, 14,2 procent in het vierde, 28,1 procent in het vijfde en 27,8 procent in het zesde. Er zitten dus meer leerlingen uit het vijfde en zesde leerjaar in de steekproef en dit is een bewuste keuze omdat verwacht wordt dat deze oudere leerlingen al een duidelijker beeld over wetenschappers ontwikkelden. Verder zijn zij ook de enigen die een bijkomende korte vragenlijst hebben ingevuld over hun tekening. Tot slot komt alle bovenstaande informatie overzichtelijk samen in tabel 1.

Tabel 1. Overzicht meewerkende klassen per leerjaar: informatie over gemeente, schooltype, aantal jongens, aantal meisjes en totaal aantal leerlingen (N=903)

Leerjaar	Gemeente (provincie)	Schooltype	Aantal jongens	Aantal meisjes	Totaal aantal
1	Wellen (Limburg)	Vrij onderwijs (Katholiek)	10	5	15
	Brecht (Antwerpen)	Gemeentelijk onderwijs	7	13	20
	Sint-Gillis-Waas (Oost-Vlaanderen)	Vrij onderwijs (Katholiek)	8	9	17
	Torhout (West-Vlaanderen)	Vrij onderwijs (Katholiek)	6	7	13



			<b>31</b>	<b>34</b>	<b>65</b>
2	Leuven (Vlaams-Brabant)	Vrij onderwijs (Katholiek)	12	11	23
	Wellen (Limburg)	Vrij onderwijs (Katholiek)	9	8	17
	Ninove (Oost-Vlaanderen)	Vrij onderwijs (Katholiek)	12	6	18
	Brakel (Oost-Vlaanderen)	Vrij onderwijs (Katholiek)	7	8	15
			<b>40</b>	<b>33</b>	<b>73</b>
3	Kortenaken (Vlaams-Brabant)	Vrij onderwijs (Katholiek)	9	12	21
	Kortenaken (Vlaams-Brabant)	Vrij onderwijs (Katholiek)	8	10	18
	Wellen (Limburg)	Vrij onderwijs (Katholiek)	9	9	18
	Sint-Truiden (Limburg)	Gemeenschapsonderwijs	5	9	14
	Heist-op-den-Berg (Antwerpen)	Vrij onderwijs (Katholiek)	10	14	24
	Wevelgem (West-Vlaanderen)	Vrij onderwijs (Katholiek)	9	16	25
	Anzegem (West-Vlaanderen)	Vrij onderwijs (Leefschool)	7	5	12
			<b>57</b>	<b>75</b>	<b>132</b>
4	Vilvoorde (Vlaams-Brabant)	Vrij onderwijs (Katholiek)	20	21	41
	Wellen (Limburg)	Vrij onderwijs (Katholiek)	11	9	20
	Bilzen (Limburg)	Gemeenschapsonderwijs	8	10	18
	Meerhout (Antwerpen)	Gemeenschapsonderwijs	9	15	24
	Hemiksem (Antwerpen)	Gemeentelijk onderwijs	7	5	12
	Anzegem (West-Vlaanderen)	Vrij onderwijs (Leefschool)	10	3	13
			<b>65</b>	<b>63</b>	<b>128</b>
	Kortenaken (Vlaams-Brabant)	Vrij onderwijs (Katholiek)	6	7	13
	Vilvoorde (Vlaams-Brabant)	Vrij onderwijs (Katholiek)	9	4	13
	Sint-Genesius-Rode (Vlaams-Brabant)	Vrij onderwijs (Katholiek)	5	2	7
	Zemst (Vlaams-Brabant)	Gemeenschapsonderwijs	8	13	21
	Zaventem (Vlaams-Brabant)	Gemeentelijk onderwijs	13	11	24

5	Wellen (Limburg)	Vrij onderwijs (Katholiek)	4	10	14
	Sint-Truiden (Limburg)	Gemeenschapsonderwijs	4	4	8
	Dilsen-Stokkem (Limburg)	Vrij onderwijs (Katholiek)	7	12	19
	Hasselt (Limburg)	Gemeenschapsonderwijs	12	10	22
	Heist-op-den-Berg (Antwerpen)	Gemeenschapsonderwijs	19	20	39
	Duffel (Antwerpen)	Gemeentelijk onderwijs	14	4	18
	Mechelen (Antwerpen)	Vrij onderwijs (Katholiek)	19	27	46
	Gent (Oost-Vlaanderen)	Gemeentelijk onderwijs	6	4	10
			<b>126</b>	<b>128</b>	<b>254</b>
6	Vilvoorde (Vlaams-Brabant)	Vrij onderwijs (Katholiek)	10	12	22
	Sint-Genesius-Rode (Vlaams-Brabant)	Vrij onderwijs (Katholiek)	3	0	3
	Tienen (Vlaams-Brabant)	Gemeenschapsonderwijs	12	8	20
	Boutersem (Vlaams-Brabant)	Gemeenschapsonderwijs	12	11	23
	Kampenhout (Vlaams-Brabant)	Gemeenschapsonderwijs	10	10	20
	Wellen (Limburg)	Vrij onderwijs (Katholiek)	7	10	17
	Sint-Truiden (Limburg)	Gemeenschapsonderwijs	5	3	8
	Hasselt (Limburg)	Gemeenschapsonderwijs	7	16	23
	Maaseik (Limburg)	Vrij onderwijs (Katholiek)	8	12	20
	Heist-op-den-Berg (Antwerpen)	Gemeenschapsonderwijs	19	9	28
	Ninove (Oost-Vlaanderen)	Vrij onderwijs (Katholiek)	6	14	20
	Oostende (West-Vlaanderen)	Vrij onderwijs (Katholiek)	12	5	17
	Ingelmunster (West-Vlaanderen)	Vrij onderwijs (Katholiek)	17	13	30
		<b>128</b>	<b>123</b>	<b>251</b>	

### 3.3. Dataverzameling

Tijdens de huidige coronapandemie probeert men te vermijden dat mensen die niets formeels met de school te maken hebben op school komen. Daarom is er een instructiefilmpje en -blad opgesteld dat leerkrachten in staat stelt om zelfstandig de opdracht te geven aan de leerlingen. Op het instructieblad staan de stappen die de leerkrachten moeten volgen uitgeschreven, in de hoop dat de onderzoekomstandigheden overal zo gelijk mogelijk zijn (zie bijlage 1 en 2). Zo moeten de leerkrachten ervoor zorgen dat alle kinderen een leeg wit tekenblad en kleurpotloden voor zich hebben voordat ze aan de opdracht beginnen. Daarna moeten ze het instructiefilmpje voor de leerlingen afspelen, zonder bijkomende uitleg te geven. Indien de leerlingen toch vragen stellen, mogen de leerkrachten het filmpje een tweede keer afspelen. De leerkrachten mogen zelf de duur van de tekenopdracht bepalen en kunnen de kinderen die snel klaar zijn met de tekening een andere opdracht, die niets met dit onderzoek te maken heeft, geven. Na het tekenen dienen enkel de leerlingen van het vijfde en zesde leerjaar nog een korte vragenlijst in te vullen. Aanvullend bij deze opdracht mogen de leerkrachten een klasgesprek starten over de stereotypes die hangen rond wetenschap(pers), maar dit is uiteraard niet verplicht. Tot slot dienen de leerkrachten de tekeningen te sorteren per geslacht en op te sturen via mail of post. Er werd gevraagd om de tekeningen van de jongens bovenop de stapel te zetten en die van de meisjes onderaan. Dit maakt het voor de analyse makkelijker om de tekeningen van de jongens van die van de meisjes te onderscheiden. Indien er toch twijfel was over het geslacht van de leerlingen, werd er aan de klasleerkracht gevraagd om een lijst (enkel voornamen) te maken zodat ik de jongens makkelijker van de meisjes kon onderscheiden.

Het instructiefilmpje dat de leerlingen te zien en te horen kregen ging als volgt: *“Hallo allemaal. Ik ben Lise en ik heb vandaag een tekenopdracht voor jullie. Normaal gezien hebben jullie allemaal al een wit papier en kleurpotloden voor jullie liggen, ja? Supergoed. Dan mogen jullie nu beginnen met jullie naam op het papier te zetten. Dat mag rechtsonder en het is voldoende als dat alleen de voornaam is. Doe dit nu maar [15 seconden pauze]. Oké, dan ga ik nu de opdracht uitleggen en luister goed want jullie leerkracht gaat geen verdere uitleg geven. De opdracht is dat ik wil dat jullie iemand tekenen die wetenschap beoefent. Daarbij wil ik dat jullie een persoon tekenen, het materiaal dat deze persoon daarbij nodig heeft en de ruimte waar die zich in bevindt. Dus iemand tekenen die wetenschap beoefent waarbij je een persoon, het materiaal en de ruimte moet tekenen. Oké, dat is het. Veel plezier hiermee en als jullie klaar zijn, mogen jullie vragen aan de leerkracht wat jullie dan moeten doen. Doei!”*. De reden dat er geopteerd is voor het gebruik van een instructiefilmpje is omdat zo alle kinderen dezelfde opdracht te horen kregen. Zo is er namelijk bewust gekozen voor de bewoording “iemand die wetenschap beoefent” in plaats van “een wetenschapper” aangezien het woord wetenschapper een mannelijke connotatie heeft. Indien leerkrachten zelf de opdracht moesten geven, zouden zij

misschien (per ongeluk) toch “wetenschapper” zeggen en zou hier geen controle over zijn. Verder wordt in het instructiefilmpje ook gevraagd om het materiaal en de ruimte te tekenen. Dit werd enerzijds gedaan om de leerlingen een leidraad te geven van wat ze allemaal kunnen tekenen, maar ook zodat het specialisatieveld makkelijker af te leiden valt.

Zoals eerder vermeld moeten de leerlingen van het vijfde en zesde leerjaar ook nog een korte vragenlijst invullen (zie bijlage 3). Hierop schrijven de kinderen eveneens hun voornaam en ook hun geslacht (keuze tussen “jongen” en “meisje”). Verder dienen ze aan te duiden welk geslacht hun getekende wetenschapper heeft. Hierbij krijgen ze de keuze tussen “man”, “vrouw”, “weet ik niet” en “andere”. Bij “andere” is er de mogelijkheid om dit te specificeren. Daarna moeten ze aan de hand van drie open vragen nog beschrijven wat voor persoon, materiaal en ruimte ze hebben getekend.

Verder werd aan alle leerkrachten de mogelijkheid gegeven om aan mij als onderzoeker vragen te stellen vooraf aan het onderzoek, indien zaken onduidelijk waren. Zo gaven meerdere leerkrachten aan dat ze vermoedden dat hun leerlingen niet gingen weten wat er bedoeld wordt met “iemand die wetenschap beoefent” en vroegen ze zich af of ze hier meer uitleg over mogen geven. Hierop werd stevast het antwoord gegeven dat ze geen extra uitleg of voorbeelden mogen geven aangezien dit de tekeningen van de kinderen kan beïnvloeden. Er werd dan wel de suggestie gegeven dat ze kunnen zeggen dat de kinderen moeten tekenen wat eerst in hen opkomt en dat er geen foute tekeningen zijn.

#### **4. Analysetechniek**

Elke tekening wordt apart geanalyseerd aan de hand van onderstaand codeerschema en in het dataverwerkingsprogramma SPSS gezet. Eerst worden de sociodemografische variabelen gecodeerd, gevolgd door de stereotiepe en alternatieve elementen uit de DAST-C (Ferguson & Lezotte, 2020; Finson et al., 1995). Daarna wordt er specifiek gekeken naar het geslacht van de getekende wetenschapper, naar diens specialisatieveld en naar de invloed van de coronapandemie.

##### **4.1. Sociodemografische variabelen**

Er wordt met vier sociodemografische kenmerken rekening gehouden als onafhankelijke variabelen. De eerste variabele is de provincie waarin de leerlingen naar school gaan. De provincie Vlaams-Brabant is de controlegroep en wordt dus gecodeerd als 0. Verder wordt Limburg gecodeerd als 1, Antwerpen als 2, Oost-Vlaanderen als 3 en West-Vlaanderen als 4. Het tweede kenmerk is het schooltype, waarbij het vrij onderwijs als controlegroep genomen wordt. Het vrij onderwijs wordt dan ook als 0 gecodeerd, het gemeenschapsonderwijs als 1 en het gemeentelijk onderwijs als 2. Vervolgens is de derde onafhankelijke variabele het leerjaar waarin het lagereschoolkind zit, wat indirect ook iets zegt over de gemiddelde leeftijd. Deze variabele is metrisch waarbij 1 dus voor het eerste leerjaar staat, 2 voor het tweede, enzovoort... Tot slot is het laatste persoonskenmerk het geslacht van de leerling. Hierbij worden jongens als controlegroep gezien en krijgen ze dus een 0 als code, terwijl meisjes een 1 krijgen.

##### **4.2. Stereotiep en alternatief beeld van wetenschap(pers)**

Eerst wordt in de tekeningen nagegaan of er stereotiepe en alternatieve elementen van wetenschap(pers) voorkomen. Het onderscheid tussen stereotiep en alternatief komt uit de DAST-C en deze terminologie wordt in dit onderzoek overgenomen. (Ferguson & Lezotte, 2020; Finson et al., 1995). Indien een element minstens één keer in de tekeningen voorkomt, wordt het gecodeerd als 1, indien het element helemaal ontbreekt wordt er een 0 gegeven. Eerst wordt er gekeken naar de zeven stereotiepe kenmerken die Chambers (1983) reeds beschreef en daarna naar de acht alternatieve elementen die Finson et al. (1995) toevoegde.

Het eerste stereotiepe element is het dragen van een laboratoriumjas, deze is vaak wit maar dat is niet noodzakelijk. Het tweede is het dragen van een bril, dit kan een gewone bril zijn, maar ook een veiligheidsbril. Het derde kenmerk is gezichtshaargroei wat dus het hebben van een snor en/of baar inhoudt. Het vierde element is de aanwezigheid van onderzoeksymbolen waaronder heel uiteenlopend wetenschapsmateriaal valt zoals bijvoorbeeld erlenmeyers, microscopen, telescopen, meetlatten,... Het vijfde kenmerk is de aanwezigheid van kennisymbolen wat boeken, boekenkasten

en andere archiefkasten omvat. Het zesde element is de aanwezigheid van technologie en dit kan ook heel divers ingevuld worden. Zo vallen hier onder andere computers, robots, raketten,... Vervolgens is het laatste stereotiepe kenmerk relevante bijschriften waaronder formules, taxonomische classificaties, en bekende woorden/zinnen zoals bijvoorbeeld “eureka” vallen (Chambers, 1983; Ferguson & Lezotte, 2020; Finson et al., 1995).

Het eerste alternatieve element is een wetenschapper van het mannelijke geslacht. Indien er meerdere mannen aanwezig zijn, of zowel een man als een vrouw, wordt dit ook als 1 gecodeerd, zoals Finson en collega's (1995) voorschreven. Het tweede kenmerk gaat over het hebben van een witte huidskleur, wat in de meeste onderzoeken “Kaukasisch” wordt genoemd. Belangrijk hierbij is dat enkel ingekleurde (wit, rooskleurig) personen worden gecodeerd als 1. Wanneer de persoon niet is ingekleurd en dus wit is omdat het papier wit is, telt dit niet mee. Een volgend element zijn indicatoren van gevaar: dit kunnen ontploffingen, giftige stoffen, wanpraktijken (bijvoorbeeld verboden menselijke of dierlijke proeven),... zijn. Het vierde alternatieve kenmerk houdt aanwijzingen van geheimhouding in. Dit kunnen borden zijn zoals “verboden toegang”, “privé”, “niet aanraken”, maar ook als de wetenschapsplaats op een geheime plaats is zoals bijvoorbeeld in een ondergronds laboratorium. De volgende elementen zijn de aanwezigheid van gloeilampen en het voorkomen van mythische wezens. Het zevende kenmerk is dat de wetenschapsbeoefening binnenshuis plaatsvindt, wat meestal wordt aangeduid doordat er lampen, deuren, ramen,... aanwezig zijn in de tekening. Het laatste kenmerk is dat de wetenschapper van middelbare leeftijd of ouder is. Dit is echter moeilijk af te leiden uit de tekeningen, maar het kan soms wel zichtbaar zijn door het hebben van grijs of weinig haar, rimpels of als men een bekende oudere wetenschapper tekent zoals bijvoorbeeld Einstein.

#### **4.3. Geslacht van de wetenschapper**

Omdat er in de derde onderzoeksvraag specifiek gekeken wordt naar het geslacht van de getekende wetenschapper wordt er nog een meer uitgebreide variabele hierover dan enkel de binaire variabele “wetenschapper van het mannelijk geslacht” uit de DAST-C. Zo zijn er bij deze variabele vier opties: 0=man, 1=vrouw, 2=beide en 3=niet identificeerbaar. Wanneer er meerdere mannen in een tekening voorkomen, maar geen vrouw, dan wordt dit ook als “man” gecodeerd en omgekeerd. Indien er meerdere personen getekend zijn waaronder zowel man(nen) als vrouw(en), dan wordt dit aangeduid als “beide”. Dit is dus anders dan bij de DAST-C waarbij als er een man en vrouw getekend werd, dit wel als “man” gecodeerd werd. Verder is er ook de categorie “niet identificeerbaar” wanneer het moeilijk af te leiden valt welk geslacht de getekende wetenschapper heeft. Hierbij is het belangrijk om op te merken dat het voor de vier jongste leerjaren eigenlijk altijd voor interpretatie vatbaar is. Zo wordt er bij de categorisatie uitgegaan van stereotiepe kenmerken zoals lengte van het haar, make-

up, kledij, accessoires,... maar dit wilt uiteindelijk niets zeggen. Leerlingen van het vijfde en zesde leerjaar moesten zelf in de vragenlijst aangeven welk geslacht hun getekende wetenschapper heeft. Bij de analyse voor het vijfde en zesde leerjaar wordt er dus gekeken naar dit antwoord over geslacht in plaats van een interpretatie op basis van de tekening.

#### **4.4. Specialisatieveld**

Een volgend punt waar naar gekeken wordt is het specialisatieveld waarin de getekende wetenschapper werkzaam is. Aangezien de hypothese is dat chemie het meest voorkomende domein zal zijn, wordt dit als controlegroep genomen en gecodeerd als 0. Dit is wanneer er duidelijk een laboratorium zichtbaar is met proefbuisjes, erlenmeyers, chemische stoffen,... Het tweede domein is biologie (=1), wanneer de wetenschapper bezig is met planten, dieren, menselijke stoffen,... Het volgende veld is fysica (=2), wat vooral te herkennen valt aan formules of proeven zoals bijvoorbeeld het onderzoeken van zwaartekracht. Verder wordt wiskunde (=3) aangeduid wanneer er wiskundige formules zichtbaar zijn en/of materiaal zoals bijvoorbeeld een rekenmachine. Het volgende domein is astrologie (=4), dit valt vooral te herkennen doordat de wetenschapper zich in de ruimte bevindt (planeten, sterren, maan,...) en door de aanwezigheid van raket(ten). Archeologie (=5) is het volgende specialisatieveld en uit zich in de tekeningen vooral in het opgraven van overblijfselen. Dit wordt gevolgd door geneeskunde en verpleegkunde (=6) waarbij de getekende persoon zich vaak in een ziekenhuisomgeving of dokterspraktijk bevindt en er materiaal zoals een stethoscoop, een ligbed voor patiënten, spuitjes,... aanwezig is. Het volgende domein is dierengeneeskunde (=7) waarbij het duidelijk is dat er dieren medisch verzorgd worden. Vervolgens worden leerkrachten en studenten in een apart veld gecategoriseerd (=8), ook al kan het zijn dat dit specialisatieveld overlapt met een van de anderen. Zo hoort bijvoorbeeld een leerkracht wiskunde in deze categorie en wordt het dus niet ondergebracht in het veld wiskunde. Het volgende domein is mechanica (=9) waarbij er zaken zoals auto's, robots,... gemaakt worden in de tekening. Het volgende specialisatieveld is architectuur (=10) waarbij de getekende persoon bezig is met de bouw van een brug, gebouw,... De voorlaatste specialisatie is ontdekkingsreizen, dit wordt voornamelijk gekenmerkt door iemand die te boot (of met een ander voertuig) een nieuwe omgeving verkent. Het laatste veld is humane wetenschappen (=12) waaronder veel verschillende disciplines vallen zoals psychologie, sociologie, filosofie,... Deze takken zijn moeilijk om concreet te tekenen, echter zijn er soms wel duidelijke elementen die hierop wijzen, zoals bijvoorbeeld relevante bijschriften. Tot slot zijn er ook een heel deel tekeningen waaruit het specialisatieveld moeilijk valt af te leiden en deze worden gecodeerd als niet identificeerbaar (=99). Eveneens zijn er soms elementen uit meerdere domeinen aanwezig, maar dit wordt dan gecategoriseerd in het specialisatieveld waarvan de meeste kenmerken voorkomen.

#### **4.5. Invloed COVID-19**

Tot slot is de invloed van de coronapandemie het laatste element waar op gelet wordt in de tekeningen. Deze variabele is binair waarbij als er geen enkel element uit de coronapandemie aanwezig is, dit gecodeerd wordt als 0. Indien er één of meerdere corona-elementen voorkomen in de tekening, krijgt dit een 1 als score. Mogelijke COVID-19-gerelateerde elementen zijn: het dragen van mondmaskers, (het maken van) vaccins, symbolen van een virus, (bekende) virologen, bepaalde maatregelen zoals anderhalve meter afstand houden,...



## **5. Resultaatbespreking**

In dit deel worden de resultaten na statistische analyse besproken, met als doel om een antwoord te bieden op de vijf onderzoeksvragen. Zo komt er eerst een antwoord op de vraag welk beeld Vlaamse lagereschoolkinderen hebben over iemand die wetenschap beoefent door te kijken naar de stereotiepe en alternatieve kenmerken in de tekeningen. Vervolgens wordt onderzocht of het beeld meer stereotiep is naargelang men in een hoger leerjaar zit. Daarna staat de samenhang tussen het geslacht van de getekende wetenschapper en het geslacht van de leerling centraal. Tot slot wordt er gekeken naar welke wetenschap-gerelateerde specialisatievelden het meest voorkomen en of er elementen uit de COVID-19-pandemie aanwezig zijn in de tekeningen.

### **5.1. Stereotiep en alternatief beeld over wetenschap(pers)**

#### **5.1.1. Stereotiep beeld**

Eerst wordt nagegaan hoe stereotiep het beeld van Vlaamse lagereschoolkinderen is door te kijken naar hoeveel van de zeven stereotiepe kenmerken, die Chambers (1983) en Finson et al. (1995) beschreven, aanwezig zijn in de tekeningen. Dit zijn meer bepaald: het dragen van een laboratoriumjas, het dragen van een bril, het hebben van gezichtshaargroei, de aanwezigheid van onderzoeksymbolen, de aanwezigheid van kennissymbolen, de aanwezigheid van technologische apparaten en de aanwezigheid van relevante bijschriften. De minimale score is nul, wanneer er geen enkel kenmerk aanwezig is, en de maximale score is zeven, wanneer alle kenmerken aanwezig zijn. De gemiddelde score van de totale steekproef is 2,0, wat betekent dat er gemiddeld twee stereotiepe elementen in de tekeningen aanwezig zijn. In tabel 2. wordt de procentuele frequentieverdeling van de scores van het aantal stereotiepe kenmerken weergegeven. Hierbij valt op dat bijna een derde van de kinderen twee elementen tekent (29,8 procent) en een ander derde (29,6 procent) tekent er één. Verder tekent een vijfde (19,2 procent) drie elementen en bij een tiende (10,3 procent) zijn er vier elementen aanwezig. Vervolgens tekent 7,9 procent geen enkel stereotiep kenmerk, 3,0 procent tekent er vijf en slechts een kleine minderheid (0,3 procent) tekent er zes. Tot slot valt op dat niemand in deze steekproef een tekening heeft gemaakt waarin alle stereotiepe kenmerken aanwezig zijn.

Om te kijken of de gemiddelde score verschilt per provincie wordt Vlaams-Brabant als referentiecategorie genomen en voor de andere provincies een dummyvariabele aangemaakt. De gemiddelde score van stereotiepe kenmerken bij kinderen uit Vlaams-Brabant is 2,1 ( $p < 0,001$ ). Dit verschilt niet significant van de scores uit Limburg ( $p = 0,768$ ), Antwerpen ( $p = 0,454$ ) en West-Vlaanderen ( $p = 0,451$ ). Enkel de gemiddelde score van Oost-Vlaanderen ligt 0,5 punten lager en is dus gemiddeld 1,6 ( $p = 0,02$ ). Dit is mogelijks te wijten aan het feit dat er weinig klassen uit de hogere

leerjaren uit Oost-Vlaanderen in de steekproef zitten. Verder wordt er nagegaan of de scores verschillen naargelang het schoolnet, wat eveneens gebeurt aan de hand van dummyvariabelen maar ditmaal met het vrij onderwijs als referentiecategorie. Het gemiddelde van de klassen uit het vrij onderwijs is 2,0 ( $p < 0,001$ ), wat niet significant verschilt met de gemiddelde score uit het gemeentelijk onderwijs ( $p = 0,220$ ). De score van de klassen uit het gemeenschapsonderwijs verschilt wel significant ( $p < 0,0,1$ ) en ligt 0,4 punten hoger. Vervolgens wordt er gekeken of de gemiddelde score van de stereotiepe kenmerken verschilt naargelang het geslacht van de respondent door een independent sample t-test. Hieruit blijkt dat de gemiddelde score van jongens 2,0 en die van meisjes 2,1 is. Doordat de Levene's Test niet significant is ( $F = 0,377$ ,  $p = 0,540$ ), wordt er aangenomen dat de varianties gelijk zijn en dat de gemiddelde scores niet significant van elkaar verschillen ( $p = 0,045$ ). Met andere woorden: het beeld van jongens en meisjes over wetenschap(pers) is ongeveer even stereotiep op basis van deze zeven kenmerken.



Afbeelding 9. Laboratoriumjas



Afbeelding 10 . Bril

Tabel 2. Frequentiescore per aantal aanwezige stereotiepe kenmerken (in %, N=903)

Aantal stereotiepe kenmerken	Percentage
0	7,9
1	29,6
2	29,8
3	19,2
4	10,3
5	3,0
6	0,3
7	0,0



Afbeelding 11.  
Einstein



Afbeelding 12.  
Gobelijn

Tot slot wordt er gekeken naar hoe vaak elk stereotiepe kenmerk afzonderlijk voorkomt in de tekeningen van de Vlaamse lagereschoolkinderen. Uit tabel 3. blijkt dat de getekende wetenschapper in ongeveer een derde van de tekeningen (31,8 procent) een laboratoriumjas draagt (afbeelding 9). Het dragen van een bril komt eveneens voor in een derde van de tekeningen (32,1 procent, afbeelding 10). Het hebben van gezichtshaargroei komt veel minder frequent voor, zo is dit slechts het geval in 6,2 procent van de tekeningen. Hierbij valt op dat dit voornamelijk getekend wordt wanneer men een bekende wetenschapper probeert na te tekenen zoals Albert Einstein of professor Gobelijn (afbeelding 11 en 12). Verder zijn onderzoeksymbolen het meest voorkomende stereotiepe kenmerk aangezien het in 78,3 procent van de tekeningen aanwezig is. Dit is heel divers materiaal maar voornamelijk proefbuisjes en erlenmeyers (afbeelding 13). Deze enorme aanwezigheid van onderzoeksymbolen valt te verklaren doordat in de opdracht expliciet gevraagd werd om het materiaal te tekenen. Vervolgens zijn er veel minder kennissymbolen terug te vinden in de tekeningen (18,8 procent, afbeelding 14) en ook veel minder technologische apparaten (26,4 procent, afbeelding 15). Tot slot zijn er in 11,2 procent van de tekeningen relevante bijschriften te vinden, dit zijn vooral formules (afbeelding 16), maar soms ook namen van belangrijke wetenschapsorganisaties zoals NASA (afbeelding 17) en slechts twee keer de bekende kreet "Eureka!" (afbeelding 47).



Afbeelding 13.  
Onderzoeksymbolen



Afbeelding 14.  
Kennissymbolen



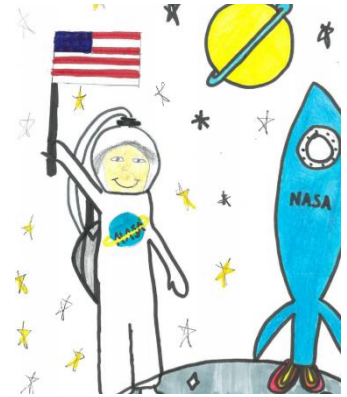
Afbeelding 15.  
Technologie

Tabel 3. Frequentiescore per stereotiep kenmerk (in %, N=903)

Stereotiepe kenmerken	Percentage
Laboratoriumjas	31,8
Bril	32,1
Gezichtshaargroei	6,2
Onderzoeksymbolen	78,3
Kennisymbolen	18,8
Technologie	26,4
Relevante bijschriften	11,2



Afbeelding 16.  
Formules



Afbeelding 17.  
NASA

Door bovenstaande gegevens kan de eerste hypothese, die voorspelt dat het beeld van Vlaamse lagereschoolkinderen vrij stereotiep zal zijn, al voor een deel bevestigd worden. Zo komen stereotiepe elementen zoals het dragen van een laboratoriumjas en een bril en de aanwezigheid van onderzoeksymbolen in meer dan een derde van de tekeningen voor. De elementen die het minst frequent voorkomen zijn gezichtshaargroei en de aanwezigheid van relevante bijschriften.

### **5.1.2. Alternatief beeld**

Finson en collega's (1995) namen naast bovenstaande stereotiepe elementen ook nog acht andere kenmerken op in de DAST-C. Deze werden door hen als "alternatieve kenmerken" benoemd en dit onderzoek neemt deze terminologie over. Dit zijn meer bepaald: een wetenschapper van het mannelijke geslacht, een witte huidskleur, indicatoren van gevaar, aanwezigheid van een gloeilamp, indicatoren van geheimhouding, binnenshuis werken en een wetenschapper van middelbare leeftijd of ouder. De minimumscore van het aantal alternatieve elementen is nul, wat dus betekent dat er geen enkel alternatief element aanwezig is, en de maximumscore acht, wat betekent dat deze allemaal aanwezig zijn. De gemiddelde alternatieve score is 2,5 wat betekent dat er gemiddeld twee en half alternatieve elementen getekend worden in deze Vlaamse tekeningen. Als er meer in detail naar frequentietabel 4. wordt gekeken, valt op dat een derde (31,0 procent) twee alternatieve elementen tekent en een vierde (25,8 procent) tekent er drie. Verder tekent 19,9 procent van de kinderen één element en 15,8 procent vier elementen. Vervolgens is er een klein deel van de tekeningen die geen enkel alternatief kenmerk bevat (4,5 procent) en een minderheid die er vijf of zes bevat (4,1 procent en 0,8 procent). Tot slot heeft niemand zeven of acht alternatieve elementen in de tekening verwerkt.

Tabel 4. Score van het aantal aanwezige alternatieve kenmerken (in %, N=903)

Aantal stereotiepe kenmerken	Percentage
0	4,5
1	17,9
2	31,0
3	25,8
4	15,8
5	4,1
6	0,8
7	0,0
8	0,0



Afbeelding 18.  
Zwart persoon



Afbeelding 19.  
Niet ingekleurd  
persoon

Wanneer er gekeken wordt naar de sociodemografische variabelen, blijkt dat er geen verschil is tussen de provincies wat betreft de gemiddelde scores van het aantal alternatieve kenmerken. Zo is de gemiddelde score uit Vlaams-Brabant 2,4 ( $p < 0,001$ ) en verschilt dit niet significant van de scores uit Limburg ( $p = 0,658$ ), Antwerpen ( $p = 0,984$ ), Oost-Vlaanderen ( $p = 0,728$ ) en West-Vlaanderen ( $p = 0,690$ ). Verder is de gemiddelde score uit het vrij onderwijs 2,4 ( $p < 0,001$ ). De gemiddelde score uit het gemeenschapsonderwijs ligt 0,3 punten hoger en dit verschil is significant ( $p < 0,001$ ), terwijl de score uit het gemeentelijk onderwijs niet significant ( $p = 0,161$ ) verschilt met die van het vrij onderwijs. Vervolgens worden de gemiddeldes van de jongens en meisjes vergeleken aan de hand van een independent samples t-test. Jongens tekenen gemiddeld 2,6 alternatieve elementen en meisjes 2,7, echter is dit verschil niet significant (Levene's test:  $F = 1,113$ ,  $p = 0,029$ ; significantie gelijke varianties:  $p < 0,001$ ).



Afbeelding 20. Gevaar



Afbeelding 21. Gloeilamp

Wanneer er specifiek gefocust wordt op welke alternatieve elementen voorkomen in de tekeningen (tabel 5) blijkt dat er in 60,9 procent van de tekeningen minstens één mannelijke wetenschapper aanwezig is. Verder blijkt dat de meerderheid van de wetenschappers (53,3 procent) een witte huidskleur heeft. Dit wil niet zeggen dat de meerderheid van de personen in de andere tekeningen een zwarte, bruine, Aziatische,... huidskleur hebben, tekeningen zoals afbeelding 18 zijn net de uitzondering. In de overige tekeningen zijn de personen namelijk niet ingekleurd (afbeelding 19). Vervolgens blijkt dat er in 16,1 procent van de tekeningen indicatoren van gevaar aanwezig zijn (afbeelding 20). In slechts 0,8 procent van de tekeningen zijn gloeilampen aanwezig (afbeelding 21). Verder zijn er in 4,8 procent van de tekeningen mythische figuren aanwezig (afbeelding 22) en in 3,8 procent indicatoren van geheimhouding (afbeelding 23). Vervolgens bevinden de grote meerderheid van de wetenschappers (76,5 procent) zich in een wetenschapsruimte binnenshuis, waarbij de meeste ruimtes eruit zien als een laboratorium (afbeelding 24). Tot slot is bijna een derde van de wetenschappers duidelijk een persoon van middelbare leeftijd of ouder (29,2 procent, afbeelding 25), al kan dit een onderschatting zijn want dit was een moeilijk kenmerk om af te leiden uit de tekeningen.

Tabel 5. Frequentiescore per alternatief kenmerk (in %, N=903)

Alternatieve kenmerken	Percentage
Mannelijk	60,9
Wit	53,8
Gevaar	16,1
Gloeilamp	0,8
Mythische figuren	4,8
Geheimhouding	3,8
Binnenshuis	76,5
Middelbare leeftijd of ouder	29,2



Afbeelding 22.  
Alien

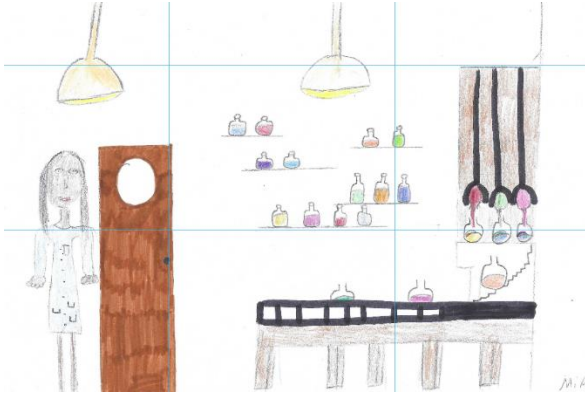


Afbeelding 23.  
Geheimhouding

Om de eerste hypothese, die voorspelt dat het beeld van Vlaamse lagereschoolkinderen vrij stereotiep zal zijn, helemaal te bevestigen, is het eveneens belangrijk om bovenstaande alternatieve kenmerken in rekening te brengen. Elementen zoals een wetenschapper van het mannelijke geslacht en met een witte huidskleur komen in meer dan de helft van de tekeningen voor en een werkplaats binnenshuis zelfs in drie vierde van de tekeningen. Dit bevestigt dat Vlaamse lagereschoolkinderen ook een vrij stereotiep beeld hebben op basis van deze alternatieve elementen. Echter zijn er ook een



aantal alternatieve kenmerken die niet vaak voorkomen zoals de aanwezigheid van gloeilampen, mythische figuren en indicatoren van geheimhouding. Dat betekent dat deze alternatieve elementen niet meer thuishoren bij het dominante beeld dat kinderen hebben over wetenschap(pers).



Afbeelding 24. Laboratorium



Afbeelding 25. Persoon van middelbare leeftijd of ouder

## **5.2. Invloed leerjaar**

De invloed van leerjaar (en dus indirect leeftijd) wordt specifiek onderzocht aangezien er verwacht wordt dat kinderen uit de hogere leerjaren een meer stereotiep beeld tekenen in vergelijking tot kinderen uit de jongere leerjaren. Om dit na te gaan wordt er gekeken naar het aantal stereotiepe en alternatieve elementen, gelijkaardig aan bovenstaande analyse, in hun tekeningen. Uit tabel 6. blijkt dat de gemiddelde score van de stereotiepe kenmerken effectief stijgt naarmate men in een hoger leerjaar zit. Zo tekenen kinderen van het eerste leerjaar gemiddeld 0,9 stereotiepe elementen en kinderen uit het tweede en derde tekenen respectievelijk 1,6 en 1,8 elementen. Leerlingen uit het vierde en vijfde tekenen gemiddeld 2,2 en degenen uit het zesde 2,4 stereotiepe elementen. Dit lineair stijgend verband tussen leerjaar en aantal stereotiepe kenmerken is tevens significant ( $F=96,614$ ,  $p<0,001$ ). Er is eveneens een lineair stijgend verband tussen het leerjaar en het aantal alternatieve elementen in de tekeningen ( $F=49,950$ ,  $p>0,001$ ). Echter is de trend niet perfect stijgend, zo tekenen kinderen van het eerste 1,6 alternatieve elementen, leerlingen uit het tweede 2,3 en kinderen uit het derde 2,1. Leerlingen uit het vierde tekenen 2,4 alternatieve kenmerken en degenen uit het vijfde en zesde tekenen er respectievelijk 2,8 en 2,6. Door bovenstaande gegevens kan de tweede hypothese, die stelt dat kinderen uit de hogere leerjaren meer stereotiepe en alternatieve kenmerken zullen tekenen, bevestigd worden.

Tabel 6. Gemiddelde scores van de stereotiepe en alternatieve kenmerken per leerjaar (N=903)

<b>Leerjaar</b>	<b>Gemiddelde score stereotiepe kenmerken</b>	<b>Gemiddelde score alternatieve kenmerken</b>
1	0,9	1,6
2	1,6	2,3
3	1,8	2,1
4	2,2	2,4
5	2,2	2,8
6	2,4	2,6

Omdat leerlingen van het vijfde en zesde leerjaar het meest stereotiepe beeld hebben, is het interessant om te kijken naar welke elementen het meest voorkomen in hun tekeningen. Uit tabel 7. blijkt dat de meest aanwezige stereotiepe kenmerken de onderzoeksymbolen (83,2 procent), het dragen van een laboratoriumjas (36,0 procent) en het dragen van een bril (33,5 procent) zijn. Dit wordt gevolgd door de aanwezigheid van technologische apparaten (28,5 procent), kennissymbolen (25,3 procent) en relevante bijschriften (16,4 procent). Tot slot komt gezichtshaargroei bij de getekende wetenschappers slechts bij 7,5 procent voor.

Bij de alternatieve kenmerken is binnenshuis werken het meest voorkomende element (83,8 procent), gevolgd door een wetenschapper van het mannelijke geslacht (69,7 procent) en het hebben van een witte huidskleur (52,9 procent). Verder wordt een derde van de wetenschappers geschat van middelbare leeftijd of ouder (33,1 procent) en zijn er in een vijfde van de tekeningen indicatoren van gevaar aanwezig (19,8 procent). De drie minst voorkomende alternatieve elementen zijn aanduidingen van geheimhouding (5,7 procent), mythische figuren (4,8 procent) en de aanwezigheid van een gloeilamp (0,4 procent).



Tabel 7. Frequentiescore per stereotiep en alternatief kenmerk bij leerlingen van het vijfde en zesde leerjaar (in %, N=505)

Stereotiepe kenmerken	Percentage	Alternatieve kenmerken	Percentage
Laboratoriumjas	36,0	Mannelijk	69,7
Bril	33,5	Wit	52,9
Gezichtshaargroei	7,5	Gevaar	19,8
Onderzoeksymbolen	83,2	Gloeilamp	0,4
Kennisymbolen	25,3	Mythische figuren	4,8
Technologie	28,5	Geheimhouding	5,7
Relevante bijschriften	16,4	Binnenshuis	83,8
		Middelbare leeftijd of ouder	33,1

### **5.3. Samenhang geslacht wetenschapper en geslacht leerling**

Uit de resultatenanalyse blijkt dat er een duidelijk verband is tussen het geslacht van de getekende wetenschapper en het geslacht van de leerling ( $\chi^2=280,895$ ,  $df=3$ ,  $p<0,001$ ). Uit tabel 8. valt op dat de meerderheid van de jongens (79,9 procent) een mannelijke wetenschapper tekent. Verder tekenen ze erg weinig vrouwelijke wetenschappers (2,9 procent) of een combinatie van minstens een man en een vrouw (1,1 procent, afbeelding 26). Meisjes tekenen voor de helft (51,5 procent) een vrouwelijke wetenschapper, 38,8 procent een mannelijke wetenschapper en 3,1 procent een groep waarbij wetenschappers van beide geslachten aanwezig zijn. Tot slot valt op dat het percentage waarbij het geslacht van de wetenschapper niet identificeerbaar is (afbeelding 27) veel hoger ligt bij jongens dan bij meisjes (16,1 procent tegenover 6,6 procent). Door bovenstaande gegevens kan hypothese drie, waarbij verwacht wordt dat de meerderheid van de jongens een mannelijke wetenschapper tekent en dat meisjes ongeveer evenveel mannelijke als vrouwelijke wetenschappers tekenen, bevestigd worden.

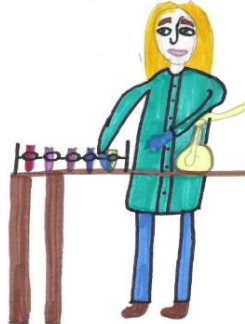
Tabel 8. Samenhang tussen het geslacht van de getekende wetenschapper en het geslacht van de leerling (in %, N= 903)

Geslacht getekende wetenschapper	Man	Vrouw	Beide	Niet identificeerbaar
Geslacht respondent				
Jongen	79,9	2,9	1,1	16,1
Meisje	38,8	51,5	3,1	6,6

Als er rekening gehouden wordt met de sociodemografische variabelen valt op dat de samenhang tussen het geslacht van de getekende wetenschapper en het geslacht van de leerling na controle van alle sociodemografische kenmerken significant blijft. Zo is het verband voor elke provincie significant (Vlaams-Brabant:  $\chi^2=70,076$ ,  $df=3$ ,  $p<0,001$ ; Limburg:  $\chi^2=96,352$ ,  $df=3$ ,  $p<0,001$ ; Antwerpen:  $\chi^2=61,527$ ,  $df=3$ ,  $p<0,001$ ; Oost-Vlaanderen:  $\chi^2=24,321$ ,  $df=3$ ,  $p<0,001$  en West-Vlaanderen:  $\chi^2=41,145$ ,  $df=3$ ,  $p<0,001$ ), voor elk schoolnet (vrij onderwijs:  $\chi^2=202,682$ ,  $df=3$ ,  $p<0,001$ ; gemeenschapsonderwijs:  $\chi^2=58,833$ ,  $df=3$ ,  $p<0,001$  en gemeentelijk onderwijs:  $\chi^2=24,857$ ,  $df=3$ ,  $p<0,01$ ) en voor elk leerjaar (eerste leerjaar:  $\chi^2=22,999$ ,  $df=3$ ,  $p<0,001$ ; tweede:  $\chi^2=21,427$ ,  $df=3$ ,  $p<0,01$ ; derde:  $\chi^2=40,589$ ,  $df=3$ ,  $p<0,001$ ; vierde:  $\chi^2=53,367$ ,  $df=3$ ,  $p<0,001$ ; vijfde:  $\chi^2=73,927$ ,  $df=3$ ,  $p<0,001$  en zesde:  $\chi^2=72,124$ ,  $df=3$ ,  $p<0,001$ ).



Afbeelding 26. Beide geslachten



Afbeelding 27. Geslacht niet identificeerbaar

#### 5.4. Specialisatieveld

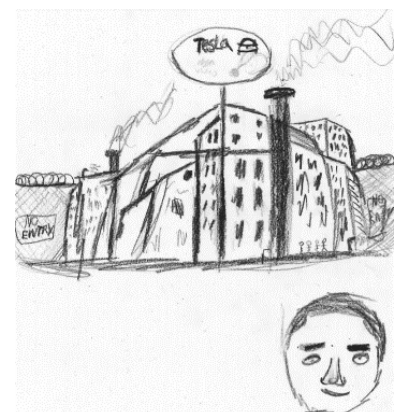
Om de vierde onderzoeksvraag te beantwoorden wordt er gekeken naar het specialisatieveld waarin de getekende wetenschapper werkzaam is. Uit tabel 9. blijkt dat het meest voorkomende domein chemie is (55,1 procent, afbeelding 13), wat in lijn ligt met de verwachtingen en zo de vierde hypothese bevestigd kan worden. Eigenlijk zijn er nog in meer tekeningen chemische elementen aanwezig, maar bij sommige is een ander veld nog meer dominant, waardoor het niet als chemie gecodeerd werd. Het tweede meest voorkomende specialisatieveld is astrologie met 7,5 procent (afbeelding 17). Er zijn ook een aantal tekeningen waarbij de wetenschapper zich in het heelal bevindt, maar in een ander wetenschapsdomein werkzaam is. Dit is waarschijnlijk te wijten aan de verwoording van de tekenopdracht. Zo werd er namelijk gevraagd om “de ruimte te tekenen waarin de persoon zich bevindt”, wat in de discussie verder wordt besproken. Op de derde plaats staat het domein biologie (4,8 procent), waarbij erg opvalt dat de meeste getekende biologen zich buiten bevinden (afbeelding 28). Op de vierde plaats komen wetenschappers die leerkracht of student zijn (4,5 procent), ongeacht in welk wetenschapsdomein ze gespecialiseerd zijn (afbeelding 29). Dit wordt gevolgd door de velden mechanica (2,7 procent, afbeelding 30), geneeskunde/verpleegkunde (2,1 procent, afbeelding 31), fysica (1,8 procent, afbeelding 32), wiskunde (1,2 procent, afbeelding 33), archeologie (1,2 procent, afbeelding 34) en dierengeneeskunde (1,1 procent, afbeelding 35). Verder komen de volgende domeinen in slechts minder dan één procent van de tekeningen voor: architectuur (0,3 procent, afbeelding 36), ontdekkingsreiziger (0,2 procent, afbeelding 37) en humane wetenschappen (0,1 procent, afbeelding 38). Tot slot is er een aanzienlijk deel van de tekeningen, namelijk 17,3 procent, waarbij het wetenschapsdomein niet identificeerbaar is. Dit zijn zowel de onduidelijke tekeningen als de tekeningen waarbij de link met wetenschap niet duidelijk is (afbeelding 39).



Afbeelding 28. Biologie



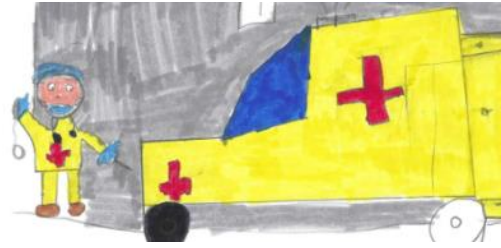
Afbeelding 29. Leerkracht/student



Afbeelding 30. Mechanica

Tabel 9. Frequentiescore per specialisatieveld  
(in %, N=903)

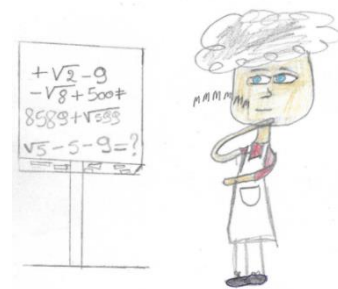
Specialisatieveld	Percentage
Chemie	55,1
Astrologie	7,5
Biologie	4,8
Leerkracht/student	4,5
Mechanica	2,7
Geneeskunde/verpleegkunde	2,1
Fysica	1,8
Wiskunde	1,2
Archeologie	1,2
Dierengeneeskunde	1,1
Architectuur	0,3
Ontdekkingsreiziger	0,2
Humane wetenschappen	0,1
Niet identificeerbaar	17,3
Totaal	100,0 (N=903)



Afbeelding 31. Geneeskunde/verpleegkunde



Afbeelding 32. Fysica



Afbeelding 33. Wiskunde

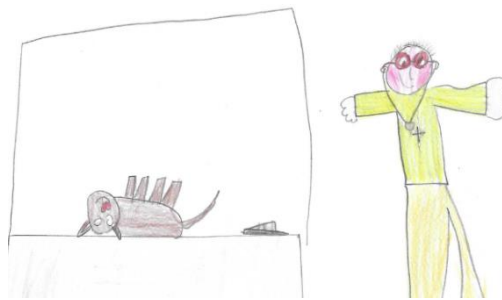
Het tekenen van bepaalde specialisatievelden is afhankelijk van in welke provincie de respondenten wonen ( $\chi^2=123,128$ ,  $df=52$ ,  $p<0,001$ ). Het veld chemie staat wel in alle provincies met enorme voorsprong op de eerste plaats, met als laagste percentage in Oost-Vlaanderen (47,5 procent) tot het hoogste in Limburg (57,7 procent). In Vlaams-Brabant wordt de top drie vervolledigd met de velden leerkracht/student (6,9 procent) en astrologie (4,5 procent) en in Limburg staat astrologie overtuigend op de tweede plaats (14,8 procent), gevolgd door biologie en dierengeneeskunde (beide 3,5 procent). In Antwerpen staat astrologie op de tweede plaats (6,6 procent) en biologie op de derde (5,7 procent). In Oost-Vlaanderen staan tekeningen met leerkrachten en studenten tweedes (8,8 procent) en biologie derdes (5,0 procent). In West-Vlaanderen is biologie het tweede meest voorkomende domein (9,1 procent), gevolgd door mechanica op de derde plaats (3,6 procent).

Er is eveneens een verband tussen het schoolnet en het getekende wetenschapsveld ( $\chi^2=46,269$   $df=26$ ,  $p=0,009$ ). Zo zijn de drie meest voorkomende domeinen in het vrij onderwijs chemie (53,1 procent), astrologie (7,1 procent) en biologie (5,1 procent). In het gemeenschapsonderwijs ziet

de top drie er als volgende uit: chemie (62,4 procent), astrologie (9,4 procent) en leerkracht/student (5,3 procent). In het gemeentelijk onderwijs daarentegen staat chemie eveneens op de eerste plaats (47,6 procent), maar wordt de tweede plaats ingevuld door mechanica (7,1 procent) en de derde door astrologie (4,8 procent).



Afbeelding 34. Archeologie



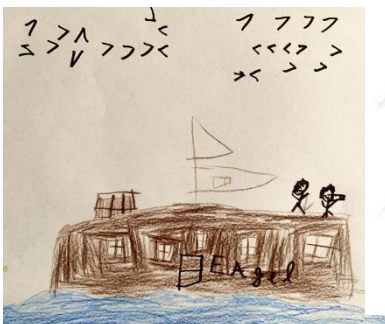
Afbeelding 35. Dierengeneeskunde



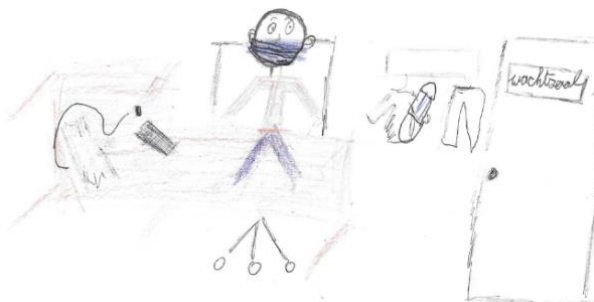
Afbeelding 36. Architectuur

Ook het leerjaar waarin het kind zit hangt samen met het tekenen van bepaalde wetenschapsdomeinen ( $\chi^2=160,164$ ,  $df=65$ ,  $p<0,001$ ). Hierbij valt voornamelijk op dat het percentage van de tekeningen waarbij het domein niet identificeerbaar is, daalt naargelang men in een hoger leerjaar zit (eerste leerjaar: 44,6 procent; tweede: 26,0 procent; derde: 22,7 procent; vierde: 21,1 procent; vijfde: 13,8 procent en zesde: 6,4 procent). Verder is chemie overal het meest voorkomend domein en hierbij valt op dat hoe ouder de kinderen zijn, hoe vaker ze chemische elementen tekenen (eerste leerjaar: 21,5 procent; tweede: 49,3 procent; derde: 50,0 procent; vierde: 57,0 procent; vijfde: 57,9 procent en zesde: 64,5 procent).

Tot slot is er geen verband tussen het geslacht van de respondent en het specialisatieveld van de getekende wetenschapper ( $\chi^2=10,976$ ,  $df=13$ ,  $p=0,613$ ), wat er op wijst dat jongens en meisjes ongeveer even vaak wetenschappers uit dezelfde domeinen tekenen.



Afbeelding 37.  
Ontdekkingsreiziger



Afbeelding 38.  
Humane wetenschappen (CLB)



Afbeelding 39.  
Onduidelijke link wetenschap

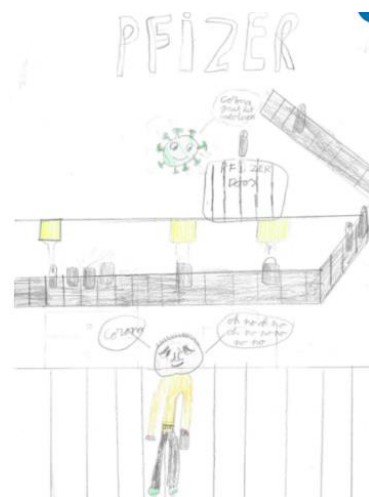
## 5.5. Invloed COVID-19

In 13,6 procent van de tekeningen is de invloed van de coronacrisis zichtbaar. Dit uit zich onder andere in het dragen van een mondk masker (afbeelding 40), de productie van een coronavaccin (afbeelding 41) of de aanwezigheid van een bekende viroloog. Zo werd in tien tekeningen (1,1 procent) expliciet aangegeven dat men Marc Van Ranst heeft getekend (afbeelding 42) en tekende ook een leerling Steven Van Gucht (afbeelding 43). Dit wil dus zeggen dat er in de meerderheid van de tekeningen, namelijk in 86,6 procent, geen invloed van de COVID-19-pandemie zichtbaar is. De vijfde hypothese, die stelt dat er een invloed van de coronacrisis merkbaar zou zijn in de tekeningen, kan dus slechts in beperkte mate bevestigd worden.

Als er gekeken wordt naar de sociodemografische variabelen blijkt dat er geen samenhang is tussen het voorkomen van corona-elementen en de provincie waar men naar school gaat ( $\chi^2=5,315$ ,  $df=4$ ,  $p=0,256$ ). Er is wel samenhang tussen de aanwezigheid van COVID-19-elementen en het schoolnet ( $\chi^2=9,688$ ,  $df=2$ ,  $p=0,008$ ). Zo zijn er corona-elementen aanwezig in 8,3 procent van de tekeningen uit het gemeentelijk onderwijs, in 12,0 procent uit het vrij onderwijs en in 19,2 procent uit het gemeenschapsonderwijs. Vervolgens hangt het leerjaar ook samen met het tekenen van corona-elementen ( $\chi^2=17,976$ ,  $df=5$ ,  $p=0,003$ ). Zo tekenen kinderen van het eerste (4,6 procent) en tweede leerjaar (4,1 procent) veel minder vaak COVID-19-kenmerken dan de leerlingen uit de vier hogere jaren (13,6 procent in het derde, 9,4 procent in het vierde, 18,1 procent in het vijfde en 16,3 procent in het zesde). Tot slot tekenen meisjes iets vaker elementen gerelateerd aan de coronapandemie (16,0 procent) dan jongens (11,2 procent) en is er dus ook een samenhang tussen corona-gerelateerde elementen en het geslacht van de respondent ( $\chi^2=4,463$ ,  $df=1$ ,  $p=0,035$ ).



Afbeelding 40. Dragen mondkapje



Afbeelding 41. Productie vaccin



Afbeelding 42. Van Ranst



Afbeelding 43. Van Gucht



## **6. Discussie**

In dit deel worden de onderzoeksresultaten gekoppeld aan de eerder beschreven literatuur, waarna de sterktes en zwaktes van dit onderzoek worden besproken en enkele aanzetten voor vervolgonderzoek worden gegeven.

### **6.1. Koppeling onderzoeksresultaten met literatuur**

In de tekeningen van Vlaamse lagereschoolkinderen zitten gemiddeld 2,0 stereotiepe kenmerken verwerkt. Deze score verschilt niet tussen jongens en meisjes, maar is gemiddeld wel 0,5 punten lager bij Oost-Vlaamse kinderen en gemiddeld 0,4 punten hoger bij leerlingen uit het gemeenschapsonderwijs. Onder deze stereotiepe kenmerken vallen het dragen van een laboratoriumjas, het dragen van een bril, onderzoeksymbolen, kennissymbolen, technologische apparaten en relevante bijschriften, zoals omschreven in de DAST-C door Finson en collega's (1995). Van deze kenmerken zijn het dragen van een laboratoriumjas, het dragen van een bril en de aanwezigheid van onderzoeksymbolen het meest voorkomend in de Vlaamse tekeningen van dit onderzoek. Deze kenmerken zijn tevens ook veel voorkomend in andere Europese onderzoeken zoals in die van Lamminpää et al. (2020), Rodari (2007) en Ruiz-Mallén en Escalas (2012). Verder komen er in een vijfde van de Vlaamse tekeningen kennissymbolen voor en in een vierde zijn technologische apparaten aanwezig. Het onderscheid tussen kennissymbolen en technologische apparaten is echter niet meer zo strikt als in Chambers' tijd (1983). Zo wordt er in dit digitale tijdperk bijvoorbeeld ook naar kennis gezocht op computers. Verder zijn er in een tiende van de tekeningen relevante bijschriften aanwezig, dit zijn zowel formules (bijvoorbeeld  $E=mc^2$ ), als namen van wetenschapsorganisaties (bijvoorbeeld NASA) en de kreet Eureka, al kwam deze laatste slechts twee maal voor. Vervolgens komt gezichtshaargroei bij getekende wetenschappers slechts bij een minderheid voor (6,2 procent), wat er op wijst dat dit niet behoort tot het dominante beeld over wetenschappers bij Vlaamse kinderen.

In de tekeningen zijn er gemiddeld 2,5 alternatieve kenmerken aanwezig. Deze score verschilt niet naargelang het geslacht van de leerlingen en de provincie waarin men naar school gaat. Het schoolnet heeft wel effect, zo tekenen kinderen uit het gemeenschapsonderwijs gemiddeld 0,3 alternatieve kenmerken meer dan kinderen uit het vrij en gemeentelijk onderwijs. De term "alternatief" komt doordat deze kenmerken oorspronkelijk niet opgenomen waren als stereotiepe elementen in het onderzoek van Chambers (1983), maar wel door Finson en collega's toegevoegd werden aan de DAST-C. De acht alternatieve kenmerken zijn een wetenschapper van het mannelijke geslacht, een witte wetenschapper, indicatoren van gevaar, aanwezigheid van een gloeilamp, indicatoren van geheimhouding, binnenshuis werken en een wetenschapper van middelbare leeftijd



of ouder. In de meerderheid van de Vlaamse tekeningen (60,9 procent) is de wetenschapper van het mannelijke geslacht, wat overeenkomt met eerdere Europese studies (Bernard & Dudek, 2017; Rodari, 2007; Ruiz-Mallén & Escalas, 2012). Verder blijkt dat de getekende wetenschapper in iets meer dan de helft van de tekeningen een witte huidskleur heeft wat in lijn ligt met de onderzoeksresultaten van El Takach en Yacoubian (2020), Losh et al. (2008), Medina-Jerez (2010) en Miller et al. (2018). Vervolgens blijkt dat een derde van de getekende wetenschappers duidelijk van middelbare leeftijd of ouder is. Dit percentage ligt lager dan het resultaat uit het Spaanse onderzoek van Ruiz-Mallén en Escalas (2012), maar komt meer overeen met het Poolse onderzoek van Bernard en Dudek (2017) waarbij de meerderheid van de wetenschappers eerder jong was. Echter is het moeilijk om af te leiden wat de leeftijd van de getekende wetenschapper is aan de hand van de tekening en kan dit dus een onderschatting zijn, wat verder nog als zwakte besproken wordt. Verder blijkt dat de wetenschapper zich in drie vierde van de tekeningen binnenshuis bevindt, voornamelijk in een laboratoriumsetting. Dit komt eveneens overeen met vorige Europese onderzoeken (Emvalotis & Koutsianou, 2018; Rodari, 2007). Vervolgens zijn er in 16,1 procent indicatoren van gevaar aanwezig, wat iets hoger ligt dan het Europese onderzoek van Rodari (2007), maar wel veel lager dan dat van Lamminpää et al. (2020). Daarnaast komen mythische figuren, indicatoren van geheimhouding en de aanwezigheid van gloeilampen in minder dan vijf procent van de tekeningen voor, wat erop duidt dat deze elementen niet tot het dominante beeld over wetenschap bij Vlaamse kinderen behoort. Op basis van deze resultaten wordt, net zoals in het onderzoek van Ferguson en Lezotte (2020), aangeraden om mythische figuren, indicatoren van geheimhouding en de aanwezigheid van gloeilampen uit de DAST-C te verwijderen of te moderniseren.

De tweede hypothese van dit onderzoek, die vooropstelde dat kinderen uit de hogere leerjaren meer stereotiepe en alternatieve kenmerken in hun tekeningen zouden verwerken, is bevestigd. Vlaamse kinderen uit de hogere leerjaren tekenen significant meer van deze kenmerken dan kinderen uit de vroegere leerjaren. Dit komt overeen met de eerdere onderzoeken van Chambers (1983), Miller et al. (2018) en Ruiz-Mallén en Escalas (2012). Dit wil zeggen dat oudere kinderen de dominante, stereotiepe beelden over wetenschap(pers) reeds hebben geïnternaliseerd tijdens hun lagereschooltijd. Het is dan ook belangrijk dat er aandacht gaat naar het verspreiden van contra-stereotiepe beelden van wetenschap(pers) bij kinderen van deze leeftijd. Dit kan onder andere door middel van schoolboeken, televisieprogramma's, strips,... maar ook via informatie die ze krijgen van leerkrachten, vrienden, familie en andere gatekeepers... (Bond, 2016; Miller et al., 2018; Papadakis, 2018; Steinke et al., 2007). De meeste wetenschappers in Vlaamse televisieprogramma's en strips zijn witte mannen van middelbare leeftijd of ouder en er is ook educatief beeldmateriaal, zoals professor Steam, dat een heel stereotiep beeld over wetenschap(pers) weergeeft. Er moet dan ook zeker gestreefd worden naar meer diversiteit in de Vlaamse beeldvorming over wetenschap(pers). Het is

hierbij belangrijk om te wijzen op het feit dat er meerdere contra-stereotiepe beelden nodig zijn om een reeds geïnternaliseerd stereotiep beeld te verzwakken en dat er dus zeker moet gezorgd worden voor voldoende, diverse contra-stereotiepe beelden (Bond, 2016).

De derde onderzoeksvraag focust op de samenhang van het geslacht van de leerling en het geslacht van de getekende wetenschapper. Uit eerdere Europese onderzoeken (Bernard & Dudek, 2017; Emvalotis & Koutsianou, 2018; Rodari, 2007; Ruiz-Mallén & Escalas, 2012) blijkt namelijk dat de meerderheid van de jongens een mannelijke wetenschappers tekent en dat meisjes ongeveer even vaak mannelijke als vrouwelijke wetenschappers tekenen. Dit patroon zien we ook in deze Vlaamse studie en dit verschilt niet significant tussen de leerjaren, provincies en schoolnetten. Dit is een belangrijk resultaat omdat gender-wetenschapsstereotypes invloed kunnen hebben op de attitude, het zelfbeeld en de zelfeffectiviteit van kinderen omtrent wetenschap. Dit kan bijgevolg invloed hebben op de studiekeuze en de beroepskeuze (Bernard & Dudek, 2017; Ferguson & Lezotte, 2020; Lamminpää et al., 2020; Özgelen, 2017). Zo kan het zijn dat Vlaamse meisjes die een mannelijke wetenschapper tekenden een sterk gender-wetenschapsstereotype hebben geïnternaliseerd, wat een negatieve invloed kan hebben op de keuze voor een STEM-carrière. Om het gender-wetenschapsstereotype zoveel mogelijk tegen te gaan is het eveneens belangrijk om te zorgen dat er voldoende vrouwelijke wetenschappers in de Vlaamse wetenschapsbeelden aanwezig zijn (Bond, 2016).

In de vierde onderzoeksvraag stond het specialisatieveld centraal. Uit de Vlaamse tekeningen blijkt dat het meest voorkomende domein chemie is. Dit komt onder andere door de grote aanwezigheid van erlenmeyers, proefbuisjes en laboratoria in de tekeningen. Dit ligt in lijn met de Europese onderzoeken van Koutsianou (2018), Ruiz-Mallén en Escalas (2012) en Rodari (2007) waarbij chemie ook steeds het meest voorkomende specialisatieveld was. Het kan enerzijds beargumenteerd worden dat elementen zoals proefbuisjes makkelijk te tekenen zijn en dat dit de reden is waarom deze vaak voorkomen. Anderzijds is het ook zo dat chemische elementen net vaker voorkomen bij oudere kinderen, die gemiddeld meer stereotiepe en alternatieve kenmerken in hun tekeningen verwerken. Dit kan erop wijzen dat chemie behoort tot het dominante beeld dat men heeft over wetenschap. Het tweede meest voorkomende veld in deze studie is astrologie, wat wel verrassend is aangezien het bij andere Europese DAST-onderzoeken lager op de lijst staat (Koutsianou, 2018; Ruiz-Mallén en Escalas, 2012; Rodari, 2012). Dit is waarschijnlijk te wijten aan de verwoording van de tekenopdracht uit deze studie, namelijk “teken de ruimte waarin de persoon zich bevindt”, wat verder als zwakte van dit onderzoek besproken wordt. De andere domeinen in volgorde van meest naar minst voorkomend in de Vlaamse tekeningen, zijn: biologie leerkracht/student, mechanica, geneeskunde/verpleegkunde, fysica, wiskunde, archeologie, dierengeneeskunde, architectuur, ontdekkingsreiziger en humane wetenschappen. Het is opvallend dat typische STEM-richtingen

bovenaan de lijst staan en dat deze dus behoren tot het dominante beeld dat kinderen hebben over wetenschap. Er werd slechts één tekening gecategoriseerd in het domein humane wetenschappen, namelijk een tekening van iemand die expliciet schreef dat de getekende persoon een psycholoog van het CLB is (afbeelding 38). Kinderen associëren het woord wetenschappen dus in veel mindere mate met humane wetenschappen zoals bijvoorbeeld sociologie, psychologie, filosofie,... terwijl deze domeinen evenzeer gezien kunnen worden als wetenschap. Bovendien is het zo dat bijvoorbeeld een socioloog veel moeilijker te tekenen is dan een chemicus, wat een mogelijke oorzaak kan zijn voor deze onderrepresentatie. Als er vervolgens gekeken wordt naar de sociodemografische kenmerken valt op dat er lichte verschillen merkbaar zijn tussen de provincies en tussen de schoolnetten. Chemie is steeds het meest voorkomende domein en wordt afwisselend gevolgd door astrologie, biologie, leerkracht/student, mechanica en dierengeneeskunde. Verder zijn er geen verschillen tussen jongens en meisjes merkbaar. Voor vervolgonderzoek zou het interessant kunnen zijn om te kijken naar de samenhang van het geslacht van de getekende wetenschapper en het specialisatieveld waarin deze werkzaam is. Zo kan er bijvoorbeeld onderzocht worden of bepaalde velden, zoals wiskunde, vaker gelinkt worden aan mannelijke wetenschappers, wat te verwachten valt op basis van het onderzoek van Makarova et al. (2019).

Tot slot werd de invloed van de coronapandemie nagegaan. Kinderen nemen namelijk allerlei signalen op uit hun omgeving (Miller et al., 2015) en daardoor was het dus aannemelijk om te veronderstellen dat er corona-gerelateerde elementen in de tekeningen aanwezig zouden zijn. Er was geen concrete verwachting over hoe groot deze corona-invloed precies zou zijn omdat dit, voor zover bekend, de eerste DAST-studie in COVID-19-tijden is. Uit de resultaatanalyse blijkt dat er in 13,6 procent van de tekeningen corona-gerelateerde elementen zoals mondmaskers, vaccinproductie, bekende virologen,... aanwezig zijn. Dit percentage is niet erg hoog, maar betekent wel dat er een zekere invloed van COVID-19 is. Verder is het belangrijk om te duiden dat kinderen uit de oudere leerjaren vaker COVID-19-elementen tekenen dan kinderen uit de jongere leerjaren. Dit betekent dat oudere kinderen meer geïnformeerd hierover zijn en/of dat ze dit meer linken met wetenschap. Tot slot tekenen meisjes vaker corona-elementen dan jongens, waarbij verder onderzoek nodig is om de oorzaak hiervan te bepalen.

## **6.2. Sterktes**

In deze masterproef komen twee duidelijke sterktes van de DAST-methode naar boven. Zo is de DAST-methode inderdaad aangenaam en kan het een handig middel zijn om (gender-)wetenschapsstereotypes vast te stellen en door opvolggesprekken nadien, mogelijk te doorbreken.

### **6.2.1. Aangename onderzoeksmethode**

Uit de eerder beschreven sterktes van de DAST-methode blijkt dat het een aangename en effectieve manier van data verzamelen is (Emvalotis & Koutsianou, 2018; Reinisch et al., 2017; Ruiz-Mallén & Escalas, 2012). Dit blijkt eveneens uit dit onderzoek aangezien een groot deel van de leerkrachten aangaf dat de leerlingen het een erg fijne opdracht vonden. De leerlingen wisten niet op voorhand dat hun tekening gebruikt ging worden voor onderzoeksdoeleinden, wat de sociale wenselijkheid vermindert. Uiteraard werden de kinderen na het tekenen wel op de hoogte gebracht van het doel van het onderzoek. Verder was de bereidheid van de leerkrachten om mee te werken aan dit onderzoek erg groot. Het feit dat ze de duur van de tekenopdracht zelf mochten beslissen, zorgde ervoor dat ze deze gemakkelijk ergens tussendoor konden inplannen. Echter zorgde de coronapandemie toch voor de nodige moeilijkheden, die verder nog besproken zullen worden.

### **6.2.2. Doorbreken van stereotypes**

Verschillende leerkrachten gaven aan dat ze na de tekenopdracht nog een klasgesprek met hun leerlingen hebben gehad over de stereotypes die verbonden kunnen worden aan wetenschap(pers). De leerlingen bewust maken van mogelijke stereotypering is meteen al een eerste stap in het doorbreken ervan. Op vraag van de leerkrachten en leerlingen worden de onderzoeksresultaten van deze masterproef worden later doorgestuurd naar de klassen die meewerkten, wat het bewustzijn nog verder kan aanscherpen. Eveneens kan deze tekenopdracht en bijbehorende bespreking het beeld van de respondenten over wetenschappen verruimen wat ervoor kan zorgen dat hun wetenschappelijke geletterdheid groeit (Özgelen, 2017). Het is dan ook een aanrader voor alle leerkrachten om deze tekenopdracht in hun lessen te integreren aangezien het een effectieve en aangename manier is om (gender-)wetenschapsstereotypes te doorbreken en om het beeld over wetenschap(pers) te verruimen.

### **6.3. Zwaktes**

Dit onderzoek kent enkele limitaties, zo beperkt de onderzoekspopulatie zich enkel tot Vlaamse kinderen uit het gewoon basisonderwijs. Er zijn enkele tekortkomingen aan het instructiefilmpje en aan de vragenlijst: de woordkeuze “ruimte” is niet optimaal en het kan beter zijn om een extra antwoordoptie in de vragenlijst op te nemen omtrent het geslacht/gender van de respondent. Het zou voor vervolgonderzoek interessant kunnen zijn om meer aandacht te hebben voor het aspect huidskleur. Eveneens is het nuttig om na te denken over een onderzoekstechniek (vragenlijst, interview, focusgroep,...) die aanvullende informatie kan bieden, wat ervoor zorgt dat de onderzoeker zich niet enkel moet baseren op de (onduidelijke) tekeningen. Tot slot zijn er nog enkele belemmeringen die rechtstreeks te maken hebben met de huidige coronapandemie.

#### **6.3.1. Onderzoekspopulatie**

Voor dit onderzoek zijn enkel tekeningen van Vlaamse lagereschoolkinderen uit het gewoon basisonderwijs geanalyseerd. Het zou interessant kunnen zijn om andere doelgroepen te betrekken bij vervolgonderzoek. Zo zijn in andere DAST-onderzoeken reeds tekeningen van middelbare scholieren, studenten hoger onderwijs en leerkrachten onderzocht (Rodari, 2007; Medina-Jerez et al., 2010; Ruiz-Mallén & Escalas, 2012; Aguilar et al., 2016; Bernard & Dudek, 2017; Meyer et al., 2018; El Takach & Yacoubian, 2020). Het zou nuttig kunnen zijn om te onderzoeken of het beeld over wetenschappers evolueert naargelang de respondenten ouder worden of als er verschillen merkbaar zijn tussen leerlingen uit verschillende studierichtingen. Verder kan het eveneens interessant zijn om tekeningen van Waalse en Brusselse kinderen op te nemen in het onderzoek. Dan kan enerzijds de invloed van taal nagegaan worden (Nederlandstalig tegenover Franstalig), maar kan ook de impact van het onderwijsbeleid onderzocht worden aangezien dit verschillend is bij de Vlaamse en Franse Gemeenschap. Tot slot kan ook het buitengewoon onderwijs een interessante aanvulling zijn, al ben ik nog geen andere DAST-onderzoeken tegengekomen waar kinderen die extra onderwijsbegeleiding in apart onderwijs nodig hebben specifiek de doelgroep waren.

### **6.3.2. Woordkeuze “ruimte” in instructiefilmpje**

Tijdens het instructiefilmpje werd aan de leerlingen gezegd dat ze de ruimte moeten tekenen waarin de persoon die wetenschap beoefent zich bevindt. Echter was deze woordkeuze niet optimaal. Dit kan door kinderen namelijk letterlijk genomen worden, wat een verklaring kan zijn voor het redelijk hoge percentage tekeningen met het specialisatieveld astrologie (7,5 procent). Verder zijn er ook kinderen die elementen uit een ander specialisatieveld tekenen in de ruimte/het heelal (afbeelding 44). Voor vervolgonderzoek is het aan te raden om te opteren voor een andere woordkeuze die kinderen niet in een bepaalde richting leidt wat het woord “ruimte” wel deed.



Afbeelding 44.  
Chemie in de ruimte

### **6.3.3. Binaire keuze geslacht leerlingen**

In de vragenlijst voor de leerlingen van het vijfde en zesde leerjaar moesten de respondenten hun geslacht aanduiden. Ze kregen hierbij enkel de opties “jongen” en “meisje”. Er was op voorhand nagedacht om categorieën zoals “X”, “Weet ik niet” of “Anders” toe te voegen, maar de uiteindelijke keuze was om dit niet te doen. Het geslacht van de kinderen is namelijk een belangrijke variabele van dit onderzoek en er wou vermeden worden dat de respondenten (bewust) een foutief antwoord gaven. Echter was dit misschien niet de beste keuze aangezien blijkt dat sommige 11-12-jarige kinderen al nadenken over hun genderidentiteit en dit dat een moeilijke en pijnlijke vraag kan zijn. Zo vertelden enkele leerkrachten dat sommige kinderen weigerden om de vragenlijst in te vullen omwille van die vraag. Enkele andere leerlingen voegden zelf een extra antwoordcategorie toe zoals “weet ik niet”. Ook verwijderde een van de leerkrachten, zonder overleg, deze vraag aangezien ze het een te gevoelige vraag vond. Het is een aanrader om bij toekomstig onderzoek grondig na te denken over de antwoordcategorieën bij de vraag naar geslacht/gender en de beslissing daarover te onderbouwen met wetenschappelijke literatuur.

### **6.4.4. Huidskleur van de getekende wetenschappers**

In dit onderzoek is de huidskleur van de getekende wetenschappers niet de prioritaire onderzoeksfocus. Dit wordt namelijk enkel geanalyseerd als één van alternatieve kenmerken uit de DAST-C (Finson et al., 1995; Ferguson & Lezotte, 2020). Toch is dit wel een heel relevant thema aangezien er ook etnische stereotypes gekoppeld worden aan wetenschap(pers). Zo heeft de

meerderheid van de getekende wetenschappers uit de onderzoeken van El Takach en Yacoubian (2020) Losh et al. (2008), Medina-Jerez (2010) en Miller et al. (2018) een witte huidskleur. Deze etnische wetenschapsstereotypes kunnen bepaalde gevolgen hebben, wat bijvoorbeeld blijkt uit het Amerikaanse onderzoek van Eaton, Saunders, Jacobson en West (2019). Zij voerden namelijk onderzoek naar hoe postdoctoraat kandidaten geëvalueerd worden door STEM-professoren en welke invloed gender- en raciale stereotypes hierop hebben. Dit deden ze door verschillende curricula vitae [cv's] te versturen voor een daadwerkelijke postdoctoraat positie in het STEM-veld. Hierbij manipuleerden ze de naam op de cv's zodat die past bij personen van een verschillend ras en gender, terwijl de aangehaalde kwaliteiten en ervaringen op de cv's wel erg gelijkend bleven. Uiteindelijk blijkt dat mannelijke, witte en Aziatische kandidaten meer positief beoordeeld worden dan hun vrouwelijke, zwarte en Latijns-Amerikaanse medekandidaten aan de faculteit fysica. Aan de faculteit biologie worden Aziatische kandidaten ook als meer bekwaam beschouwd dan hun zwarte en Latijns-Amerikaanse medekandidaten.

Uit de resultaten van deze Vlaamse studie valt ook op dat de meerderheid van de getekende wetenschappers (53,8 procent) een witte huidskleur heeft. Dit wil helemaal niet zeggen dat de rest van de wetenschappers een bruine, zwarte, Aziatische,... huidskleur heeft, integendeel. Er is slechts een kleine minderheid van tekeningen waarvan de wetenschappers een niet-witte huidskleur hebben. De andere grote groep zijn namelijk tekeningen waarvan de persoon niet is ingekleurd. De exacte reden hiervoor valt niet af te leiden uit de tekening, al zijn er wel een paar mogelijke verklaringen. Zo kan het zijn dat het kind een wit persoon wou afbeelden en deze daarom niet inkleurde. Dit valt bijvoorbeeld op wanneer men een bekend wit persoon tekent zoals Albert Einstein. Het kan zijn dat het kind de persoon onbewust niet inkleurt of hier geen tijd meer voor had. Een andere reden is dat het kind geen geschikte kleur vond om de huid mee in te kleuren of erg twijfelde over wat de passende huidskleur is. Zo gaf een van de leerkrachten aan dat het haar opviel dat kinderen met een niet-witte huidskleur de personen veel vaker niet inkleuren in vergelijking met hun witte medeleerlingen. Voor vervolgonderzoek is het interessant om meer te focussen op de huidskleur van de getekende wetenschappers en eventueel de huidskleur van de respondenten op te nemen als onafhankelijke variabele om te kijken of hierbij verschillen merkbaar zijn. Het is meer aangeraden om dit onderzoek uit te voeren bij meerderjarige respondenten aangezien huidskleur/herkomst een privacygevoelig thema is, wat het extra moeilijk maakt om dit thema bij minderjarigen te onderzoeken.

### **6.3.5. Onduidelijkheid tekeningen**

De leerlingen van de eerste vier leerjaren moesten geen aanvullende vragenlijst invullen, wat ervoor zorgde dat alle informatie rechtstreeks afgeleid moest worden uit de tekening. Echter zijn niet alle tekeningen even duidelijk wat er voor zorgt dat sommige elementen erg voor interpretatie vatbaar zijn. De moeilijkste af te leiden elementen zijn het geslacht en de leeftijd van de wetenschapper en het specialisatieveld. “Mannelijke geslacht” en “middelbare leeftijd of ouder” zijn beide alternatieve kenmerken uit de DAST-C (Finson et al., 1995) en deze werden enkel aangeduid wanneer er geen twijfel was. Geslacht werd nadien ook als niet-binaire variabele gecodeerd waarbij er optie “niet identificeerbaar” is en dit werd in 11,3 procent aangeduid. Ook het specialisatieveld waarin de wetenschapper werkzaam is, was in 17,3 procent van de tekeningen niet identificeerbaar. In deze groep zitten ook tekeningen waarbij de tekening op zich wel duidelijk is, maar de link met wetenschappen onduidelijk is. Er zijn ook kinderen die elementen uit meerdere velden hebben getekend maar deze konden slechts in één categorie gecodeerd worden, wat soms wat arbitrair aanvoelde. Kinderen van het vijfde en zesde leerjaar vulden wel een bijhorende vragenlijst in, wat bovenstaande problemen grotendeels oploste. Zo moesten ze het geslacht van de getekende wetenschapper aanduiden en vaak deelden ze spontaan de leeftijd en het specialisatieveld van de wetenschapper mee in de open vragen. Voor toekomstig onderzoek is het zeker een meerwaarde om deze vragenlijst te behouden en zelfs uit te breiden. Dit kan alleen bij respondenten die voldoende lees- en schrijfvaardigheden hebben en dus moet er nagedacht worden over een alternatief bij jongere kinderen. Verder is de vragenlijst ook nuttig omdat het de ruimte voor interpretatie (onderzoekersbias) inperkt.

Het is bijna onmogelijk om na te gaan wat de inspiratiebron van de kinderen is geweest voor de tekeningen. Farland-Smith (2017) haalt aan dat dit een van de grootste tekortkomingen is van de meeste DAST-studies aangezien de meerderheid zich beperkt tot het nagaan van welk beeld de respondenten hebben over wetenschappers, maar niet onderzoeken waar dit beeld vandaan komt. Sommige leerlingen schreven wel bij de tekeningen wie ze getekend hebben, waaruit wat informatie te putten valt. Zo waren er 28 kinderen (3,1 procent) die schreven dat ze Albert Einstein hebben getekend (afbeelding 11). De tweede meest voorkomende persoon is de Vlaamse viroloog Marc Van Ranst (1,1 procent, afbeelding 42). Zijn collega Steven Van Gucht werd slechts één maal vernoemd (afbeelding 43). Voor de rest werden enkele bekende professoren uit stripverhalen aangehaald zoals professor Barabas (afbeelding 45) en professor Gobelijn (afbeelding 12). Vervolgens werden Alfred Nobel (afbeelding 46), Charles Darwin, Archimedes (afbeelding 47) en Elon Musk enkele keren getekend. Wat opvalt aan dit lijstje bekende wetenschappers is dat dit allemaal witte mannen zijn van middelbare leeftijd of ouder, die grotendeels voldoen aan het stereotiepe beeld. Een ander deel van



de kinderen haalt aan dat ze iemand vanuit hun persoonlijke omgeving hebben getekend zoals een familielid, iemand uit de vriendenkring of zichzelf. Deze tekeningen zijn veel minder stereotiep dan de tekeningen waarbij de respondent zich baseerde op een bekend figuur, wat in lijn ligt met de resultaten van Steinke et al. (2007). Voor vervolgonderzoek is het dan ook zeker een aanrader om na te gaan hoe kinderen dit beeld ontwikkelen, wat onder meer kan door naar de inspiratiebron te vragen.



Afbeelding 45. Barabas



Afbeelding 46. Nobel



Afbeelding 47. Archimedes

### **6.3.6. Invloed coronapandemie**

De coronapandemie beperkte de dataverzameling van deze masterproef op twee manieren. Zo was het moeilijker om leerkrachten te vinden die mee konden werken. Dit lag zeker niet aan de bereidheid van de leerkrachten want deze was heel hoog. De scholen werden een week gesloten in de dataverzamingsperiode (schoolweek van 29 maart tot 2 april), in de hoop zo het aantal coronabesmettingen te doen dalen (Onderwijs Vlaanderen, 2021b). Dit had ook invloed op de periode dat de scholen wel terug open waren aangezien de leerstof de verloren week moest ingehaald worden. Verder zijn er na de “paaspauze” ook nog enkele klassen en/of leerkrachten in quarantaine moeten gaan waardoor de opdracht niet uitgevoerd kon worden. Uiteindelijk is het toch gelukt om een groot aantal klassen te laten deelnemen aan het onderzoek. Echter ben ik ervan overtuigd dat dit aantal nog veel hoger zou liggen zonder de huidige corona-moeilijkheden aangezien de meeste leerkrachten heel geïnteresseerd waren in het onderzoek. Het kan dan ook interessant zijn om dit onderzoek na de coronapandemie over te doen met een grotere, meer representatieve steekproef, onder andere met meer inbreng van Oost- en West-Vlaamse klassen en van klassen uit het gemeentelijk onderwijs.

De volgende coronabeperking van deze masterproef is dat ik als onderzoeker zelf niet bij de tekenopdracht aanwezig mocht zijn. Dit gaf leerkrachten de mogelijkheid om extra informatie te geven over de opdracht wat invloed kan hebben op de tekeningen van de kinderen. Het is wel belangrijk om te vermelden dat het instructieblad voor de leerkrachten en het instructiefilmpje voor de leerlingen

ingezet werden als middelen om dit te voorkomen. Het kan echter niet gecontroleerd worden of de leerkrachten zich daadwerkelijk aan de instructies hebben gehouden, ook al werd het expliciet gevraagd. Het is dan ook aan te raden dat de onderzoeker, indien mogelijk, aanwezig is in de klas aangezien dit de enige manier is om zeker te zijn dat de onderzoeksomstandigheden overal gelijkend zijn.

## **Conclusie**

Deze masterproef is de eerste studie waarbij de beelden van Vlaamse lagereschoolkinderen over wetenschap(pers) nagegaan worden aan de hand van de DAST. Er werden 903 tekeningen geanalyseerd, voornamelijk op basis van de DAST-C (Ferguson & Lezotte, 2020; Finson et al., 1995). Uit de resultaten blijkt dat het dragen van een laboratoriumjas, het dragen van een bril, de aanwezigheid van onderzoeksymbolen, een wetenschapper van het mannelijke geslacht, een wetenschapper met een witte huidskleur, binnenshuis werken en een wetenschapper van middelbare leeftijd of ouder de meest voorkomende kenmerken zijn. Deze elementen vormen mee het dominante beeld dat Vlaamse kinderen over wetenschap(pers) hebben en dit beeld komt vaker naar voren in de tekeningen naarmate de kinderen in een hoger leerjaar zitten. Verder valt op dat de grote meerderheid van de jongens een mannelijke wetenschapper tekent. Meisjes daarentegen tekenen ongeveer voor de helft vrouwelijke en voor de helft mannelijke wetenschappers. Vervolgens blijkt dat het meest voorkomende specialisatieveld overduidelijk chemie is. Astrologie en biologie komen met veel lagere percentages op de tweede en derde plaats. Verder zijn er in ongeveer een zevende van de tekeningen corona-gerelateerde elementen aanwezig zijn, wat duidt op het feit dat kinderen daadwerkelijk signalen uit hun omgeving opnemen (Miller et al., 2018). Deze resultaten zijn belangrijk aangezien het beeld wat kinderen hebben over wetenschap(pers) invloed kan hebben op het al dan niet nastreven van een STEM-carrière, wat kan leiden tot een genderkloof in STEM-domeinen (Bernard & Dudek, 2017; Ferguson & Lezotte, 2020; Lamminpää et al., 2020; Özgelen, 2017). Het is dan ook belangrijk dat er genoeg diverse, contra-stereotiepe beelden in Vlaamse televisieprogramma's, schoolboeken, strips, gezelschapsspellen, educatief materiaal,... zitten om dit dominante beeld tegen te gaan. Tot slot spelen leerkrachten, ouders en andere gatekeepers hierin ook een rol en is het belangrijk dat zij zich bewust zijn van het beeld dat zij doorgeven aan de kinderen (Bond, 2016; Miller et al., 2018; Papadakis, 2018; Steinke et al., 2007).

## Referenties

- Aguilar, M. S., Rosas, A., Zavaleta, J. G. M., & Romo-Vázquez, A. (2016). Exploring high-achieving students' images of mathematicians. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(3), 527–548. doi:10.1007/s10763-014-9586-1
- Bernard, P. & Dudek, K. (2017). Revisiting Students' Perceptions Of Research Scientists – Outcomes Of An Indirect Draw-A-Scientist Test (Indast). *Journal of Baltic science education*, 16(4), 562-575.
- Bond, B. J. (2016). Fairy Godmothers > Robots. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 36(2), 91–97. doi:10.1177/0270467616655951
- Chambers, D.W. (1983). Stereotypic images of the scientist: The Draw-A-Scientist test. *Science Education*, 67(2), 255–265. doi:10.1002/sce.3730670213
- De Roy, L. (2018, 21 maart). Kinderen tekenen meer vrouwelijke wetenschappers. *Vrt nws*. Geraadpleegd van <https://www.vrt.be/vrtnws>
- Eaton, A. A., Saunders, J. F., Jacobson, R. K., & West, K. (2019). How Gender and Race Stereotypes Impact the Advancement of Scholars in STEM: Professors' Biased Evaluations of Physics and Biology Post-Doctoral Candidates. *Sex Roles*, 82(3–4), 127–141. doi:10.1007/s11199-019-01052-w
- El Takach, S. & Yacoubian, H. A. (2020). Science Teachers' and Their Students' Perceptions of Science and Scientists. *International journal of education in mathematics, science and technology*, 8(1), 65-75. doi:0.46328/ijemst.v8i1.806
- Emvalotis, A., & Koutsianou, A. (2018). Greek primary school students' images of scientists and their work: Has anything changed? *Research in Science & Technological Education*, 36(1), 69–85. doi:10.1080/02635143.2017.1366899
- Farland-Smith, D. (2012). Development and Field Test of the Modified Draw-a-Scientist Test and the Draw-a-Scientist Rubric. *School Science and Mathematics*, 112(2), 109–116. doi:10.1111/j.1949-8594.2011.00124.x
- Farland-Smith, D. (2017). The evolution of the analysis of the draw-a-scientist test. In K. Phyllis (Red.), *Drawing for Science Education*, (pp. 191-203). Rotterdam: Sense Publishers.
- Ferguson, S. L., & Lezotte, S. M. (2020). Exploring the state of science stereotypes: Systematic review and meta-analysis of the Draw-A-Scientist Checklist. *School science and mathematics*, 120(1), 55-65. doi:10.1111/ssm.12382
- Finson, K. D., Beaver, J. B., & Cramond, B. L. (1995). Development and Field Test of a Checklist for the Draw-A-Scientist Test. *School science and mathematics*, 95(4), 195-205. doi:10.1111/j.1949-8594.1995.tb15762.x

- Hergé. (z.d.). Professor Zonnebloem [Illustratie]. Geraadpleegd van <http://nl.tintin.com/personnages/show/id/31/page/56>
- Ketnet. (2014). Professor Van den Uytleg [Illustratie]. Geraadpleegd van [file:///C:/Users/liser/Downloads/sintyclopedie-2014%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/liser/Downloads/sintyclopedie-2014%20(1).pdf)
- Ketnet. (2021). Superbrein [Illustratie]. Geraadpleegd van <https://www.ketnet.be/kijken/s/superbrein>
- Lamminpää, J., Vesterinen, V.-M., & Puutio, K. (2020). Draw-A-Science-Comic: exploring children's conceptions by drawing a comic about science. *Research in science & technological education*, 1-22. doi:10.1080/02635143.2020.1839405
- Losh, S. C., Wilke, R., & Pop, M. (2008). Some Methodological Issues with "Draw a Scientist Tests" among Young Children. *International Journal of Science Education*, 30(6), 773–792. doi:10.1080/09500690701250452
- Makarova, E., Aeschlimann, B., & Herzog, W. (2019). The Gender Gap in STEM Fields: The Impact of the Gender Stereotype of Math and Science on Secondary Students' Career Aspirations. *Frontiers in Education*, 4(60), 1-11. doi:10.3389/educ.2019.0006
- Mead, M., & Métraux, R. (1957). Image of the scientist among high school students: A pilot study. *Science*, 126(3270), 384-390. doi:10.1126/science.126.3270.384
- Medina-Jerez, W., Middleton, K. V.; & Orihuela-Rabaza, W. (2010). Using the DAST-C to explore Colombian and Bolivian students' images of scientists. *International journal of science and mathematics education*, 9(3), 657-690. doi:10.1007/s10763-010-9218-3
- Miller, D. I., Nolla, K. M., Eagly, A. H., & Uttal, D. H. (2018). The Development of Children's Gender-Science Stereotypes: A Meta-analysis of 5 Decades of U.S. Draw-A-Scientist Studies. *Child development*, 89(6), 1943-1955. doi:10.1111/cdev.13039
- Nys, J. (z.d.). Professor Gobelijn [Illustratie]. Geraadpleegd van <https://stripheld.hoembeka.be/jommeke/jsite1/Jommeke/Hoofd/Gobelijn.htm>
- Onderwijs Vlaanderen. (2021a). *Statistisch jaarboek van het Vlaams onderwijs 2020-2021*. Geraadpleegd van <https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/nl/onderwijsstatistieken/statistisch-jaarboek/statistisch-jaarboek-van-het-vlaams-onderwijs-2020-2021>
- Onderwijs Vlaanderen. (2021b, 24 maart). Update corona: lessen geschorst in lager en secundair. Geraadpleegd van <https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/update-corona-lessen-geschorst-in-lager-en-secundair>
- Özgelen, S. (2017). Primary school students' views on science and scientists. In K. Phyllis (Red.), *Drawing for Science Education*, (pp. 191-203). Rotterdam: Sense Publishers.
- Papadakis, S. (2018). Gender stereotypes in Greek computer science school textbooks. *International Journal of Teaching and Case Studies*, 9(1), 48-71. doi:10.1504/ijtcs.2018.090196

- Phineas and Ferb. (z.d.). Heinz Doofenshmirtz [Illustratie]. Geraadpleegd van [https://phineasandferb.fandom.com/wiki/Heinz\\_Doofenshmirtz](https://phineasandferb.fandom.com/wiki/Heinz_Doofenshmirtz)
- Professor Steam. (z.d.). Professor Steam [Illustratie]. Geraadpleegd van <https://sites.google.com/scholengroepimpact.be/professorsteam/homepage>
- Reinisch, B., Krell, M., Hergert, S., Gogolin, S., & Krüger, D. (2017). Methodical challenges concerning the Draw-A-Scientist Test: a critical view about the assessment and evaluation of learners' conceptions of scientists. *International journal of science education*, 39(14), 1952-1975. doi:10.1080/09500693.2017.1362712
- Rodari, P. (2007). Science and scientists in the drawings of European children. *Journal of science communication*, 6(3), doi:10.22323/2.06030304
- Ruiz-Mallén, I., & Escalas, M. T. (2012). Scientist Seen by Children: A Case Study in Catalonia, Spain. *Science communication*, 34(4), 520-545. doi:10.1177/1075547011429199
- Sensoa. (2021). Dokter Bea [Illustratie]. Geraadpleegd op <https://www.sensoa.be/materiaal/de-dokter-bea-show-lesmodules>
- Steinke, J., Lapinski, M. K., Crocker, N., Zietsman-Thomas, A., Williams, Y., Evergreen, S. H., & Kuchibhotla, S. (2007). Assessing media influences on middle school– aged children's perceptions of women in science using the Draw-A-Scientist Test (DAST). *Science Communication*, 29(1), 35–64. doi:10.1177/1075547007306508
- Sumrall, W. J. (1995). Reasons for the Perceived Images of Scientists by Race and Gender of Students in Grades 1-7. *School Science and Mathematics*, 95(2), 83–90. doi:10.1111/j.1949-8594.1995.tb15733.x
- Vandersteen, W. (z.d.). Professor Barabas [Illustratie]. Geraadpleegd van <https://suskeenwiske.fandom.com/wiki/Barabas>

## **Bijlage 1: instructieblad voor leerkrachten van het 1<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> leerjaar**

Beste leerkracht

Voor ik de instructies verder uitleg, wil ik u graag heel hartelijk danken voor de tijd en energie die u in deze taak investeert. Zonder deze inzet zou ik echt het belangrijkste deel van mijn thesis niet kunnen uitwerken. Nogmaals bedankt!

Hieronder vindt u een stappenplan om de opdracht tot een goed einde te brengen.

### Tijdens de opdracht:

- Zorg ervoor dat elk kind een wit tekenpapier voor zich heeft en kleurpotloden bij de hand heeft.
- Leid de opdracht in zonder te vermelden dat het voor onderzoeksdoeleinden is. Hou het kort en zeg iets in de aard van "Vandaag gaan we iets speciaal doen, iemand heeft een leuke tekenopdracht voor jullie". Meer uitleg is niet nodig, alle instructies komen verder aan bod in het filmpje.
- Zet het instructiefilmpje op. Het is belangrijk dat u geen aanvullende aanwijzingen geeft, dit kan het onderzoek namelijk sturen. Indien de kinderen toch veel bijkomende vragen stellen, dan mag u het filmpje voor een tweede keer afspelen.
- Na het instructiefilmpje krijgen de kinderen de tijd om te tekenen, hier staat vanuit het onderzoek geen tijdslimiet op, maar u mag deze tijd wel zelf beperken naargelang hoe het u het beste uitkomt. Bedenk alvast een opdracht voor de kinderen die vroeg klaar zijn, zodat deze zich kunnen bezighouden terwijl de andere kinderen hun tekening afwerken.
- Wanneer u merkt dat alle kinderen ongeveer klaar zijn mag u ze vragen om te stoppen met tekenen.
- Haal de tekeningen op en controleer hierbij dat zeker hun voornaam rechts onderaan het blad staat.

### Na de opdracht:

- Wanneer de opdracht is afgelopen, mag u dit moment aangrijpen om hier een klasdiscussie over te starten of het te hebben over stereotypes die geassocieerd worden aan wetenschappen. Dit is natuurlijk niet verplicht, maar als u dit wenst, vraag ik wel uitdrukkelijk om dit pas te doen na de opdracht en niet ervoor aangezien dit het onderzoek kan beïnvloeden.
- Leg alle tekeningen van de jongens uit uw klas van boven op de stapel, gevolgd door de tekeningen van de meisjes. Dit maakt mijn verdere analyse makkelijker.
- Stuur mij de tekeningen op zoals afgesproken (via mail of via post).
- Indien u moeilijkheden ondervond tijdens deze opdracht of opmerkingen heeft, dan mag u die mij ook steeds laten weten.

Met vriendelijke groeten

Gegevens onderzoeker

## Bijlage 2: instructieblad voor leerkrachten van het 5<sup>e</sup> en 6<sup>e</sup> leerjaar

Beste leerkracht

Voor ik de instructies verder uitleg, wil ik u graag heel hartelijk danken voor de tijd en energie die u in deze taak investeert. Zonder deze inzet zou ik echt het belangrijkste deel van mijn thesis niet kunnen uitwerken. Nogmaals bedankt!

Hieronder vindt u een stappenplan om de opdracht tot een goed einde te brengen.

### Voor de opdracht:

- Zorg ervoor dat u de bijbehorende vragenlijst heeft afgedrukt zodat er een exemplaar is voor elke leerling.

### Tijdens de opdracht:

- Zorg ervoor dat elk kind een wit tekenpapier voor zich heeft en kleurpotloden bij de hand heeft. De vragenlijst deelt u nog **niet** uit.
- Leid de opdracht in zonder te vermelden dat het voor onderzoeksdoeleinden is. Hou het kort en zeg iets in de aard van "Vandaag gaan we iets speciaal doen, iemand heeft een leuke tekenopdracht voor jullie". Meer uitleg is niet nodig, alle instructies komen verder aan bod in het filmpje.
- Zet het instructiefilmpje op. Het is belangrijk dat u geen aanvullende aanwijzingen geeft, dit kan het onderzoek namelijk sturen. Indien de kinderen toch veel bijkomende vragen stellen, dan mag u het filmpje voor een tweede keer afspelen.
- Na het instructiefilmpje krijgen de kinderen de tijd om te tekenen, hier staat vanuit het onderzoek geen tijdslimiet op, maar u mag deze tijd wel zelf beperken naargelang hoe het u het beste uitkomt. Bedenk alvast een opdracht voor de kinderen die vroeg klaar zijn, zodat deze zich kunnen bezighouden terwijl de andere kinderen hun tekening afwerken.
- Wanneer u merkt dat alle kinderen ongeveer klaar zijn mag u iedereen vragen om te stoppen met tekenen. Nu is het ook tijd om de vragenlijst uit te delen. Geef de kinderen hier een vijftal minuten voor om deze in te vullen.
- Haal de tekeningen en vragenlijsten op en controleer hierbij dat op beide hun voornaam staat.

### Na de opdracht:

- Wanneer de opdracht is afgelopen, mag u dit moment aangrijpen om hier een klasdiscussie over te starten of het te hebben over stereotypes die geassocieerd worden aan wetenschappen. Dit is natuurlijk niet verplicht, maar als u dit wenst, vraag ik wel uitdrukkelijk om dit pas te doen na de opdracht en niet ervoor aangezien dit het onderzoek kan beïnvloeden.
- Leg alle tekeningen van de jongens uit uw klas (en bijbehorende vragenlijst) vanboven op de stapel, gevolgd door de tekeningen van de meisjes. Dit maakt mijn verdere analyse makkelijker.
- Stuur mij de tekeningen en vragenlijsten op zoals afgesproken (via mail of via post).
- Indien u moeilijkheden ondervond tijdens deze opdracht of opmerkingen heeft, dan mag u die mij ook steeds laten weten.

Met vriendelijke groeten



**Bijlage 3: vragenlijst voor leerlingen van het 5<sup>e</sup> en 6<sup>e</sup> leerjaar**

**Vragen over jezelf**

**Voornaam:**.....

**Geslacht:**

Jongen

Meisje

**Vragen over je tekening**

**Geslacht van de wetenschapper die je getekend hebt:**

Man

Vrouw

Weet ik niet

Anders:.....

**Beschrijf wat voor persoon je hebt getekend:**.....

.....

**Beschrijf wat voor materiaal je hebt getekend:**.....

.....

**Beschrijf wat voor ruimte je hebt getekend:**.....

.....