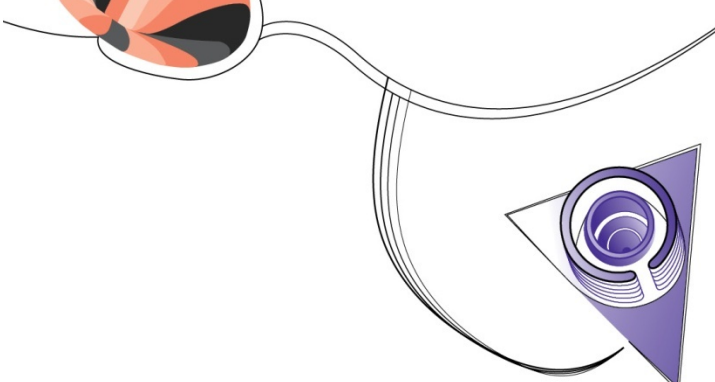
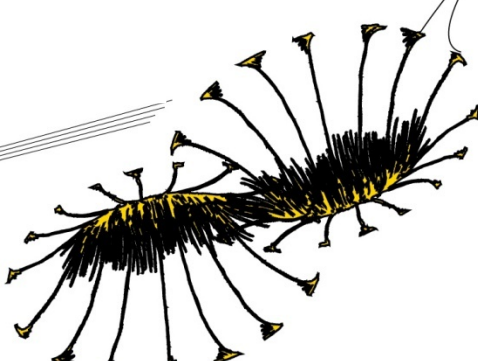


Beelden van Scheikunde en Scheikundigen

Door Dineke Dijkslag (s1252887) en Timon Rijnaarts (s0170143)

Verslag Onderzoek van Onderwijs voor het vak Scheikunde



Augustus 2013

Samenvatting

In dit onderzoek wordt ingegaan op de volgende vraag: 'Verandert het beeld van het vak Scheikunde en van het beroep van de Scheikundige dat leerlingen hebben in de loop van de opleiding?' Deze onderzoeksvraag is uitgesplitst in een zestal deelvragen welke samen de hoofdvraag beantwoorden.

Het onderzoek is gehouden onder leerlingen uit de derde, vierde en vijfde klas van het vwo op de Grundel te Hengelo en het Stedelijk te Enschede. Uit de enquête, welke deze leerlingen ingevuld hebben, bleek dat leerlingen een overwegend traditioneel beeld hebben van het beroep van Scheikundige. Van de derde richting de vijfde klas wordt dit beeld wel meer divers. Kijkend naar het beeld van leerlingen over het vak Scheikunde is er geen duidelijke trend te vinden in de ontwikkeling van deze beelden. Tevens geven de verschillende scholen een verschillend beeld van het vak.

Inhoudsopgave

Inleiding	5
Theoretisch kader	6
Onderzoeksvragen	10
Methode.....	11
Respondenten.....	11
Procedure & instrumenten	15
Analyse	17
Resultaten.....	21
Hoofdvraag.....	21
Deelvragen.....	21
Conclusie	31
Discussie	33
Referenties	35
Bijlagen	36
Bijlage 1 Docentinterview.....	36
Vragen docentinterviews:.....	36
Bijlage 2 Leerlinginterviews	37
Vragen leerlingeninterviews:.....	37
Bijlage 3 Enquête 3V	38
Bijlage 4 Enquête 4V	41
Bijlage 5 Enquête 5V	45
Bijlage 6 Uitwerkingen Leerlingeninterviews	48
Bijlage 7 Uitwerkingen Docentinterviews.....	54
Bijlage 8 Samenvatting interviews	57
Bijlage 9 Verschillende categorieën beelden van leerlingen over Scheikundigen	58

Inleiding

'Scheikunde is dit jaar zo anders en veel moeilijker dan vorig jaar, mevrouw'. Zomaar een opmerking van een leerling uit de vierde klas. Deze opmerking staat echter niet op zichzelf. Tijdens verschillende stages hebben wij ondervonden dat een regelmatig gehoorde klacht/opmerking van leerlingen uit de vierde klas is dat Scheikunde opeens moeilijk, lastig en anders is dan in de onderbouw. Er lijkt als het ware een kloof te zitten tussen Scheikunde in de onder- en bovenbouw. Deze kloof komt vaker voor in gesprekken, bijvoorbeeld tussen docenten. Het is een kloof die onder andere gaat over lesstof, tempo en hoeveelheid stof. Echter gaat het ook om beelden die leerlingen bij het vak Scheikunde hebben. Zij hebben het idee dat Scheikunde in de bovenbouw opeens een heel ander vak is.

Het uitgevoerde onderzoek gaat over dit laatste punt. Wij hebben onderzocht welke beelden leerlingen hebben bij het vak Scheikunde, alsmede het verschil tussen deze beelden en de werkelijkheid in een hoger leerjaar. Bij deze werkelijkheid gaat het om hoe leerlingen in dat leerjaar Scheikunde als vak ervaren. Daarnaast richt dit onderzoek zich op het beeld dat leerlingen hebben van het beroep van Scheikundige. Wij hebben ervoor gekozen deze beide punten te onderzoeken daar het ons interessant leek en omdat het een veel gehoord probleem is. Hiermee sluit ons onderzoek aan bij datgene wat er in de praktijk en de literatuur speelt (Diepstraten, 2010; Dijkman, 2006; Haarhuis, 2007; SLO, 2002). Tevens geven wij als docent een bepaald beeld van Scheikunde aan onze leerlingen, waarbij het zowel om het vak als het beroep gaat. Door dit onderzoek weten wij beter welke beelden er onder onze leerlingen leven. Daarnaast kunnen wij hierdoor beter inspelen op de beelden die leerlingen hebben in relatie tot de werkelijkheid. Tevens laat het ons zien waar wij als docent een rol kunnen spelen in de beeldvorming van leerlingen. Aan de hand van de onderzoeksresultaten kunnen wij ons handelen aanpassen en werken aan de beeldvorming van de leerlingen. Hierdoor zou het eventueel zo kunnen zijn dat meer leerlingen voor een bètaprofiel of -opleiding kiezen.

Naast onze persoonlijke interesse is bovenstaande een van de redenen waarom de Nieuwe Scheikunde is ontwikkeld. Vaak wordt aangenomen dat leerlingen geen duidelijk beeld hebben van wat Scheikundigen doen, daarom wordt een methode ontwikkeld met een meer context gerelateerde sturing. Daardoor sluiten de concepten aan bij de belevingswereld van leerlingen, en dan pas worden de Scheikundige concepten geïntroduceerd en niet andersom zoals het in de huidige opzet werkt. Hiermee sluit ons onderzoek aan bij de huidige actualiteit binnen het Scheikunde onderwijs.

De hoofdvraag van ons onderzoek is: *'Verandert het beeld van het vak Scheikunde en van het beroep van de Scheikundige dat leerlingen hebben in de loop van de opleiding?'*.

Theoretisch kader

Kloof tussen derde en vierde klas

In een door het Tweede Fase adviespunt uitgevoerd onderzoek in 2002 blijkt dat 76% van de scholen in Nederland zeer ontevreden is over de aansluiting tussen de onder- en bovenbouw van Havo en Vwo (Dijkman, 2006). Het SLO heeft naar aanleiding van deze resultaten onderzoek gedaan naar de overgang tussen de derde en de vierde klas. Hieruit is gekomen dat de kloof tussen de derde en vierde klas te groot is. Leerlingen geven aan dat in de vierde klas het werk veel en moeilijk is. Toetsen gaan over grotere hoeveelheden stof dan in de derde klas. Tevens hebben leerlingen meer vrijheid in de bovenbouw. Dit zijn zij niet gewend, waardoor zij hiermee zeker in het begin niet goed om kunnen gaan. Hierdoor worden achterstanden opgelopen, welke lastig in te halen zijn (Boer, 2003). Problemen zijn volgens docenten onder andere: slechte niveauselectie in de onderbouw door te weinig diepgang in de lesstof; te vrijblijvende aanpak; leerlingen zijn niet zelfstandig; verschillen in leerstof zoals methoden die aanbieden.

Een andere oorzaak voor de kloof tussen de derde en vierde klas is dat het rekenen steeds belangrijker wordt. Veel leerlingen hebben hier problemen mee, waardoor dit het struikelblok is binnen de exacte vakken. Daarnaast is het scheikundeniveau in de derde klas niet te vergelijken met dat van de vierde klas. In de vierde klas is de diepgang veel groter (Dijkman, 2006).

Beelden van leerlingen bij het vak Scheikunde en de andere bètavakken.

Als het gaat om beelden van leerlingen over Scheikunde als vak en het beroep van Scheikundigen dan gaat het om percepties, prototypen en typische voorbeelden van entiteiten of speculaties (Scherz & Oren, 2006). Beelden van leerlingen reflecteren dan ook hun percepties en beïnvloeden hun attitudes.

Leerlingen in de brugklas hebben interesse in de bètavakken. In de loop van hun schoolcarrière neemt dit echter sterk af. Doordat wiskunde voor veel leerlingen een struikelblok vormt, kiezen zij geen natuurprofiel. Bovendien hebben leerlingen geen zicht op de relatie tussen het schoolvak Scheikunde en hun dagelijks leven (SLO, 2002). Daarnaast blijkt in de overgang tussen de derde en vierde klas dat Scheikunde 'opeens' een heel ander vak is. De lesprogramma's lopen sterk uit elkaar, wat voor problemen zorgt in het begin van de bovenbouw (SLO, 2002).

Exacte vakken worden door leerlingen gezien als saai en moeilijk (Pell & Jarvis, 2001; Ramsden, 1998; Wassink, 2009). Het is iets voor studieballen. Een exact vak, Scheikunde, kun je pas als je er goede cijfers voor haalt. Daarnaast is exact uit. In 2009 had slechts 15 procent van de examenkandidaten havo en vwo een exact vakkenpakket (Vermeulen, 2009). Een van de oorzaken hiervoor is dat veel scholen drempels opwerpen om leerlingen in de keuze voor een exact vakkenpakket te beperken, aldus de Onderwijsinspectie. Regelmatig moeten leerlingen zevens en achten hebben voor de exacte vakken eer zij een natuurprofiel mogen kiezen. Veel leerlingen vallen hierdoor af. Bovendien versterkt dit het beeld dat exacte vakken voor studieballen is. Deze drempels zijn echter niet nodig, zo blijkt op een aantal scholen (Vermeulen, 2009). Een bepaalde aanleg moet weliswaar aanwezig zijn, maar met oefenen is veel te bereiken. Daarnaast duurt het bij sommige leerlingen wat langer voor het eruit komt. Dit laatste zou te maken kunnen hebben met de ontwikkeling van leerlingen. Piaget onderscheidt in zijn ontwikkelingstheorie een viertal hiërarchische ontwikkelingsperiodes. Pas in de laatste periode zijn leerlingen in staat om abstract te denken (Nurrenbern, 2001). De ene leerling zal dit sneller ontwikkelen dan de andere leerling, waardoor het voor sommige leerlingen wat langer duurt voordat zij Scheikunde echt onder de knie krijgen. Het moeilijke van Scheikunde en de andere bètavakken zit hem volgens leerlingen in twee dingen: formules en het idee dat je er aanleg voor moet hebben (Haarhuis, 2007). Zonder aanleg, zonder exacte knobbel gaat een vak als Scheikunde niet lukken. Wat leerlingen verder moeilijk vinden aan Scheikunde en de andere exacte vakken is het begrijpen en toepassen van de stof.

In proefwerken moet de stof vaak op een andere manier toegepast worden, waardoor deze als moeilijk ervaren worden. Practica daarentegen worden juist als gemakkelijk ervaren door leerlingen (Diepstraten, 2010). Tevens vinden leerlingen practica interessant en leerzaam. Ook leerlingen die Scheikunde moeilijk vinden, kunnen practica nog steeds interessant vinden. Dit laat de leerlingen namelijk zien dat Scheikunde niet enkel moeilijk en lastig is. Wat betreft de interesse van derdejaars havo en vwo leerlingen in Scheikunde vinden ze het of saai of interessant. Een middenweg komt onder hen veelal niet voor (Diepstraten, 2010). In de bovenbouw echter hebben leerlingen onderwerpen die zij erg boeiend vinden en onderwerpen waar ze minder mee hebben. Het saaie aspect van Scheikunde komt veelal door langdurige experimenten en een tekort aan variatie in werkvormen (Haarhuis, 2007).

Leerlingen geven zelf aan dat zij het idee hebben dat je voor de bètavakken harder moet werken. Exacte vakken zijn veel zwaarder dan de vakken uit de maatschappijprofielen (Diepstraten, 2010; Vermeulen, 2009). Dit komt overeen met de opvatting van bètadocenten dat de bètavakken 'meer' zijn dan de andere vakken (Haarhuis, 2007). Zo zegt een leerling: 'Van hogere klassen hoor je de rampverhalen over Scheikunde: moeilijk en veel. Je vraagt je af of je het wel redt als je een N-profiel kiest' (SLO, 2002). Andere associaties van leerlingen ten opzichte van de exacte vakken hebben te maken met hoe en wat zij op school tegenkomen. De bètavakken worden geassocieerd met leren door zelf te doen en experimenten (Haarhuis, 2007). Daarnaast wordt de kennis die leerlingen opdoen bij de exacte vakken door hen als moeilijker gezien dan kennis bij andere vakken (Diepstraten, 2010). Een van de oorzaken hiervoor is dat de link met het dagelijks leven ontbreekt. Leerlingen zien de verbinding tussen Scheikunde en de wereld om hen heen niet. Een andere oorzaak is dat rekenen een van de struikelblokken is binnen het onderwijs. Leerlingen vinden dit een lastig onderdeel, waardoor zij Scheikunde ook als een lastig vak gaan zien. Hier moeten zij immers werken met formules en rekenopgaven, doordat dat vaak lastig is voor leerlingen, vinden zij Scheikunde automatisch ingewikkeld en moeilijk (Diepstraten, 2010).

Het schoolvak Scheikunde speelt zich voornamelijk af binnen de klaslokalen. Hierdoor wordt de rol van chemische processen en producten in de hedendaagse maatschappij niet of nauwelijks belicht. Tevens dringen nieuwe ontwikkelingen in de Scheikunde niet door in het klaslokaal, waardoor de binding met het dagelijks leven afneemt. Hierdoor krijgen leerlingen het idee dat Scheikunde een abstract vak is. Leerlingen vinden de koppeling met het dagelijks leven en de maatschappij juist belangrijk. De theoretische scheikundige kennis moet aan de wereld om hen heen gekoppeld worden (Diepstraten, 2010). Daarnaast zien leerlingen Scheikunde als: te moeilijk, te veel lossen feiten, teveel gedoe met formules en vinden ze Scheikunde onsaamenhangend (SLO, 2002). Doordat Scheikunde binnen de muren van het klaslokaal gehouden wordt, zien leerlingen geen relatie met de vakken natuurkunde, biologie en wiskunde. Uit de schoolpraktijk blijkt dat het lastig is om de bètavakken te integreren (SLO, 2002). De huidige ontwikkelingen en toepassingen binnen de wetenschap zijn echter juist wel een integratie van de bètavakken. De kloof tussen school en de maatschappij wordt enkel groter doordat de huidige ontwikkelingen binnen de wetenschap wel een integratie zijn van de bètavakken en deze integratie op school niet of nauwelijks voorkomt.

Wat leerlingen het meeste aanspreekt binnen Scheikunde en de andere bètavakken is het uitvoeren van practica en het samenwerken met anderen. Tevens blijkt dat leerlingen veelal liever hebben dat de docent vertelt wat ze moeten doen, dan dat ze dit zelf moeten uitzoeken en uitwerken (Pell & Jarvis, 2001). Verder blijkt het onderzoek van Diepstraten (Diepstraten, 2010) dat er geen vooroordeel bestaat ten opzichte van leerlingen met een exact profiel. Uit zijn onderzoek blijkt dat leerlingen met een exact profiel niet anders, saaier of veel intelligenter zijn.

Negatieve stereotype beelden van Scheikunde en wetenschap worden omgezet in negatieve percepties van Scheikunde (Scherz & Oren, 2006; Smith, 2011). Als leerlingen bijvoorbeeld van hun ouders of docenten alleen negatieve associaties en beelden van Scheikunde meekrijgen dan ontwikkelen zij negatieve gevoelens en ideeën bij en van Scheikunde.

Hierbij is het gezegd dat een eerste indruk bepalend is, van toepassing op de beelden van Scheikunde die leerlingen hebben. Deze negatieve beelden beïnvloeden de (werk)houding van leerlingen negatief. Er is namelijk gebleken dat leerlingen met positieve houdingen ten opzichte van een vak meer doorzetten bij het leren (Pell & Jarvis, 2001). Hierdoor krijgen zij hogere cijfers, waardoor hun beeld van Scheikunde positiever wordt en zij meer zelfvertrouwen krijgen. Aan de andere kant zijn leerlingen met lage cijfers minder gemotiveerd en hebben zij een negatiever beeld van de bètavakken (Diepstraten, 2010).

Scholen en docenten kunnen een grote rol spelen in het imago van Scheikunde en de andere exacte vakken. Door niet de hele les als docent vol te praten, maar leerlingen zelf aan het werk zetten, is er meer tijd om de zwakke leerlingen te ondersteunen (Vermeulen, 2009). Daarnaast leren leerlingen het meest als zij actief aan het werk gaan (Nurrenbern, 2001; Smith, 2011).

Tegenwoordig is in de wetenschapeducatie een verschuiving te zien van het opleiden van wetenschappers naar een algemeen wetenschappelijke opleiding van alle scholieren. Daarop aansluitend is er meer interesse voor onderzoeken naar de beelden van leerlingen en studenten van wetenschap en technologie. Zoals hiervoor al gezegd, zijn de beelden van leerlingen over de bètavakken vaak vrij negatief en vinden ze deze vakken saai. Dit vertaalt zich ook door naar de beelden van leerlingen over de beroepen van wetenschappers of technologen. Daarom is er steeds meer interesse vanuit de wetenschap om te kijken wat de beelden van leerlingen zijn over wetenschappers en technologen. De methodiek van die onderzoeken verandert ook. Eerder waren er vooral vragen die leerlingen met woorden of op een schaalverdeling moesten beantwoorden, sinds een tiental jaar wordt ook regelmatig (exclusief of als aanvulling op) de 'draw-a-scientist (DAST) test' gedaan. (Chambers, 1983; Matthews, 1996)

Bij deze test wordt aan leerlingen gevraagd om een wetenschapper te tekenen. Door te tekenen komt het beeld van leerlingen naar voren en worden lastige woorden, die verkeerd geïnterpreteerd kunnen worden, vermeden. De DAST is voornamelijk een kwalitatieve methode om inzicht te krijgen in beelden van leerlingen, en is niet geschikt om kwantitatieve gegevens uit te halen. (Chambers, 1983; Milford & Tippet, 2013) DAST analyseren is het beste te doen door middel van categorieën en/of indicatoren waarop je de tekeningen van de leerlingen screent. Milford en Tippet doen dit door categorieën vast te stellen (fysieke weergave, wetenschappelijke kennis, gevaar, dampen e.d.) en voor die categorieën indicatoren op te stellen. Voor de fysieke weergave wordt bijvoorbeeld gekeken naar punten als labjassen, brillen en wilde (einstein-achtige) kapsels. Er wordt dan geturfd hoe vaak deze voorkomt en hoeveel procent dit is van de gehele groep. De DAST-test is niet helemaal vlekkeloos, Losh en anderen hebben er in 2008 kritisch naar gekeken. (Losh, Wilke, & Pop, 2008) Zij kwamen tot de conclusie dat het toekennen van een positief of negatief beeld lastig is. Als voorbeeld gaven zij dat jongens wetenschappers tekenden als monsters en dit werd geïnterpreteerd als een negatief beeld. Voor de jongens daarentegen is dit een positief beeld, gezien deze monsters vaak superkrachten hebben en in menig (teken-)film meespelen. Deze monsters zijn interessanter dan saaie 'nerdy' wetenschappers en motiveren jongens om voor bèta te kiezen.

Ook wordt in de literatuur de (logische) vervolgstap gemaakt na het vaststellen van het beeld, namelijk het veranderen van het beeld naar een correctere versie. Dit hebben onder andere Scherz en Oren onderzocht door op een aantal dimensies (cognitie, perceptie en emotioneel) de beelden en opvattingen over wetenschap te veranderen door middel van een kort interventie programma (Scherz & Oren, 2006). Zij geven ook aan dat docenten zo'n programma kunnen volgen om hun eigen beelden en daardoor hun instructies aan te passen. Ook schreven Milford en Tippet over de invloed van de docenten op de beelden van leerlingen, daaruit kwam naar voren dat de beelden van docenten invloed hebben op de beelden van leerlingen. (Milford & Tippet, 2013)

Er is zoals eerder beschreven redelijk wat onderzoek gedaan naar beelden van leerlingen en burgers over wetenschap. Echter, ons lijkt het interessant om te zien of er een trend is in de loop van de opleiding van de leerlingen.

Voornamelijk tussen de onder- en bovenbouw leerlingen zouden de beelden kunnen verschillen. Dit kan komen door andere stof bij Scheikunde in de bovenbouw en/of door de oriëntatie op (vervolg-) studies. Naast het vak Scheikunde willen we ons ook richten op het beroep van Scheikundigen, om te kijken of we een verband kunnen zien tussen de beelden van het schoolvak en van het beroep.

Onderzoeksvragen

Voor dit korte onderzoek voor het vak Onderzoek van Onderwijs zijn we geïnteresseerd in de beelden die leerlingen hebben van het vak Scheikunde en wat het beeld is van een Scheikundige aan het werk. De hoofdvraag voor dit onderzoek is als volgt:

Verandert het beeld van het vak Scheikunde en van het beroep van de Scheikundige dat leerlingen hebben in de loop van de opleiding?

Met deze onderzoeksvraag kijken we naar het schoolvak Scheikunde en het beroep van de Scheikundige. In dit onderzoek beperken we ons tot leerlingen van de leerjaren drie, vier en vijf van het vwo. De hoofdvraag bestaat uit een aantal subvragen over het vak Scheikunde en over het beroep van de Scheikundigen, deze deelvragen worden hieronder uitgewerkt.

Deze hoofdvraag is op te splitsen in een zestal subvragen, namelijk:

- a) Wat is het beeld van leerlingen over het beroep van Scheikundigen?
- b) Hebben deze leerlingen een verschillend beeld over het beroep van Scheikundigen en is hierin een trend over de verschillende leerjaren aan te geven?
- c) Wat is het beeld van het vak Scheikunde in het eigen leerjaar? (De eigen situatie)
- d) Wat is het beeld van het vak Scheikunde dat 4^e klas leerlingen hebben van onderbouw (3^e klas) Scheikunde? (Reflectie)
- e) Wat is het beeld van het vak Scheikunde dat 3^e klas leerlingen (onderbouw) en 5^e klas leerlingen (bovenbouw) hebben van respectievelijk 4^e klas (bovenbouw) en WO? (Vooruit kijkend)
- f) Hebben leerlingen een verschillend beeld van het vak Scheikunde en is hierin een trend over de verschillende leerjaren aan te geven?

Subvragen a en b gaan over het beroep van Scheikundigen, waarbij a specifiek als doel heeft om het beeld van leerlingen voor het voetlicht te krijgen en b als doel heeft om (afwezigheid van) een trend aan te geven tussen de verschillende leerjaren.

Subvragen c tot en met f hebben betrekking op de beelden van leerlingen van het vak Scheikunde. De deelvragen splitsen de hoofdvraag op in beeld van de huidige situatie, waarbij de leerlingen terugkijken op Scheikunde uit het vorige jaar en waarbij ze vooruit kijken naar het volgend jaar. Als laatste wordt gekeken of er een trend zit tussen deze beelden van leerlingen van verschillende leerjaren.

Methode

Respondenten

In het onderzoek is gebruik gemaakt van twee verschillende instrumenten. Eerst is een kleinschalig interview afgenomen, waarna een enquête afgenomen is in een aantal klassen. In deze paragraaf zal per instrument aangegeven worden welke respondenten een rol spelen, hoeveel respondenten deelgenomen hebben en hoe deze geselecteerd zijn.

De interviews zijn gehouden onder zowel docenten als leerlingen. Aan het docenteninterview hebben drie mannelijke docenten deelgenomen. Twee docenten geven les op de Grundel in Hengelo en een docent geeft les op het Stedelijk Lyceum Zuid in Enschede. Er heeft slechts één docent van het Stedelijk deelgenomen, daar de andere docent hiervoor geen tijd had. Alle drie de docenten geven Scheikunde aan de bovenbouw. Tevens geven of hebben ze Scheikunde gegeven in de onderbouw. Een van de docenten is rond de dertig, een is rond de veertig en de derde is rond midden vijftig.

Voor het leerlingeninterview zijn een aantal leerlingen geselecteerd uit de derde, vierde en zesde klas. Hierbij zijn zowel leerlingen met een natuurprofiel als een maatschappijprofiel gekozen. Door leerlingen uit verschillende leerjaren en verschillende profielen te nemen, is een selectie verkregen van leerlingen uit de gehele breedte van het spectrum. De verschillen tussen profiel en leerjaar komen hierdoor al tot uiting. In totaal zijn zes leerlingen geïnterviewd. Alle gevraagde leerlingen waren van harte bereid om mee te werken aan het onderzoek. Twee vwo drie leerlingen van het Stedelijk hebben deelgenomen aan het onderzoek. De ene leerlinge gaat N&G kiezen en de andere leerlinge hoopt komend schooljaar C&M te gaan doen. De leerlingen zijn ongeveer 14 jaar. Daarnaast zijn op het Stedelijk twee vwo vier leerlingen geïnterviewd. Wederom had een leerlinge het profiel N&G en een leerlinge het profiel E&M. Beide meisjes zijn 15 jaar. Tot slot zijn nog twee leerlingen van de Grundel geïnterviewd. Hierbij ging het om twee vwo zes leerlingen met een natuurprofiel. De twee jongens zijn in de leeftijd van 17/18 jaar.

De leerling-enquêtes zijn eerst uitgetest op in totaal 11 leerlingen uit de derde, vierde en vijfde klas. Vervolgens is de, aangepaste, enquête in een aantal klassen afgenomen. Hierbij is gepoogd zowel leerlingen met een natuurprofiel als met een maatschappijprofiel te enquêteren. De gevraagde docenten waren bereid om een gedeelte van hun les af te staan, zodat de enquête afgenomen kon worden. Alle leerlingen uit deze klassen hebben de enquête ingevuld. Wel hebben een aantal leerlingen niet alle vragen ingevuld, vooral bij het tekenen van een wetenschapper zijn er een paar lege antwoorden. De enquêtes zijn in de derde, vierde & vijfde klas afgenomen.

Uit de derde klas zijn in totaal 48 leerlingen geënquêteerd. Van beide scholen is tijdens een les Scheikunde de enquête afgenomen. Van de leerlingen zitten 22 op het Stedelijk en 26 op de Grundel. Van deze leerlingen kiezen tien leerlingen het profiel C&M, zes leerlingen het profiel E&M, negen leerlingen het profiel N&G, acht leerlingen het profiel N&T en kiezen negen leerlingen zowel het profiel N&G als N&T. Er hebben 21 jongens en 27 meisjes deelgenomen aan het onderzoek. Van hen hebben negen moeders en 20 vaders een technische achtergrond. Leerlingen konden aangeven of hun moeder/vader wel of geen technische achtergrond heeft. Ook konden ze voor de optie 'weet niet, haar/zijn beroep is...' kiezen. Deze zijn door de onderzoekers ingedeeld. Beroepen als arts, apotheker en fysiotherapeut zijn gerekend tot een technische achtergrond. Tot slot is van deze leerlingen te zeggen dat voor 35 leerlingen geldt dat hun beste vrienden een natuurprofiel kiezen, voor 13 leerlingen geldt dit juist niet en voor één leerling geldt dat onder zijn beste vrienden zowel een natuurprofiel als een maatschappijprofiel gekozen wordt. Deze gegevens zijn weergegeven in tabel 1.

Achtergrondgegevens leerlingen V3 (n = 48)		Aantal leerlingen
School	Stedelijk	22
	Grundel	26
Geslacht	Jongens	21
	Meisjes	27
Profiel	C&M	10
	E&M	6
	N&G	9
	N&T	8
	N&G en N&T	9
Technische achtergrond ouders	Moeder	9
	Vader	20
Profielkeuze beste vrienden	Natuurprofiel	35
	Maatschappijprofiel	13
	Beide	1

Tabel 1 Achtergrond van leerlingen in 3V

Uit de vierde klas zijn in totaal 51 leerlingen geënquêteerd. Hiervan komen 26 uit een ANW klas op het Stedelijk en 25 uit een Scheikunde klas op de Grundel. Hierdoor zijn ook een aantal leerlingen met een maatschappijprofiel bevraagd. Van deze leerlingen heeft één leerling het profiel C&M, 13 het profiel E&M, 15 het profiel N&G, 11 het profiel N&T en hebben 11 leerlingen het gecombineerde profiel N&G en N&T. Er hebben 17 jongens en 34 meisjes deelgenomen aan het onderzoek. Van hen hebben acht moeders en 23 vaders een technische achtergrond. Tot slot is van deze leerlingen te zeggen dat voor 37 leerlingen geldt dat hun beste vrienden een natuurprofiel hebben, voor acht leerlingen geldt dit juist niet en voor zes leerlingen geldt beide. Deze gegevens zijn weergegeven in tabel 2.

Achtergrondgegevens leerlingen V4 (n = 51)		Aantal leerlingen
School	Stedelijk	26
	Grundel	25
Geslacht	Jongens	17
	Meisjes	34
Profiel	C&M	1
	E&M	13
	N&G	15
	N&T	11
	N&G en N&T	11
Technische achtergrond ouders	Moeder	8
	Vader	23
Profielkeuze beste vrienden	Natuurprofiel	37
	Maatschappijprofiel	8
	Beide	6

Tabel 2 Achtergrond van leerlingen in 4V

Uit de vijfde klas zijn in totaal 41 leerlingen geënquêteerd. Hiervan komen 30 leerlingen uit een Scheikunde klas op de Grundel en 11 uit een gemengde klas op het Stedelijk. Helaas waren in deze klas de leerlingen met een maatschappijprofiel afwezig, zodat zij niet bevraagd zijn. Van deze leerlingen hebben 13 leerlingen het profiel N&G, 17 leerlingen het profiel N&T en 11 leerlingen hebben het gecombineerde profiel N&G en N&T. Er hebben 25 jongens en 16 meisjes deelgenomen aan het onderzoek. Van hen hebben 12 moeders en 22 vaders een technische achtergrond. Daarnaast is van één moeder en één vader onbekend of de achtergrond technisch is of niet. Tot slot is van deze leerlingen te zeggen dat voor 33 leerlingen geldt dat hun beste vrienden een natuurprofiel hebben, voor vier leerlingen geldt dit niet en voor vier leerlingen geldt beide. Deze gegevens zijn weergegeven in tabel 3.

Achtergrondgegevens leerlingen V5 (n = 41)		Aantal leerlingen
School	Stedelijk	11
	Grundel	30
Geslacht	Jongens	25
	Meisjes	16
Profiel	C&M	-
	E&M	-
	N&G	13
	N&T	17
	N&G en N&T	11
Technische achtergrond ouders	Moeder	12
	Vader	22
Onbekende achtergrond ouders	Moeder	1
	Vader	1
Profielkeuze beste vrienden	Natuurprofiel	33
	Maatschappijprofiel	4
	Beide	4

Tabel 3 Achtergrond van leerlingen in 5V

Procedure & instrumenten

In de paragraaf respondenten is aangegeven dat in dit onderzoek twee verschillende instrumenten gebruikt zijn, namelijk een interview en een enquête. In deze paragraaf worden de beide instrumenten beschreven en wordt toegelicht op welke wijze deze tot stand gekomen zijn. Allereerst zal dit voor het interview gedaan worden en vervolgens voor de enquête.

Het interview is ontworpen op basis van een brainstorm. In deze brainstorm zijn verschillende vragen en beelden naar voren gekomen. Deze zijn vervolgens gekoppeld aan de verschillende deelvragen ten einde te zien of het geschikte vragen waren. Op deze eerste versie is feedback gegeven door de beide begeleiders. Op basis van deze feedback zijn de definitieve interviews opgesteld. Het doel van deze interviews was het creëren van een eerste indruk over de beelden van leerlingen. Bovendien gaf het een eerste indruk over het antwoord op de onderzoeksvragen.

De docenten zijn gevraagd om deel te nemen aan het interview ten einde een indruk te geven van verschillen tussen de onder- en bovenbouw en om de vragenlijsten scherp te krijgen voor de leerlingen. Tevens blijkt hieruit wat docenten denken over de beelden welke leerlingen hebben van zowel het vak Scheikunde als het beroep van Scheikundige. De vragen van het docentinterview zijn te vinden in bijlage 1. Het docentinterview bevat allereerst vragen over het beeld dat de docent zelf heeft van zowel het vak Scheikunde als het beroep van Scheikundige. Deze vragen zijn eerst algemeen, bijvoorbeeld: 'Wat is jouw beeld, als docent, van het vak Scheikunde in de onderbouw en de bovenbouw?' Vervolgens zijn deze vragen meer toegespitst op een aantal punten. Bij het beroep van Scheikundigen zijn bijvoorbeeld zelf de hele dag in het lab staan en contact houden met het publiek. Deze en de andere punten zijn te vinden in bijlage 1.

Het tweede gedeelte van het interview bevat vragen over het beeld dat leerlingen volgens docenten hebben bij zowel het vak Scheikunde als het beroep van Scheikundige. Dit is wederom eerst algemeen en daarna toegespitst op een aantal specifieke punten. Bovendien is hier een vraag over verschillen tussen onder- en bovenbouw meegenomen. Een voorbeeld hiervan is: 'Zie je verschillen in het beeld van Scheikunde tussen leerlingen uit de bovenbouw en onderbouw?'

De vragen van het leerling-interview zijn te vinden in bijlage 2. Dit interview is in twee gedeelten opgesplitst. De eerste twee vragen gaan over het vak Scheikunde en de volgende twee vragen gaan over het beroep van Scheikundigen. Beide beginnen met een algemene vraag, waarna de vraag op een aantal specifieke punten toegespitst wordt. Voor het vak Scheikunde zijn dit bijvoorbeeld moeilijkheidsgraad en aansluiting met de belevingswereld. Alle specifieke punten zijn te vinden in bijlage 2.

De afsluitende vraag is verschillend voor de Scheikunde kiezer en de niet-Scheikunde kiezer. Aan de Scheikunde kiezer is de volgende vraag gesteld: 'Stel dat je dit profiel zou kunnen kiezen en daarin Scheikunde eventueel zou mogen vervangen door een ander vak, zou je dat dan doen?' Aan de niet-Scheikunde kiezer is gevraagd of ze een vak zouden willen vervangen door Scheikunde.

Op basis van de uitkomsten van de interviews zijn de enquêtes aangepast: vragen zijn veranderd, toegevoegd of gesplitst. Tevens is een duidelijke scheiding aangebracht tussen vragen over het vak Scheikunde en het beroep van Scheikundige. De eerste versie van de enquête is eveneens naar aanleiding van feedback van de begeleiders aangepast tot een test-enquête. Deze enquêtes zijn op 11 leerlingen uitgetest. Hierdoor konden fouten en onduidelijke vragen uit de enquête gehaald worden, voordat ze op grote schaal ingezet werden. De enquête is uitgetest op leerlingen uit alle te enquêteren jaarlagen. Op het Stedelijk is de test afgenomen in de derde, vierde en vijfde klas. Uit elke jaarlaag zijn drie leerlingen genomen. Zij hebben zich hier vrijwillig voor aangemeld tijdens de Scheikundeles. Op de Grundel is de test-enquête afgenomen aan twee leerlingen uit de vijfde klas. Op basis van de test-enquêtes zijn de definitieve enquêtes per leerjaar vastgesteld.

Voor elk leerjaar is een aparte enquête. Deze verschillen echter minimaal. In het volgende gedeelte wordt eerst de enquête voor de derde klas besproken. Voor de vierde en vijfde klassen zullen daarna enkel de verschillen ten opzichte van de derde klas enquête aangegeven worden.

In bijlage 3 is de enquête voor de derde klas te vinden. De eerste vijf vragen zijn achtergrondvragen over:

- het verwachte profiel;
- geslacht;
- achtergrond van de ouders;
- profielkeuze van vrienden.

Daarna zijn twee vragen over het vak Scheikunde opgenomen. Vraag zes gaat over hoe de leerling Scheikunde in de derde klas ervaart. Hierbij zijn een aantal stellingen gegeven zoals Scheikunde is een leuk vak en Scheikunde is nuttig voor mijn toekomst. Deze en de andere stellingen zijn te vinden in bijlage 3.

Leerlingen moesten op een schaal van vier aangeven in hoeverre zij het met de stellingen eens zijn. De schaal bestaat uit: helemaal mee eens – mee eens – mee oneens – helemaal mee oneens. Vraag zeven ging vervolgens over de verwachting van leerlingen over Scheikunde in de vierde klas. Hierbij zijn vrijwel dezelfde stellingen genomen als bij vraag zes. Een aantal speculatieve stellingen zijn eruit gehaald. De schaal was precies hetzelfde als bij vraag zes.

De laatste vragen van de enquête gingen over het beroep van Scheikundige. Hierbij was de eerste vraag/opdracht het tekenen van een Scheikundige aan het werk in zijn werkomgeving. Hierbij ging het om het eerste beeld dat leerlingen hebben over wat Scheikundigen als werk zouden kunnen doen. De volgende vraag was meer specifiek. Hierbij moesten leerlingen voor een zestal activiteiten aangeven of zij verwachten dat een afgestudeerde Scheikundige dit in zijn/haar werk zou doen. Hierbij hadden de leerlingen de keuze uit: niet – wel. De activiteiten zijn te vinden in bijlage 3, een voorbeeld is contact houden met het publiek.

De afsluitende vraag ging over dezelfde zes activiteiten. Nu moesten leerlingen deze echter op volgorde rangschikken naar hoe vaak een afgestudeerde scheikundig die activiteit doet. Hier bij was één veel en zes zelden. Bij deze vraag waren afbeeldingen gegeven over de verschillende activiteiten.

In bijlage 4 is de enquête voor de vierde klas te vinden. De achtergrondvragen waren hetzelfde. Het enige verschil was dat het nu om het gekozen in plaats van het verwachte profiel ging. Hier volgde eveneens twee vragen over het vak Scheikunde. Vraag zes is geheel hetzelfde, waarbij het vanzelf wel ging om Scheikunde in de vierde klas.

De zevende vraag is echter wel verschillend. Leerlingen moesten in dit geval terug kijken op hoe zij Scheikunde ervaren hadden in de derde klas. Hierbij zijn exact dezelfde stellingen genomen als bij vraag zes. De schaalverdeling in vieren was ook hier hetzelfde als bij de derde klas enquête. De vragen over het beroep van Scheikundige waren geheel hetzelfde.

In bijlage 5 is de enquête voor de vijfde klas te vinden. De achtergrondvragen waren hetzelfde. Het enige verschil was dat het nu om het gekozen in plaats van het verwachte profiel ging. Hier volgde eveneens twee vragen over het vak Scheikunde. Vraag zes is geheel hetzelfde, waarbij het vanzelf wel ging om Scheikunde in de vijfde klas. Vraag zeven was gelijk, waarbij het nu echter ging om hun verwachtingen van een studie Scheikunde op de universiteit. De vragen over het beroep van Scheikundige waren geheel hetzelfde.

In tabel 4 is weergegeven welke subvraag met welk instrument wordt beantwoord. Voor de enquêtes is tussen haakjes aangegeven welke vraag dan wel vragen uit de enquête gebruikt worden. De interviews zijn eind maart afgenomen en de enquêtes half mei, dat wil zeggen halverwege het einde van het schooljaar.

Onderzoeksvraag	Interview docenten	Interview leerlingen	Enquête derde klas	Enquête vierde klas	Enquête vijfde klas
Subvraag A	X	X	X (8, 9, 10)	X (8, 9, 10)	X (8, 9, 10)
Subvraag B			X (8, 9, 10)	X (8, 9, 10)	X (8, 9, 10)
Subvraag C	X	X	X (6)	X (6)	X (6)
Subvraag D				X (7)	
Subvraag E			X (7)		X (7)
Subvraag F	X	X	X (6)	X (6)	X (6)

Tabel 4 Overzicht voor het beantwoorden van subvragen

Analyse

Beide instrumenten zijn afzonderlijk geanalyseerd. In deze paragraaf zal per instrument uitgewerkt worden hoe deze geanalyseerd zijn. Eerst zal kort het interview behandeld worden en vervolgens de enquête.

De docent- en leerling-interviews zijn eerst afzonderlijk bekeken. De uitwerkingen van de interviews zijn naast elkaar gelegd en hiervan is een samenvatting gemaakt (bijlage 6 & 7). Ten slotte zijn deze samenvattingen naast elkaar gelegd, wat overeenkomsten en verschillen tussen de antwoorden van docenten en leerlingen aan het licht bracht. Hierbij is alleen aandacht gegeven aan de vragen die over beelden van leerlingen gingen, daar dit hetgeen is dat onderzocht wordt in dit onderzoek. Dit is te vinden in bijlage 8.

De enquêtes zijn onder andere met behulp van Excel geanalyseerd. Alle verkregen gegevens zijn in Excel-bestanden ingevoerd. Er is eerst gekeken naar de achtergrondvragen, daarna naar de vragen over het vak Scheikunde en ten slotte naar de vragen over het beroep van Scheikundige.

Als een leerling bij vraag drie of vier ingevuld had dat hij/zij niet wist of een ouder een technische achtergrond had, hebben de onderzoekers deze ingedeeld. Beroepen als arts, apotheker en fysiotherapeut zijn gerekend tot een technische achtergrond. Soms was het echter onduidelijk wat precies de achtergrond was of was dit niet ingevuld. Dan is 'onbekend' ingevuld. Bij vraag vijf, over het profiel van vrienden, hadden een aantal leerlingen zowel ja als nee ingevuld. Dit is ingevuld als 'beide'. In Excel is per vraag geteld hoe vaak een bepaald antwoord gegeven was.

Kijkend naar de vragen over het vak Scheikunde zijn de gegeven antwoorden genummerd. Dit is als volgt gedaan:

- helemaal mee eens = 1
- mee eens = 2
- mee oneens = 3
- helemaal mee oneens = 4

Op deze wijze was het mogelijk om per stelling een gemiddelde waarde, inclusief standaarddeviatie, te verkrijgen. Hierbij geldt dat hoe dichter de waarde bij één ligt, hoe meer leerlingen het ermee eens zijn. Deze aanpak is genomen voor zowel vraag zes als zeven.

Vervolgens blijven de vragen over het beroep van Scheikundige over. Vraag acht waarin leerlingen een Scheikundige aan het werk moesten tekenen is geanalyseerd op basis van kenmerken die terug waren te vinden in de tekeningen. Deze kenmerken zijn gekozen op basis van hetgeen terug gezien werd in de tekeningen. De kenmerken zijn:

- geslacht;
- practicumspullen;
- labjas/-bril;
- Einstein kapsel;
- samenwerken;
- schoolsituatie;
- computer.

Vervolgens zijn een aantal categorieën genomen waarin de kenmerken terug kwamen. De categorieën zijn via de bottom-up methode ontstaan. Dit houdt in dat op basis van de bovenstaande kenmerken de onderzoekers zelf de verschillende categorieën bedacht hebben. De volgende categorieën met bijbehorende kenmerken zijn genomen:

- Traditioneel: practicumspullen & labjas/-bril;
- Traditioneel onvolledig: practicumspullen;
- Modern: computer & practicumspullen;
- Sociaal: samenwerken & practicumspullen/labjas;
- Klassikaal: schoolsituatie & practicumspullen/labjas;
- Klassikaal onvolledig: schoolsituatie;
- Gekke wetenschapper: Einstein kapsel & practicumspullen/labjas.

Aan vraag negen, over activiteiten die afgestudeerde Scheikundigen wel of niet zouden doen, zijn net als vraag zes en zeven cijfers gehangen. Dit is als volgt gedaan:

- Niet = 0
- Wel = 1

Op deze wijze was het mogelijk om per activiteit een gemiddelde waarde, inclusief standaarddeviatie, te verkrijgen. Hierbij geldt dat hoe dichter de waarde bij één ligt, hoe meer leerlingen denken dat een afgestudeerde Scheikundige dit doet. Voor de laatste vraag uit de enquête is gekeken naar de volgorden. Er is per cijfer, dat wil zeggen één is vaak & zes is zelden, gekeken hoeveel leerlingen A hadden, hoeveel B, etc. Vervolgens is een volgorde van de klas gemaakt. Hierbij is gekeken naar welke letter het meeste voorkwam in die categorie.

Hierna zijn nog een aantal extra analyses uitgevoerd om een antwoord te kunnen geven op de verschillende deelvragen. Hieronder zal per deelvraag kort aangegeven worden op welke wijze deze analyse uitgevoerd is:

- a. Wat is het beeld van leerlingen over het beroep van Scheikundigen?

Om deze vraag te beantwoorden zijn de vragen acht en tien gebruikt als algemeen beeld. De verschillende categorieën bij vraag acht maakten een duidelijk en helder antwoord mogelijk. Door de gemiddelde waarden en standaarddeviatie bij vraag negen is het mogelijk om hier per klas wat over te zeggen. Om de klassen van de beide scholen te vergelijken is een t-toets uitgevoerd op vraag negen. Dit was mogelijk daar deze vraag een numeriek antwoord heeft. Hierbij werden de derde klassen van de Grundel en het Stedelijk vergeleken, de vierde klassen en de vijfde klassen onderling. Als uit de t-toets een waarde van kleiner dan 0,05 kwam was er een significant verschil. Een waarde lager dan 0,01 geeft een zeer significant verschil aan. Tevens is per school en per leerjaar een t-toets op vraag negen uitgevoerd over het verschil tussen leerlingen met een maatschappij- en een natuurprofiel. Een kort overzichtje is gegeven in tabel 5.

Analyse van vraag 9	Gemiddelde	Standaarddeviatie	t-toets
Per klas	X	X	
Klassenvergelijking per school			X
Profielvergelijking per leerjaar en school			X

Tabel 5 Overzicht t-toets analyse van vraag 9

- b. Hebben deze leerlingen een verschillend beeld over het beroep van Scheikundigen en is hierin een trend over de verschillende leerjaren aan te geven?

Om deze vraag te beantwoorden is een t-toets uitgevoerd op vraag negen tussen de verschillende jaarlagen. Dit is gedaan op de volgende wijze:

- o 3V en 4V vergelijken
- o 4V en 5V vergelijken
- o 3V en 5V vergelijken

Dit is zowel gedaan voor de gehele klassen als een vergelijking tussen alleen de leerlingen met een natuurprofiel uit de betreffende klas. Tevens zijn de antwoorden op de vragen acht en tien kwalitatief met elkaar vergeleken.

- c. Wat is het beeld van het vak Scheikunde in het eigen leerjaar?

Om deze deelvraag te beantwoorden is vraag zes, over Scheikunde in het eigen leerjaar geanalyseerd. Door de gemiddelden en standaarddeviaties kan een eerste antwoord op deze vraag gegeven worden. Daarnaast zijn wederom een aantal t-toetsen uitgevoerd. Net als bij deelvraag a is dit gedaan tussen de klassen van beide scholen. Tevens is de t-toets uitgevoerd per school en per leerjaar tussen leerlingen met een maatschappij- en een natuurprofiel.

- d. Wat is het beeld van het vak Scheikunde dat 4^e klas leerlingen hebben van onderbouw (3^e klas) Scheikunde?

Om deze deelvraag te beantwoorden is vraag zeven uit de vierde klas enquête geanalyseerd. Dit is gedaan met behulp van gemiddelden en standaarddeviaties. Eveneens is een t-toets uitgevoerd tussen de verschillende scholen en profielen.

- e. Wat is het beeld van het vak Scheikunde dat 3^e klas leerlingen (onderbouw) en 5^e klas leerlingen (bovenbouw) hebben van respectievelijk 4^e klas (bovenbouw) en WO?

Vraag zeven uit de derde en vijfde klas enquête zijn gebruikt om deze vraag te kunnen beantwoorden. Dit is gedaan met behulp van gemiddelden en standaarddeviaties. Eveneens is een t-toets uitgevoerd tussen de verschillende scholen en profielen.

- f. Hebben leerlingen een verschillend beeld van het vak Scheikunde en is hierin een trend over de verschillende leerjaren aan te geven?

Om deze zesde en laatste deelvraag te beantwoorden is een vergelijking gemaakt over vraag zes uit de enquête. Op deze vraag is een t-toets uitgevoerd. Dit is gedaan op de volgende wijze:

- o 3V en 4V vergelijken
- o 4V en 5V vergelijken
- o 3V en 5V vergelijken

Dit is zowel gedaan voor de gehele klassen als een vergelijking tussen alleen de leerlingen met een natuurprofiel uit de betreffende klas.

Om de betrouwbaarheid van het categoriseren van vraag acht te verhogen, hebben de onderzoekers elkaar steekproefsgewijs gecontroleerd. Dit om te waarborgen dat dezelfde keuzes gemaakt zijn. Door onderling overleg is eveneens besloten welke beroepen een technische achtergrond zijn en welke niet. Door de verschillende t-toetsen is het mogelijk iets te zeggen over de significantie van de gevonden antwoorden. Dit laat zien of daadwerkelijk conclusies getrokken kunnen worden op basis van de enquêtes. Ook het uittesten van de enquêtes verhoogd de betrouwbaarheid. Op basis van de test kon namelijk bekeken worden of de vragen duidelijk waren en is de enquête aangepast naar zijn definitieve versie.

Resultaten

Hoofdvraag

Verandert het beeld van het vak Scheikunde en van het beroep van de Scheikundige dat leerlingen hebben in de loop van de opleiding?

Bij sommige enquêtes zijn niet alle vragen ingevuld, daardoor missen we soms wat data en komen niet alle percentages op 100% uit. Vooral het tekenen bij vraag 8 is vaak overgeslagen (gemiddeld 17,5%).

Deelvragen

- a) Wat is het beeld van leerlingen over het beroep van Scheikundigen?

Bij deze deelvraag zijn de tekeningen van leerlingen in categorieën ingedeeld aan de hand van een aantal kenmerken. Van elke categorie is een voorbeeldtekening van één van de leerlingen weergegeven in bijlage 9. Deze kenmerken staan beschreven in de Methode en kunnen als volgt worden samengevat:

- Traditioneel: practicumspullen & labjas/-bril;
- Traditioneel onvolledig: practicumspullen;
- Modern: computer & practicumspullen;
- Sociaal: samenwerken & practicumspullen/labjas;
- Klassikaal: schoolsituatie & practicumspullen/labjas;
- Klassikaal onvolledig: schoolsituatie;
- Gekke wetenschapper: Einstein kapsel & practicumspullen/labjas.

	3V			
	Grundel (n = 26)	Alleen Natuur (n = 18)	Stedelijk (n = 22)	Alleen Natuur (n = 8)
Traditioneel	42%	44%	41%	25%
Traditioneel onvolledig	27%	33%	23%	38%
Modern	8%	11%	0%	0%
Klassikaal	4%	6%	14%	13%
Klassikaal onvolledig	0%	0%	9%	0%
Gekke wetenschapper	4%	0%	9%	13%
Niet getekend	15%	11%	9%	13%

Tabel 6 Leerlingenbeelden in 3V

In de tabel kunnen de totale waarden boven de 100% uitkomen, gezien er een of twee categorieën aan de tekeningen van leerlingen kunnen worden toegekend. Voor de derde klassen komt een duidelijk beeld naar voren met practicumspullen en/of labjassen en –brillen, zoals te zien in tabel 6.

Voor alle onderzochte groepen in de derde klassen heeft meer dan de helft een traditioneel (evt. onvolledig) beeld van Scheikundigen. Op de Grundel waren er ook nog enkele leerlingen met een beeld dat wat moderner was (te zien aan ICT voorzieningen). Bij het Stedelijk zijn er relatief veel leerlingen die een schoolsituatie in hun beeld hebben, ook zien zij Scheikundigen vaker als gekke wetenschappers.

	4V			5V	
	Grundel (n = 25)	Stedelijk (n = 26)	Alleen Natuur (n = 13)	Grundel (n = 30)	Stedelijk (n = 11)
Traditioneel	20%	19%	23%	27%	9%
Traditioneel Onvolledig	32%	19%	15%	17%	73%
Modern	0%	4%	8%	7%	9%
Klassikaal	0%	12%	8%	10%	18%
Klassikaal onvolledig	0%	0%	0%	0%	0%
Gekke wetenschapper	16%	15%	8%	13%	0%
Sociaal	4%	4%	0%	3%	0%
Niet getekend	24%	27%	38%	30%	0%

Tabel 7 Leerlingenbeelden in 4V en 5V

Bij 4V zien we vanuit de Grundel (deze klas bestaat uit leerlingen met alleen natuurprofielen) vooral een traditioneel beeld van Scheikundigen, met ook een grote groep die Scheikundigen als gekke wetenschappers ziet. Bij het Stedelijk komt de schoolsituatie ook meer aan bod en bij de leerlingen met een natuurprofiel komt ook dit beeld sterker naar voren. Bovendien zit in hun beeld ook vaker ICT verwerkt.

Bij 5V zien we een verdeeld beeld van de leerlingen van de Grundel. Bijna alle categorieën komen aan bod in deze klas, met als belangrijkste beelden toch de traditionele wetenschapper met bril en/of jas, maar ook ICT, klassikale elementen en samenwerken komen voor. Bij het Stedelijk zien we een grote groep die een labjas of –bril in hun beeld heeft betrokken en een traditioneel beeld heeft van Scheikunde. Daarnaast zijn ook elementen uit schoolsituaties terug te vinden bij de beelden van deze leerlingen. Zowel de gegevens van 4V en 5V zijn te vinden in tabel 7.

Er waren geen significante verschillen op vraag 9 tussen 3V van de Grundel en 3V van het Stedelijk, blijkt een t-toets over alle subvragen van vraag 9. Deze vraag gaat over of afgestudeerd Scheikundigen de volgende werkzaamheden verrichten (wel = 1 en niet = 0). De werkzaamheden zijn geschreven voor de beroepen van respectievelijk onderzoeker, procestechnoloog, PR-functionaris, wetenschapsjournalist, manager en docent/TOA. Dit is kort weergegeven in tabel 8.

3V	Onderzoeker	Proces-technoloog	PR-functionaris	Wetenschaps-journalist	Manager	Docent /TOA
Grundel	0,77 ± 0,43	0,56 ± 0,51	0,38 ± 0,50	0,62 ± 0,50	0,58 ± 0,50	0,69 ± 0,47
Stedelijk	0,67 ± 0,47	0,78 ± 0,42	0,17 ± 0,39	0,74 ± 0,45	0,33 ± 0,47	0,61 ± 0,50

Tabel 8 Waarden voor vraag 9 met standaardafwijking voor 3V leerlingen

Bij vraag 10 moesten leerlingen plaatjes op volgorde van waarschijnlijkheid zetten. Het beroep dat als eerste wordt genoemd, wordt dus door leerlingen het meest waarschijnlijk geacht als beroep van een afgestudeerd Scheikundige. De plaatjes met tekst geven respectievelijk aan communiceren, procesoperator, lesgeven, Scheikundige TV uitzending maken, leiding geven en onderzoeken. Ook de volgordes bij vraag 10 zijn hetzelfde, zoals te zien in tabel 9.

3V						
Grundel	Onderzoeken	Procesoperator	Lesgeven	Leiding geven	TV uitzending maken	Communiceren
	92%	38%	46%	31%	42%	81%
Stedelijk	Onderzoeken	Procesoperator	Lesgeven	Leiding geven	TV uitzending maken	Communiceren
	91%	48%	39%	35%	30%	61%

Tabel 9 Volgorde voor vraag 10 met bijbehorende percentages voor 3V leerlingen

In 4V zien we dezelfde trend als in de derde klas ontstaan. Ook hier is geen verschil tussen 4V van de Grundel en van het Stedelijk, zoals te zien in tabel 10.

4V	Onderzoeker	Proces-technoloog	PR-functionaris	Wetenschaps-journalist	Manager	Docent /TOA
Grundel	0,72 ± 0,43	0,84 ± 0,37	0,44 ± 0,49	0,56 ± 0,51	0,40 ± 0,50	0,92 ± 0,28
Stedelijk	0,54 ± 0,51	0,85 ± 0,37	0,46 ± 0,51	0,69 ± 0,47	0,38 ± 0,50	0,81 ± 0,40

Tabel 10 Waarden voor vraag 9 met standaardafwijking voor 4V leerlingen

Bij vraag 10 zijn de volgordes bekeken, waaruit te zien was dat de leerlingen van de Grundel B (procesoperator) eerder hadden dan C (docent/TOA), zoals te zien in tabel 11.

4V						
Grundel	Onderzoeken	Proces-operator	Lesgeven	TV uitzending maken	Leiding geven	Communiseren
	84%	48%	36%	40%	40%	44%
Stedelijk	Onderzoeken	Lesgeven	Proces-operator	TV uitzending maken	Leiding geven	Communiseren
	77%	31%	35%	35%	35%	50%

Tabel 11 Volgorde voor vraag 10 met bijbehorende percentages voor 4V leerlingen

Bij 5V waren de verschillen tussen de twee scholen wel significant door middel van een t-toets, dit kan ook komen doordat de sample grootte van 5V op het Stedelijk slechts 10 leerlingen is. Vraag 9a en 9c (beroepen van onderzoeker en PR-functionaris respectievelijk) verschillen significant volgens de t-toets, zoals weergegeven in tabel 12.

5V	Onderzoeker*	Proces-technoloog	PR-functionaris*	Wetenschaps-journalist	Manager	Docent /TOA
Grundel	0,73 ± 0,45	0,88 ± 0,31	0,52 ± 0,50	0,77 ± 0,43	0,60 ± 0,50	0,93 ± 0,25
Stedelijk	1,00 ± 0,00	0,82 ± 0,40	0,18 ± 0,40	0,64 ± 0,50	0,55 ± 0,52	1,00 ± 0,00

Tabel 12 Waarden voor vraag 9 met standaardafwijking voor 5V leerlingen, * geeft een significant verschil aan.

Bij vraag 10 zijn de volgordes voor 5V bekeken, daaruit bleek dat de 5V op de Grundel B (proces-technoloog) en C (docent/TOA) anders heeft dan de leerlingen van het Stedelijk. Bovendien hebben ze D (wetenschapsjournalist) als minst waarschijnlijke gepositioneerd. Dit is weergegeven in tabel 13.

5V						
Grundel	Onderzoeken	Lesgeven	Proces-operator	Leiding geven	Communiseren	TV uitzending maken
	73%	33%	30%	33%	47%	43%
Stedelijk	Onderzoeken	Proces-operator	Lesgeven	TV uitzending maken	Leiding geven	Communiseren
	90%	50%	40%	50%	70%	90%

Tabel 13 Volgorde voor vraag 10 met bijbehorende percentages voor 5V leerlingen

- b) Hebben deze leerlingen een verschillend beeld over het beroep van Scheikundigen en is hierin een trend over de verschillende leerjaren aan te geven?

Grundel 3V vs 4V

Dit levert significante verschillen op bij 9b, de procestechnoloog. Hier vinden 3V leerlingen dat er significant minder Scheikundigen als procestechnoloog werkzaam kunnen zijn. Ook vinden 3V'ers dat er minder Scheikundigen in een onderwijsfunctie zitten.

Grundel 4V vs 5V

Het vierde en vijfde leerjaar van de Grundel zijn het met elkaar eens over alle beroepsmogelijkheden voor Scheikundigen. Er zijn geen significante verschillen. Dit geeft duidelijk een scheiding aan tussen boven- en onderbouw.

Grundel 3V vs 5V

Om te checken of 3V en 5V dezelfde verschillen hebben, zijn deze ook naast elkaar gelegd, en hieruit komen dezelfde significante verschillen als tussen 3V en 4V naar voren.

Stedelijk 3V vs 4V

Hierbij is slechts een significant verschil op te merken, zoals wel te zien was bij de Grundel. Echter, er is een opvallend significant verschil. In 4V denken leerlingen dat Scheikundigen vaker een PR-achtige functie hebben dan 3V leerlingen.

Stedelijk 4V vs 5V

Hier zijn twee significante verschillen, namelijk dat 5V leerlingen vinden dat Scheikundigen vaker hele dagen in het lab bezig zijn en dat Scheikundigen vaker lesgeven. Dit zijn opvallende verschillen, maar men moet wel oppassen met de kleine sample grootte.

Stedelijk 3V vs 5V

Hier zijn dezelfde significante verschillen als tussen 4V en 5V te zien, ook hier vinden 5V leerlingen dat Scheikundigen vaker in het lab staan en dat ze vaker lesgeven.

- c) Wat is het beeld van het vak Scheikunde in het eigen leerjaar?

Bij deze vraag wordt het beeld van het vak Scheikunde gevormd door een aantal subvragen, of Scheikunde leuk (a) of moeilijk (b) is. Daarnaast wordt er gevraagd of de voorbeelden te herkennen zijn (c) of dat er kennis uit andere bètavakken nodig is (d). Ook wordt er gevraagd naar de verhouding tussen theorie en experimenten (e) en of de leerlingen zelf meer experimenten willen doen in plaats van de docent (f). Er wordt gevraagd of leerlingen zelf input kunnen leveren aan het vak of de eigen planning (g) en of Scheikunde nuttig wordt geacht voor hun toekomst (h). De resultaten zijn weergegeven in tabel 14.

3V		Leuk*	Moeilijk	Voor-beelden	Kennis andere bèta vakken *	Ratio theorie en proef*	Liever proef dan demo	Eigen input	Nuttig in de toekomst
Grundel	Gemengd	1,92 ± 0,74	2,25 ± 0,71	2,33 ± 0,58	1,98 ± 0,61	1,65 ± 0,49	1,73 ± 0,83	2,50 ± 0,72	2,25 ± 1,12
	Natuur	1,61 ± 0,50	2,39 ± 0,78	2,25 ± 0,60	1,81 ± 0,57	1,61 ± 0,50	1,89 ± 0,83	2,44 ± 0,64	1,64 ± 0,59
Stedelijk	Gemengd	2,52 ± 0,99	2,02 ± 0,91	2,61 ± 0,78	1,65 ± 0,49	2,26 ± 0,62	2,09 ± 1,04	2,83 ± 0,72	2,61 ± 1,08
	Natuur	1,63 ± 0,52	2,88 ± 0,64	2,13 ± 0,35	1,38 ± 0,52	1,75 ± 0,46	2,25 ± 1,04	2,75 ± 0,71	1,38 ± 0,52

Tabel 14 Waarden voor vraag 6 voor 3V leerlingen per school en per profiel, * geeft een significant verschil aan.

Leerlingen van de Grundel met een natuurprofiel vinden Scheikunde leuker dan het gemiddelde van de klas, wat natuurlijk te verwachten is. Bovendien vinden diegenen met een natuurprofiel Scheikunde nuttiger voor hun toekomst dan de hele klas. Leerlingen met een maatschappijprofiel vinden echter dat ze kennis uit andere bètavakken meer nodig hebben.

In de 3V klas van het Stedelijk zijn de verschillen groter. Daar vinden leerlingen met een natuurprofiel Scheikunde leuker, makkelijker, nuttiger voor de toekomst en ze herkennen de voorbeelden vaker in het dagelijks leven. Leerlingen met een maatschappijprofiel vinden de verhouding tussen de theorie en proefjes minder goed.

Opvallend is dat de 3V leerlingen met een natuurprofiel van de Grundel en het Stedelijk geen significant andere mening hebben over Scheikunde wat betreft vraag 6.

4V		Leuk*	Moeilijk *	Voor-beelden	Kennis andere bèta vakken	Ratio theorie en proef*	Liever proef dan demo	Eigen input*	Nuttig in de toekomst *
Grundel	Natuur	2,04 ± 0,32	2,42 ± 0,70	2,64 ± 0,55	2,04 ± 0,61	2,20 ± 0,65	2,30 ± 0,84	2,94 ± 0,46	1,86 ± 0,64
Stedelijk	Gemengd	2,88 ± 1,07	1,38 ± 0,64	3,00 ± 0,75	2,08 ± 0,56	2,81 ± 0,82	2,40 ± 1,00	3,28 ± 0,68	2,73 ± 1,07
	Natuur	2,31 ± 0,95	1,69 ± 0,75	2,85 ± 0,80	2,31 ± 0,63	2,54 ± 0,88	2,77 ± 0,73	3,31 ± 0,75	2,27 ± 1,01

Tabel 15 Waarden voor vraag 6 voor 4V leerlingen per school en per profiel, * geeft een significant verschil aan.

Voor 4V is er bij het Stedelijk een gemengde klas geënquêteerd, waardoor daar onderscheid op profiel kan worden gemaakt. Leerlingen met een natuurprofiel vinden Scheikunde leuker dan de rest van de klas en nuttiger voor hun toekomst. Leerlingen met een maatschappijprofiel vinden Scheikunde moeilijker en dat je meer kennis nodig hebt uit andere bètavakken. Een overzichtje is gegeven in tabel 15.

Tussen leerlingen van de Grundel en het Stedelijk met een natuurprofiel zijn nauwelijks verschillen, behalve dat ze op het Stedelijk Scheikunde significant moeilijker vinden.

5V		Leuk	Moeilijk	Voor-beelden *	Kennis andere bèta vakken	Ratio theorie en proef*	Liever proef dan demo	Eigen input	Nuttig in de toekomst
Grundel	Natuur	2,28 ± 0,73	1,98 ± 0,66	2,80 ± 0,71	2,20 ± 0,66	2,35 ± 0,54	2,07 ± 0,64	2,77 ± 0,63	2,20 ± 0,84
Stedelijk	Natuur	1,91 ± 0,70	2,09 ± 0,54	2,18 ± 0,40	1,82 ± 0,60	1,82 ± 0,40	2,18 ± 0,75	2,64 ± 0,67	2,00 ± 0,45

Tabel 16 Waarden voor vraag 6 voor 5V leerlingen per school, * geeft een significant verschil aan.

Deze 5V's bestaan volledig uit natuurprofiel leerlingen, en ze zijn het over veel punten eens. Echter, op de Grundel vinden ze dat voorbeelden meer aansluiten op het dagelijks leven en zijn ze meer ontevreden over de verhouding theorie en experimenten. Deze resultaten zijn weergegeven in tabel 16.

- d) Wat is het beeld van het vak Scheikunde dat 4^e klas leerlingen hebben van onderbouw (3^e klas) Scheikunde?

Bij vraag 7 wordt gevraagd wat 4V leerlingen vonden van Scheikunde in de derde klas. De vragen komen overeen met 6 behalve dat ze nu gesteld zijn over het voorgaande jaar in plaats van over het huidige leerjaar. De resultaten zijn weergegeven in tabel 17.

4V		Leuk	Moeilijk *	Voor-beelden	Kennis andere bèta vakken	Ratio theorie en proef	Liever proef dan demo	Eigen input	Nuttig voor ontwikkeling*
Grundel	Natuur	2,00 ± 0,65	2,96 ± 0,79	2,36 ± 0,57	2,56 ± 0,71	1,94 ± 0,42	2,56 ± 0,65	2,78 ± 0,65	2,02 ± 0,59
Stedelijk	Gemengd	2,42 ± 0,90	2,38 ± 0,94	2,58 ± 0,80	2,62 ± 0,64	2,21 ± 0,64	2,38 ± 0,90	2,96 ± 0,72	2,46 ± 0,90
	Natuur	2,08 ± 0,76	2,77 ± 0,83	2,42 ± 0,76	2,92 ± 0,64	2,04 ± 0,72	2,69 ± 0,75	2,85 ± 0,80	2,08 ± 0,86

Tabel 17 Waarden voor vraag 7 voor 4V leerlingen, * geeft een significant verschil aan.

Leerlingen met een natuurprofiel van de Grundel en het Stedelijk zijn het eens over de derde klas.

Leerlingen met een maatschappijprofiel gaven aan dat ze Scheikunde in de 3^e klas minder leuk en moeilijker vonden. Daarnaast was er meer kennis uit andere bètavakken nodig volgens deze leerlingen. Leerlingen met een natuurprofiel vinden Scheikunde nuttiger voor de toekomst dan de maatschappijprofiel leerlingen.

4V leerlingen van de Grundel ervaren Scheikunde in 4V significant moeilijker dan in 3V. Ook de leerlingen van het Stedelijk bevestigen dit, zij vinden Scheikunde in 4V ook moeilijker dan in 3V.

Daarnaast geven leerlingen van de Grundel aan dat ze in de 4^e klas meer kennis nodig hebben van andere bètavakken dan in de 3^e klas. Ook dit wordt bevestigd door de leerlingen van het Stedelijk. De 4V leerlingen schetsen dus een beeld dat Scheikunde van 3V naar 4V moeilijker en meer interdisciplinair met andere vakken wordt.

- e) Wat is het beeld van het vak Scheikunde dat 3^e klas leerlingen (onderbouw) en 5^e klas leerlingen (bovenbouw) hebben van respectievelijk 4^e klas (bovenbouw) en WO?

Bij deze vraag wordt vooruitgekeken naar respectievelijk het 4^e jaar en de vervolgstudie Scheikunde vanuit 3V en 5V. Hier wordt gevraagd of leerlingen vinden dat Scheikunde in het 4^e jaar of op het HBO/WO leuk (a) of moeilijk is (b). Daarnaast wordt gevraagd of de voorbeelden herkend worden (c) en of er kennis nodig is uit andere bètavakken (d). Als laatste wordt er gevraagd of 3V leerlingen verwachten of ze meer mogelijkheden voor vervolgstudies hebben met Scheikunde of voor 5V leerlingen of ze meer kans hebben op een baan met een studie Scheikunde (e).

3V		Leuk*	Moeilijk	Voor-beelden	Kennis andere bèta vakken	Meer keuze vervolgstudie
Grundel	Gemengd	2,15 ± 0,88	1,73 ± 0,45	2,32 ± 0,69	1,63 ± 0,66	2,12 ± 1,18
	Natuur	1,72 ± 0,46	1,72 ± 0,46	2,24 ± 0,66	1,58 ± 0,65	1,44 ± 0,51
Stedelijk	Gemengd	2,74 ± 0,92	1,61 ± 0,66	2,57 ± 0,66	1,57 ± 0,51	2,43 ± 0,90
	Natuur	1,75 ± 0,46	2,13 ± 0,64	2,13 ± 0,35	1,38 ± 0,52	1,50 ± 0,53

Tabel 18 Waarden voor vraag 7 voor 3V leerlingen per school en per profiel, * geeft een significant verschil aan.

3V leerlingen die voor een natuurprofiel gaan kiezen beoordelen Scheikunde in 4^e klas leuker dan de maatschappijleerlingen. Ook denken ze dat ze meer kans hebben op een vervolgstudie met Scheikunde in hun pakket.

Daarnaast vinden leerlingen op het Stedelijk met een maatschappijprofiel dat Scheikunde in 4V moeilijker is dan de natuurprofiel leerlingen. Bovendien denken de natuurprofiel leerlingen dat de voorbeelden van de docenten beter aansluiten in 4V op het Stedelijk. Deze gegevens zijn terug te vinden in tabel 18.

5V		Leuk	Moeilijk	Voor-beelden	Kennis andere bèta vakken	Meer kans op baan*
Grundel	Natuur	2,60 ± 0,71	1,70 ± 0,58	2,37 ± 0,59	2,05 ± 0,56	1,87 ± 0,56
Stedelijk	Natuur	2,32 ± 0,78	1,73 ± 0,65	2,18 ± 0,40	1,82 ± 0,40	2,30 ± 0,48

Tabel 19 Waarden voor vraag 7 voor 5V leerlingen per school, * geeft een significant verschil aan.

De 5V leerlingen (met een natuurprofiel) zijn het met elkaar eens over een Scheikunde vervolgopleiding. Echter, bij de Grundel vinden ze dat je met een studie meer kans hebt op een baan dan de leerlingen van het Stedelijk. Dit zou ook aan de docent kunnen hebben gelegen, sinds stagedocent Timon regelmatig heeft verteld over zijn sollicitaties en het dreigende tekort aan technici.

Als we de antwoorden van vraag 6 (wat gaat over het huidige leerjaar) naast de antwoorden van vraag 7 (die gaan over een vervolgopleiding Scheikunde) leggen, zien we dat veel leerlingen hetzelfde antwoorden. Bij de Grundel geven ze aan dat ze denken dat de voorbeelden bij een vervolgopleiding Scheikunde beter herkenbaar zijn dan de voorbeelden die ze nu krijgen in 5V. De resultaten zijn weergegeven in tabel 19.

- f) Hebben leerlingen een verschillend beeld van het vak Scheikunde en is hierin een trend over de verschillende leerjaren aan te geven?

Voor alle jaarlagen is vraag 6 vergeleken om zo te kijken naar hoe het vak wordt ervaren door de jaarlagen heen. Door middel van t-toetsen is gekeken of het verschil significant is.

Grundel 3V vs 4V

Tussen 3V en 4V is op basis van het vergelijken van vraag 6 gekeken naar het beeld van leerlingen van Scheikunde. Hieruit kwam naar voren dat tussen de hele 3V en 4V klas slechts een aantal verschillen waren. Bij 4V zijn ze ontevredener over de hoeveelheid proefjes en kunnen ze minder eigen input leveren. Bij 3V zou de klas graag meer proefjes zelf doen dan demo's.

Als we alleen kijken naar de profielen dan zien we dat 3V leerlingen met een natuurprofiel Scheikunde leuker vinden dan 4V leerlingen, ook komen ze voorbeelden vaker in het dagelijks leven tegen.

Stedelijk 3V vs 4V

Leerlingen in 4V vinden Scheikunde moeilijker en ze zijn ontevredener over de hoeveelheid proefjes, ook kunnen ze minder input leveren. Dit lijkt heel erg op het beeld wat ook bij de 3V en 4V wordt geschetst bij de Grundel. Daarnaast vinden leerlingen in de derde klas dat er meer kennis van andere bètavakken nodig is voor Scheikunde.

Als we alleen naar de natuurprofielen kijken zien we nog sterkere verschillen. Scheikunde in de derde klas wordt namelijk als leuker en minder moeilijk ervaren. Ook worden de voorbeelden beter herkend en is er meer kennis nodig uit andere bètavakken. Ook vinden 3V leerlingen met een natuurprofiel Scheikunde nuttiger voor hun toekomst dan hun collegae uit 4V.

Grundel 4V vs 5V

Tussen 4V en 5V is er geen significant verschil te vinden in hoe het beeld is van het vak Scheikunde op basis van t-toetsen. Dit geeft dus aan dat deze leerlingen eenzelfde beeld hebben van het vak Scheikunde.

Stedelijk 4V vs 5V

Als we alleen de natuurprofiel-leerlingen van 4V en 5V vergelijken zien we dat voorbeelden in 5V beter herkend worden en dat de verhouding theorie/practica beter is. Ook kunnen ze meer eigen input leveren dan leerlingen in 4V.

Grundel 3V en 5V

Als we 3V en 5V met elkaar vergelijken, alleen op basis van de klassen, zien we dat voorbeelden herkenbaarder zijn in 3V en dat ze bij 5V minder tevreden zijn over de verhouding theorie/praktijk.

Als we van 3V alleen de natuurprofiel-leerlingen nemen en deze vergelijken met 5V, zien we dat Scheikunde leuker wordt ervaren, de voorbeelden meer aanspreken en dat ze Scheikunde nuttiger vinden dan in 5V. Bovendien vinden ze dat ze meer kennis nodig hebben uit andere bètavakken.

Stedelijk 3V en 5V

Als we de klassen van 3V en 5V met elkaar vergelijken, zien we dat Scheikunde in 5V leuker wordt gevonden, de voorbeelden beter worden herkend en nuttiger wordt ervaren. Ook is er een betere verhouding tussen theorie en praktijk in 5V.

OvO Beelden Scheikunde

Als we alleen de natuurprofiel-leerlingen met elkaar vergelijken, komen we tot minder verschillen. Scheikunde in 5V wordt dan moeilijker ervaren dan 3V, ook vinden leerlingen in 3V Scheikunde nuttiger voor hun toekomst.

Conclusie

In de conclusie zal eerst antwoord gegeven worden op de deelvragen om ten slotte tot een antwoord voor de hoofdvraag te komen.

Subvraag a: Wat is het beeld van leerlingen over het beroep van Scheikundigen?

Leerlingen in de derde klas hebben met name een traditioneel beeld van Scheikundigen. Aanvullende beelden zoals modern en klassikaal verschillen per school. Derdeklassers zien Scheikundigen vooral in traditionele beroepen zoals: onderzoeker, procestechnoloog, wetenschapsjournalist en docent/TOA. Zij zien scheikundigen niet aan het werk in minder stereotype beroepen als manager en PR-functionaris.

In de vierde klas hebben leerlingen eveneens een overwegend traditioneel beeld. Aanvullende beelden zoals gekke wetenschapper en klassikaal verschillen per school. Vierdeklassers zien Scheikundigen in dezelfde traditionele beroepen als derdeklassers.

In de vijfde klas hebben leerlingen vooral een traditioneel beeld van Scheikundigen. Vijfdeklassers zien Scheikundigen in zowel de traditionele als minder stereotype beroepen aan het werk.

Subvraag b: Hebben deze leerlingen een verschillend beeld over het beroep van Scheikundigen en is hierin een trend over de verschillende leerjaren aan te geven?

In de derde klas hebben leerlingen een traditioneel beeld. Ten opzichte van de derde klas is er in de vierde klas een lichte verschuiving naar een moderner beeld van Scheikundige te vinden. Dit is te zien in het punt dat vierdeklassers vaker PR-functionaris en wetenschapsjournalist als beroep aangeven. Net als het verschil tussen de derde en vierde klas hebben ook vijfdeklassers een moderner en meer divers beeld dan het traditionele beeld van derdeklassers. Tussen de vierde en vijfde klas is er geen duidelijke trend zichtbaar, maar zijn er kleine nuance verschillen in beroepen en/of beelden. Kortom er is een trend tussen onderbouw en bovenbouw, daar bovenbouwleerlingen een moderner beeld hebben dan onderbouwleerlingen.

Subvraag c: Wat is het beeld van het vak Scheikunde in het eigen leerjaar?

Als er gekeken wordt naar derdeklassers dan vinden zij Scheikunde relatief moeilijk; is er geen kennis nodig uit andere bètavakken; willen ze zelf meer practica doen dan demo's bekijken; kunnen ze geen eigen input leveren en is het niet nuttig voor hun toekomst. Het beeld van leerlingen die een natuurprofiel gaan kiezen, is dat zij Scheikunde leuker en nuttiger voor hun toekomst vinden

Leerlingen in de vierde klas hebben een overwegend negatief beeld van Scheikunde. Zo vinden ze Scheikunde niet leuk en zijn ze niet tevreden over de verhouding tussen theorie en experimenten. Het verschil tussen de beide scholen is in dit geval dat leerlingen van het Stedelijk Scheikunde moeilijker vinden dan op de Grondel.

Vijfdeklassers zijn gematigd positief dan wel negatief over Scheikunde. Over de klas genomen resulteert dit in een overwegend neutraal beeld.

Subvraag d: Wat is het beeld van het vak Scheikunde dat 4^e klas leerlingen hebben van onderbouw (3^e klas) Scheikunde?

Het beeld van vierdeklassers van derde klas Scheikunde is dat het makkelijker is en minder samenhang heeft met de andere bètavakken.

Subvraag e: Wat is het beeld van het vak Scheikunde dat 3^e klas leerlingen (onderbouw) en 5^e klas leerlingen (bovenbouw) hebben van respectievelijk 4^e klas (bovenbouw) en WO?

Het beeld van derdeklassers met een natuurprofiel over bovenbouw Scheikunde op beide scholen is dat zij verwachten dat het vak leuker is en dat zij meer kans hebben op een vervolgstudie dan leerlingen met een maatschappijprofiel. Op het Stedelijk verwachten leerlingen met een natuurprofiel bovendien dat het vak makkelijker is en dat voorbeelden beter aansluiten dan leerlingen met een maatschappijprofiel.

Het beeld van vijfdeklassers over een vervolgstudie Scheikunde is dat deze niet leuk en moeilijk is; voorbeelden niet herkend worden; kennis uit andere bètavakken nodig is en dat ze niet weten of je met een studie Scheikunde meer kans hebt op een baan. Als beelden van het vak Scheikunde in het huidige leerjaar en de verwachtingen van een studie Scheikunde naast elkaar gelegd worden, dan zijn er vrijwel geen verschillen te zien. Hieruit is te concluderen dat leerlingen een studie Scheikunde zien als een vervolg van het vak Scheikunde in de vijfde klas.

Subvraag f: Hebben leerlingen een verschillend beeld van het vak Scheikunde en is hierin een trend over de verschillende leerjaren aan te geven?

In de derde klas wordt Scheikunde positiever ervaren dan in de vierde klas. Dit is te zien aan het feit dat derdeklassers Scheikunde leuker, makkelijker en nuttiger voor hun toekomst vinden. Bovendien hebben zij meer kennis van andere bètavakken nodig en zijn ze meer tevreden met de hoeveelheid proefjes. Ook ten opzichte van de vijfde klas ervaren derdeklassers Scheikunde positiever. Dit is echter wel een minder duidelijke trend, door de diversiteit in beelden. In de vijfde klas zijn leerlingen iets positiever over Scheikunde dan in de vierde klas. Kortom: er is een kloof tussen onder- en bovenbouw als het gaat om beelden over Scheikunde, dit wordt in de vijfde klas weer enigszins minder, daar het beeld van negatief veranderd in neutraal. Dit verschil tussen onder- en bovenbouw zou kunnen komen doordat vierdeklassers ontdekken dat hun beeld uit de derde klas over Scheikunde niet meer klopt in de vierde klas. Het is mogelijk dat vijfdeklassers hun beeld van Scheikunde hebben aangepast aan bovenbouw Scheikunde, waardoor zij het vak in de vijfde klas positiever ervaren ten opzichte van de vierde klas.

Hoofdvraag: Verandert het beeld van het vak Scheikunde en van het beroep van de Scheikundige dat leerlingen hebben in de loop van de opleiding?

Na het beantwoorden van de verschillende deelvragen kan er een antwoord op de hoofdvraag gegeven worden. Deze vloeit voort uit de hierboven getrokken conclusies per deelvaag. Kijkend naar het beeld van Scheikundigen hebben bovenbouw leerlingen een moderner en meer divers beeld dan derdeklassers, wel blijft het beeld overwegend traditioneel. Tussen de vierde en vijfde klas is er geen duidelijke trend zichtbaar, maar zijn er kleine nuance verschillen in beroepen en/of beelden.

Kijkend naar het beeld van het vak Scheikunde hebben derdeklassers een positiever beeld dan bovenbouw leerlingen. In de vijfde klas zijn leerlingen iets positiever over Scheikunde dan in de vierde klas.

Discussie

De gevonden beelden van leerlingen over zowel het beroep van Scheikundige als het vak Scheikunde kunnen terugkoppelt worden op het theoretisch kader. Hieruit bleek dat leerlingen Scheikunde zien als een moeilijk vak (Diepstraten, 2010; Pell & Jarvis, 2001; Ramsden, 1998; Wassink, 2009). Uit de resultaten en conclusies blijkt dat dit beeld klopt voor het Stedelijk. Op de Grundel geldt dit echter niet. Dit laat zien dat het beeld per school verschillend kan zijn. Verder bleek uit de literatuur dat Scheikunde niet aansluit bij het dagelijks leven van leerlingen. Het schoolvak Scheikunde blijft binnen de schoolmuren, waardoor nieuwe ontwikkelen geen plaats krijgen (Diepstraten, 2010; SLO, 2002). Dit is ook een van de redenen waarom de Nieuwe Scheikunde ontwikkeld is. Uit ons onderzoek blijkt dat leerlingen gegeven voorbeelden slecht herkennen. Hierdoor is er minder aansluiting met het dagelijks leven van de leerlingen. Hierbij moet opgemerkt worden dat dit in de vierde klas erger is dan in de derde klas. Dit komt dus overeen met de visie van Van Kooten. Uit de literatuur bleek dat Scheikunde saai gevonden wordt door leerlingen. Dit beeld komt veelal door een tekort aan variatie in werkvormen (Haarhuis, 2007). Deze perceptie van leerlingen wordt deels door ons onderzoek bevestigd. Zo vinden leerlingen in de derde klas de verhouding tussen theorie en praktijk goed. In de vierde klas echter wordt deze verhouding niet goed gevonden, waar leerlingen in de vijfde klas neutraal reageren. In de enquête is niet gevraagd welke van de twee, theorie of praktijk, in overmaat in de lessen aanwezig is.

Hetzelfde geldt voor het zelf doen van meer experimenten. In de derde klas willen de leerlingen graag zelf meer practica doen, waar in de vierde klas leerlingen dit juist niet willen. In de vijfde klas wordt er wederom neutraal op gereageerd. Verder bleek uit de literatuur dat derdeklassers soms afgeschrikt worden om Scheikunde te kiezen, doordat bètavakken als zwaarder gezien worden. Tevens horen zij rampverhalen over Scheikunde, in de zin van moeilijk en veel stof (Haarhuis, 2007; SLO, 2002). Uit de beelden van derdeklas leerlingen over Scheikunde in de bovenbouw blijkt dat zij denken dat Scheikunde daar moeilijker is. Dit komt overeen met de gevonden literatuur. Bovendien hebben wij op onze stage ervaren dat de beide scholen een drempel, bestaande uit cijfer en motivatie, opwerpen voor de keuze voor een natuurprofiel. Dit kan bij leerlingen de impressie opwekken dat Scheikunde in de bovenbouw moeilijker is. Tot slot wordt in de literatuur gesteld dat negatieve beelden van Scheikunde doorwerken in een negatieve houding van leerlingen (Scherz & Oren, 2006; Smith, 2011). Uit ons onderzoek is gebleken dat leerlingen met een maatschappijprofiel veelal een meer negatief beeld en houding hebben ten aanzien van Scheikunde, wat de literatuur bevestigt. Naast dat zij het vak Scheikunde minder leuk vinden, vinden zij het ook moeilijker en zien ze het als minder nuttig voor hun toekomst. In de aanbeveling staan een aantal ideeën voor docenten om het beeld van leerlingen te beïnvloeden.

Zoals elk onderzoek bevat ook dit onderzoek een aantal beperkingen. Als eerste kan er gekeken worden naar de respondenten. Hierbij valt gelijk op dat het aantal respondenten uit de vijfde klas van het Stedelijk erg klein is. Hierdoor is deze groep minder representatief. Bovendien is het moeilijker om hier conclusies aan te verbinden, daar er door het kleine aantal respondenten al snel significante verschillen optreden. Daarnaast is een beperking het algehele aantal respondenten. Per klas en school zijn dit er rond de 25, waardoor afwijkende meningen eerder significant kunnen worden. Een derde punt bij de respondenten is dat niet alle leerlingen alle vragen beantwoord hebben. Hierdoor zijn er soms minder gegevens dan leerlingen. Vooral bij vraag acht, waar leerlingen een wetenschapper moesten tekenen, hebben een heel aantal leerlingen niets getekend. Een vierde en laatste punt bij de respondenten is het verschil in gemengde en niet-gemengde klassen welke geënquêteerd zijn. Hierin zit nogal veel verschil wat van invloed is op de resultaten en de vergelijking tussen de verschillende klassen.

Als tweede kan er gekeken worden naar de instrumenten. De enquête bestond voornamelijk uit gesloten vragen, hierdoor was er weinig inbreng van leerlingen. Dit beperkt onze gegevens en daarmee de conclusies. Verder is de 'draw-a-scientist test' erg veranderlijk. Bovendien kijken veel leerlingen naar wat anderen in hun omgeving getekend hebben.

Hierdoor is deze vraag aan onderlinge beïnvloeding onderhevig. Tevens is het beeld van leerlingen over het vak Scheikunde afhankelijk van veel factoren. Bijvoorbeeld van het huidige hoofdstuk en van hoe het er in de lessen aan toe gaat. Hierdoor kan het zijn dat leerlingen op een ander moment een ander beeld hebben van het vak Scheikunde.

Ten derde kan er gekeken worden naar de analyse van de resultaten. De eerste beperking hierbij is het interpreteren van de categorieën. Dit is door de onderzoekers zelf gedaan, bovendien zijn de categorieën gelimiteerd. Ook de analyse van vraag tien, over hoe vaak Scheikundigen bepaalde taken/beroepen uitvoeren, is sterk gelimiteerd. Er is gekeken naar percentages per klas en niet naar de verschillen hierin. Een andere manier van weergeven zou het geven van scores kunnen zijn. Hierdoor kan een kwantitatieve analyse uitgevoerd worden.

Op basis van dit onderzoek kan een aantal suggesties en aanbevelingen gedaan worden. Uit het onderzoek blijkt dat leerlingen nog veelal een traditioneel beeld hebben over het beroep van Scheikundige. Dit zou veranderd kunnen en moeten worden. Docenten, maar ook bedrijven, hogescholen en universiteiten, zouden hierin een rol kunnen spelen. Door recente ontwikkelingen de klas in te halen, kan het beeld van leerlingen over het beroep van Scheikundigen bijgesteld worden. Daarnaast zou het beeld veranderd kunnen worden door meer op bezoek te gaan bij bedrijven en onderzoeksgroepen op de universiteit. Hierdoor verkrijgen leerlingen een meer divers beeld. Verder blijkt uit het onderzoek dat leerlingen voorbeelden die gegeven worden niet herkennen. Een aanbeveling aan docenten is dan ook om meer herkenbare voorbeelden te gebruiken in de lessen. Aan leerlingen zou gevraagd kunnen worden of zij de voorbeelden herkennen. Door deze feedback vanuit de klas kan de docent ontdekken welke voorbeelden aansluiten en herkenbaar zijn en welke niet. Op de lerarenopleiding zou eveneens aan dit punt meer aandacht gegeven kunnen worden. Tot slot blijkt uit het onderzoek dat leerlingen weinig eigen input hebben. Een aanbeveling voor docenten is dan ook om leerlingen verantwoordelijk te maken voor hun eigen leerproces.

Dit onderzoek staat niet op zichzelf, maar zou uitgebreid dan wel aangevuld kunnen worden. Zo zou het onderzoek op meer scholen en onder meer leerlingen per school uitgevoerd kunnen worden. Hierdoor wordt een betere afspiegeling verkregen van de beelden van leerlingen over het vak Scheikunde en het beroep van Scheikundige. Tevens zou dit onderzoek uitgebreid kunnen worden naar het HBO en het WO teneinde hun beelden te vergelijken met die van middelbare school leerlingen. Een aanvulling op het onderzoek is een interventieprogramma, aan de hand van de aanbeveling uit de alinea hierboven. Beelden voor en na het programma zouden vergeleken kunnen worden. Hierdoor kan onderzocht worden of en hoe beelden van leerlingen veranderd kunnen worden. Tevens zouden leerlingen over een langere tijd gevolgd kunnen worden. Bijvoorbeeld van de derde klas tot en met de examenklas. Hierdoor worden klas specifieke elementen uit het onderzoek gehaald. Docenten geven soms aan dat de ene klas leuker, actiever en/of geïnteresseerder is dan de parallelklas of het vorige jaar. Door verschillende klassen langer te volgen zouden deze variaties duidelijker naar voren komen in het onderzoek. Een eventuele andere uitbreiding van dit onderzoek is het correleren van de achtergrond van de ouders aan de beelden van de leerlingen over zowel het vak Scheikunde als het beroep van Scheikundigen.

Referenties

- Boer, M. d., Goris, M., & Noordink, H. (2003). Van 3 naar 4: Een nadere beschouwing van de aansluiting tussen leerjaar 3 h/v en tweede fase. *SLO*.
- 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
- Diepstraten, J. F. P. B. (2010). *Het beeld van derdejaars havo en vwo leerlingen van exacte vakken*. TUE, Eindhoven. Retrieved from <http://repository.tue.nl/690045>
- Dijkman, A., Huijskens, H., & Kalkers, L. (2006). *Aansluiting klas 3 en 4 van Havo en VWO*. IVLOS.
- Haarhuis, A. (2007). Waarom kiezen zo weinig leerlingen voor bèta en techniek? Samenvatting van het verslag van de focusgroepen met leerlingen, bètadocenten en ouders in Nederland. *GAPP*.
- 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
- Matthews, B. (1996). Drawing Scientists. *Gender and Education*, 8(2), 231-244. doi: 10.1080/09540259650038888
- Milford, T., & Tippet, C. (2013). Preservice Teachers' Images of Scientists: Do Prior Science Experiences Make a Difference? *Journal of Science Teacher Education*, 24(4), 745-762. doi: 10.1007/s10972-012-9304-1
- Nurrenbern, S. C. (2001). Piaget's theory of intellectual development revisited. *Journal of Chemical Education*, 78(8), 1107-1110.
- Pell, T., & Jarvis, T. (2001). Developing attitude to science scales for use with children of ages from five to eleven years. *International Journal of Science Education*, 23(8), 847-862. doi: 10.1080/09500690010016111
- Ramsden, J. M. (1998). Mission impossible?: Can anything be done about attitudes to science? *International Journal of Science Education*, 20(2), 125-137. doi: 10.1080/0950069980200201
- Scherz, Z., & Oren, M. (2006). How to change students' images of science and technology. *Science Education*, 90(6), 965-985. doi: 10.1002/sce.20159
- SLO. (2002). Bouwen aan scheikunde. Blauwdruk voor een aanzet tot vernieuwing van het vak scheikunde in de Tweede Fase van HAVO en VWO.
- Smith, D. K. (2011). From crazy chemists to engaged learners through education. [10.1038/nchem.1091]. *Nat Chem*, 3(9), 681-684.
- Vermeulen, M. (2009). Weinig exact. *Volkskrant*, 11 juni 2009.
- Wassink, J. (2009). Mensen zijn geen elektronen. *TU Delta*, 11 februari 2009.

Bijlagen

Bijlage 1 Docentinterview

Vragen docentinterviews:

1. Wat is jouw beeld, als docent, van het vak Scheikunde in de onderbouw en de bovenbouw?
2. Wat is jouw beeld als docent Scheikunde van het beroep van Scheikundigen?
3. Wat is jouw beeld als docent van het beroep van Scheikundigen op de volgende punten:
 - a. Zelf hele dag in het lab
 - b. Supervisie over onderzoekers
 - c. Fabrieksproces in de gaten houden/optimaliseren
 - d. Houdt contact met publiek vanuit bedrijf
 - e. Schrijft in een tijdschrift
 - f. Manager
 - g. Lesgeven
4. Wat is volgens jou het beeld dat leerlingen van het vak Scheikunde hebben?
5. Wat is volgens jou het beeld dat leerlingen van het vak Scheikunde hebben op de punten:
 - a. Moeilijkheidsgraad
 - b. Aansluiting belevingswereld
 - c. Samenhang andere natuurvakken
 - d. Verhouding praktijk & theorie
 - e. Eigen input/sturing leerlingen
 - f. Nuttig voor toekomst
 - g. Leuk vak
6. Zie je verschillen in het beeld van Scheikunde tussen leerlingen uit de bovenbouw en onderbouw (voor onderwerp zie onder vraag 5)?
7. Wat denk je dat het beeld van leerlingen is over het beroep van Scheikundigen?
8. Wat denk je dat het beeld van leerlingen is over het beroep van Scheikundigen over:
 - a. Zelf hele dag in het lab
 - b. Supervisie over onderzoekers
 - c. Fabrieksproces in de gaten houden/optimaliseren
 - d. Houdt contact met publiek vanuit bedrijf
 - e. Schrijft in een tijdschrift
 - f. Manager
 - g. Lesgeven
9. Zie je verschillen in het beeld over het beroep van Scheikundigen van leerlingen uit de bovenbouw en onderbouw?

Bijlage 2 Leerlinginterviews

Vragen leerlingeninterviews:

1. Wat vind je van het vak Scheikunde?
2. Wat vind je van het vak Scheikunde op de volgende punten:
 - a. Moeilijkheidsgraad
 - b. Aansluiting belevingswereld/dagelijks leven
 - c. Samenhang andere natuurvakken
 - d. Verhouding praktijk & theorie
 - e. Eigen input/sturing leerlingen
 - f. Nuttig voor toekomst
 - g. Leuk vak
3. Wat denk jij dat Scheikundigen zoal doen?
4. Wat denk je dat Scheikundigen zoal doen op de volgende punten:
 - a. Zelf hele dag in het lab
 - b. Fabrieksproces in de gaten houden/optimaliseren (procestechnoloog)
 - c. Houdt contact met publiek vanuit bedrijf/PR
 - d. Schrijven en/of filmen van interessante nieuwe wetenschap of proefjes (Quest, krant, proefkonijnen, how it's made)
 - e. Manager
 - f. Lesgeven/TOA
5. Voor de Scheikunde kiezer: Stel dat je dit profiel zou kunnen kiezen en daarin Scheikunde eventueel zou mogen vervangen door een ander vak, zou je dat dan doen?
Voor de niet-Scheikunde kiezer: Stel dat je je Maatschappij-profiel kunt houden en daarin een vak zou mogen vervangen door Scheikunde, zou je dat dan doen?

Bijlage 3 Enquête 3V

Algemene gegevens

- 1) Mijn verwachte profiel is:
 - ☐ C&M
 - ☐ E&M
 - ☐ N&G
 - ☐ N&T
- 2) Ik ben een:
 - ☐ Jongen
 - ☐ Meisje
- 3) Heeft je moeder een technische achtergrond? (bijvoorbeeld arts, wetenschapper, technoloog, ingenieur, laborant etc.)
 - ☐ Ja
 - ☐ Nee
 - ☐ Weet niet, haar beroep is ...
- 4) Heeft je vader een technische achtergrond? (bijvoorbeeld arts, wetenschapper, technoloog, ingenieur, laborant etc.)
 - ☐ Ja
 - ☐ Nee
 - ☐ Weet niet, zijn beroep is ...
- 5) Mijn beste vrienden gaan een natuurprofiel volgen:
 - ☐ Ja
 - ☐ Nee

Het vak Scheikunde

- 6) De volgende punten gaan over het vak Scheikunde in de derde klas. Kruis bij elke stelling het vakje aan van je keuze:

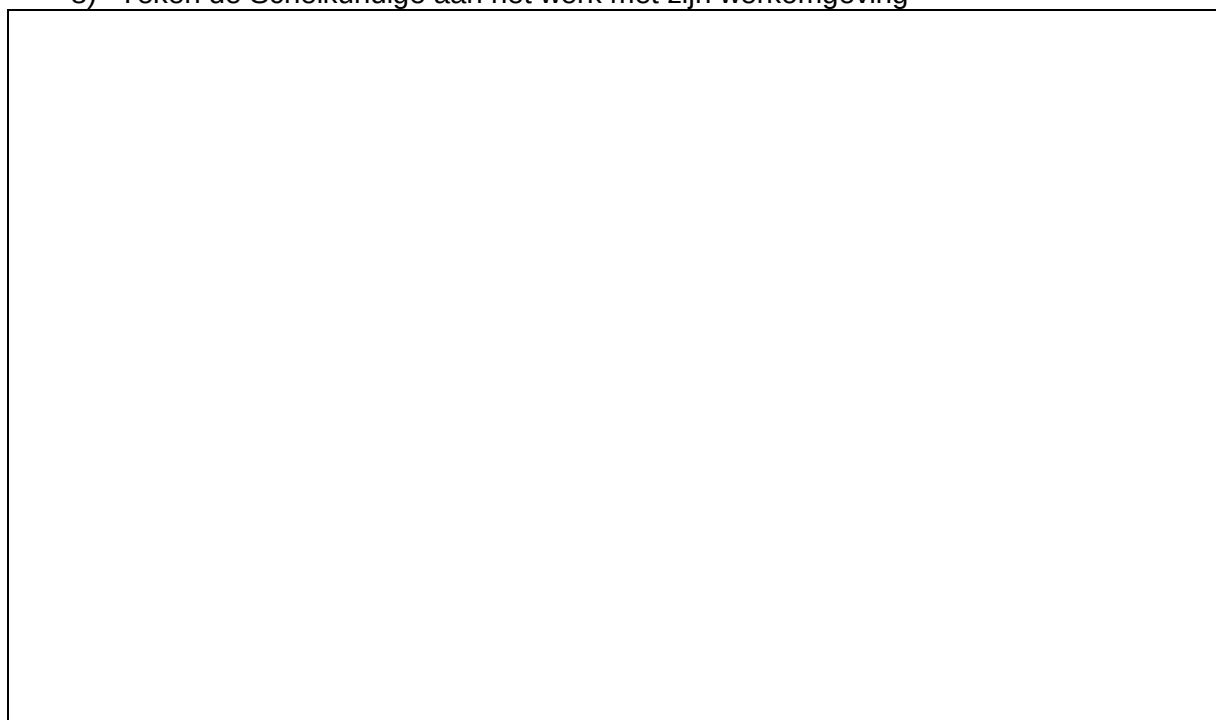
	Helemaal mee eens	Mee eens	Mee oneens	Helemaal mee oneens
Scheikunde is een leuk vak				
Scheikunde is een moeilijk vak				
Voorbeelden die de docent gebruikt, komen voor in mijn dagelijks leven en ik herken de voorbeelden				
Bij Scheikunde heb je kennis nodig uit Biologie, Natuurkunde en/of Wiskunde				
De verhouding tussen proefjes/experimenten en theorie/lesstof is prima				
Ik zou liever zelf meer proefjes/experimenten dan dat de docent een proef voordoet				
Bij Scheikunde kan ik zelf eigen onderwerpen en/of voorbeelden aandragen of ik kan een eigen planning maken				
Scheikunde is nuttig voor mijn toekomst				

- 7) Deze vraag gaat over hoe je denkt dat Scheikunde in de vierde klas is. Kruis bij elke stelling het vakje aan hoe je denkt of verwacht dat het in de vierde klas zal zijn:

	Helemaal mee eens	Mee eens	Mee oneens	Helemaal mee oneens
Scheikunde in de vierde klas lijkt me leuk				
Scheikunde in de vierde klas lijkt me moeilijk				
Ik denk dat voorbeelden die de docent gebruikt, voorkomen in mijn dagelijks leven en ik herken de voorbeelden				
Ik denk dat je voor Scheikunde in de vierde klas kennis nodig hebt uit Biologie, Natuurkunde en/of Wiskunde				
Ik verwacht met Scheikunde in mijn profiel meer mogelijkheden wat betreft vervolgstudies te hebben.				

Het beroep van Scheikundige

- 8) Teken de Scheikundige aan het werk met zijn werkomgeving



- 9) In het dagelijks leven van een afgestudeerde Scheikundige zal zij/hij de volgende activiteiten wel of niet doen in haar/zijn werk.

	Niet	Wel
De hele dag in het lab zijn (laborant/onderzoeker)		
Het fabrieksproces in de gaten houden en optimaliseren (proces technoloog)		
Contact houden met het publiek vanuit een bedrijf (PR)		
Schrijven en/of filmen van interessante nieuwe wetenschap of proefjes (Quest, krant, proefkonijnen, how it's made)		
Aansturen en leiden van groep mensen/team (Manager)		
Lesgeven of assisteren bij lesgeven (Docent of TOA)		

10) Rangschik de plaatjes op volgorde van wat jij denkt dat een afgestudeerde Scheikundige doet (1 = doet zij/hij veel & 6 = doet zij/hij zelden):

1 (Veel)	2	3	4	5	6 (Zelden)

a) Communiceren met publiek



b) Fabrieksproces in de gaten houden



c) Lesgeven



d) TV uitzending maken over Scheikunde



e) Leiding geven aan een team



f) Onderzoeken



Bedankt voor je medewerking!

Bijlage 4 Enquête 4V

Algemene gegevens

1) Mijn profiel is:

- ☐ C&M
- ☐ E&M
- ☐ N&G
- ☐ N&T

2) Ik ben een:

- ☐ Jongen
- ☐ Meisje

3) Heeft je moeder een technische achtergrond? (bijvoorbeeld arts, wetenschapper, technoloog, ingenieur, laborant etc.)

- ☐ Ja
- ☐ Nee
- ☐ Weet niet, haar beroep is ...

4) Heeft je vader een technische achtergrond? (bijvoorbeeld arts, wetenschapper, technoloog, ingenieur, laborant etc.)

- ☐ Ja
- ☐ Nee
- ☐ Weet niet, zijn beroep is ...

5) Mijn beste vrienden volgen een natuurprofiel:

- ☐ Ja
- ☐ Nee

Het vak Scheikunde

6) De volgende punten gaan over het vak Scheikunde in de vierde klas. Kruis bij elke stelling het vakje van je keuze aan:

	Helemaal mee eens	Mee eens	Mee oneens	Helemaal mee oneens
Scheikunde is een leuk vak				
Scheikunde is een moeilijk vak				
Voorbeelden die de docent gebruikt, komen voor in mijn dagelijks leven en ik herken de voorbeelden				
Bij Scheikunde heb je kennis nodig uit Biologie, Natuurkunde en/of Wiskunde				
De verhouding tussen proefjes/experimenten en theorie/lesstof is prima				
Ik zou liever zelf meer proefjes/experimenten dan dat de docent een proef voordoet				
Bij Scheikunde kan ik zelf eigen onderwerpen en/of voorbeelden aandragen of ik kan een eigen planning maken				
Scheikunde is nuttig voor mijn toekomst				

7) Deze vraag gaat over hoe je vond dat Scheikunde in de derde klas was. Kruis voor elke stelling aan hoe je dat vond in de derde klas:

	Helemaal mee eens	Mee eens	Mee oneens	Helemaal mee oneens
Scheikunde in de derde klas was een leuk vak				
Scheikunde in de derde klas was een moeilijk vak				
Voorbeelden die de docent gebruikte in de derde klas, kwamen voor in mijn dagelijks leven en ik herkende de voorbeelden				
Bij Scheikunde in de derde klas had je kennis nodig uit Biologie, Natuurkunde en/of Wiskunde				
De verhouding tussen proefjes/experimenten en theorie/lesstof in de derde klas was prima				
Ik zou liever zelf meer proefjes/experimenten gedaan hebben in de derde klas dan dat de docent een proef voordeed				
Bij Scheikunde in de derde klas kon ik zelf eigen onderwerpen en/of voorbeelden aandrazen of ik kon een eigen planning maken				
Scheikunde in de derde klas was nuttig voor mijn algemene ontwikkeling				

Het beroep van Scheikundige

8) Teken de Scheikundige aan het werk met zijn werkomgeving

9) In het dagelijks leven van een afgestudeerde Scheikundige zal zij/hij de volgende activiteiten wel of niet doen in haar/zijn werk.

	Niet	Wel
De hele dag in het lab zijn (laborant/onderzoeker)		
Het fabrieksproces in de gaten houden en optimaliseren (procestechnoloog)		
Contact houden met het publiek vanuit een bedrijf (PR)		
Schrijven en/of filmen van interessante nieuwe wetenschap of proefjes (Quest, krant, proefkonijnen, how it's made)		
Aansturen en leiden van groep mensen/team (Manager)		
Lesgeven of assisteren bij lesgeven (Docent of TOA)		

10) Rangschik de plaatjes op volgorde van wat jij denkt dat een afgestudeerde Scheikundige doet (1 = doet zij/hij veel & 6 = doet zij/hij zelden):

1 (Veel)	2	3	4	5	6 (Zelden)

b) Communiceren met publiek



b) Fabrieksproces in de gaten houden



d) Lesgeven



d) TV uitzending maken over Scheikunde



e) Leiding geven aan een team



f) Onderzoeken



Bedankt voor je medewerking!

Bijlage 5 Enquête 5V

Algemene gegevens

1) Mijn profiel is:

- ☐ C&M
- ☐ E&M
- ☐ N&G
- ☐ N&T

2) Ik ben een:

- ☐ Jongen
- ☐ Meisje

3) Heeft je moeder een technische achtergrond? (bijvoorbeeld arts, wetenschapper, technoloog, ingenieur, laborant etc.)

- ☐ Ja
- ☐ Nee
- ☐ Weet niet, haar beroep is ...

4) Heeft je vader een technische achtergrond? (bijvoorbeeld arts, wetenschapper, technoloog, ingenieur, laborant etc.)

- ☐ Ja
- ☐ Nee
- ☐ Weet niet, zijn beroep is ...

5) Mijn beste vrienden volgen een natuurprofiel:

- ☐ Ja
- ☐ Nee

Het vak Scheikunde

6) De volgende punten gaan over het vak Scheikunde in de vijfde klas. Kruis bij elke stelling het vakje van je keuze aan:

	Helemaal mee eens	Mee eens	Mee oneens	Helemaal mee oneens
Scheikunde is een leuk vak				
Scheikunde is een moeilijk vak				
Voorbeelden die de docent gebruikt, komen voor in mijn dagelijks leven en ik herken de voorbeelden				
Bij Scheikunde heb je kennis nodig uit Biologie, Natuurkunde en/of Wiskunde				
De verhouding tussen proefjes/experimenten en theorie/lesstof is prima				
Ik zou liever zelf meer proefjes/experimenten dan dat de docent een proef voordoet				
Bij Scheikunde kan ik zelf eigen onderwerpen en/of voorbeelden aandragen of ik kan een eigen planning maken				
Scheikunde is nuttig voor mijn toekomst				

7) Deze vraag gaat over hoe je denkt dat Scheikunde op de universiteit is. Kruis bij elke stelling het vakje aan hoe jij denkt of verwacht hoe het op de universiteit zal zijn:

	Helemaal mee eens	Mee eens	Mee oneens	Helemaal mee oneens
Een studie Scheikunde lijkt me leuk				
Een studie Scheikunde lijkt me moeilijk				
Ik denk dat voorbeelden die de docent gebruikt, voorkomen in mijn dagelijks leven en ik herken de voorbeelden				
Ik denk dat je voor een studie Scheikunde kennis nodig hebt uit Biologie, Natuurkunde en/of Wiskunde				
Ik verwacht met een studie Scheikunde veel kans op een baan te hebben.				

Het beroep van Scheikundige

8) Teken de Scheikundige aan het werk met zijn werkomgeving

9) In het dagelijks leven van een afgestudeerde Scheikundige zal zij/hij de volgende activiteiten wel of niet doen in haar/zijn werk.

	Niet	Wel
De hele dag in het lab zijn (laborant/onderzoeker)		
Het fabrieksproces in de gaten houden en optimaliseren (proces technoloog)		
Contact houden met het publiek vanuit een bedrijf (PR)		
Schrijven en/of filmen van interessante nieuwe wetenschap of proefjes (Quest, krant, proefkonijnen, how it's made)		
Aansturen en leiden van groep mensen/team (Manager)		
Lesgeven of assisteren bij lesgeven (Docent of TOA)		

10) Rangschik de plaatjes op volgorde van wat jij denkt dat een afgestudeerde Scheikundige doet (1 = doet zij/hij veel & 6 = doet zij/hij zelden):

1 (Veel)	2	3	4	5	6 (Zelden)

c) Communiceren met publiek



b) Fabrieksproces in de gaten houden



e) Lesgeven



d) TV uitzending maken over Scheikunde



e) Leiding geven aan een team



f) Onderzoeken



Bedankt voor je medewerking!

Bijlage 6 Uitwerkingen Leerlingeninterviews

OvO Leerlingeninterviews

Interview met een vwo 4 leerlinge met N&G (incl. natuurkunde)

1. Wat vind je van het vak Scheikunde?

Moeilijk vak. Je hebt er inzicht voor nodig en dat maakt het lastig. Het is een interessant en leuk vak.

2. Wat vind je van het vak Scheikunde op de volgende punten:

a. Moeilijkheidsgraad

Wel lastig, omdat je inzicht nodig hebt

b. Aansluiting belevingswereld

Niet echt, het zijn vooral veel sommen die je doet. En die hebben niet echt wat met de belevingswereld te maken.

c. Samenhang andere natuurvakken

Vakken sluiten goed op elkaar aan. Onderwerpen worden bij verschillende vakken, vanuit een ander blikveld besproken. Voorbeelden zijn ogen (natuurkunde & biologie) en warmte (natuurkunde & Scheikunde). Er is wel overlap, maar dat is niet erg. Je hoort het zo nog een keer.

d. Verhouding praktijk & theorie

De verhouding is wel oké, maar theorie is fijner. Om zelf de theorie uit een practicum te halen is erg lastig en onduidelijk. Weten waar je aan toe bent, is fijner en duidelijker. Daarom graag eerst theorie en dan practicum.

e. Eigen input/sturing leerlingen

Je hebt best vrijheid om zelf zaken te beslissen. Het is niet zo dat de docent alles oplegt. Dit laatste geldt echter wel voor practica. Daar is niet echt eigen sturing/input.

f. Nuttig voor toekomst

Ja, want ik wil medicijnen gaan doen. En daarnaast zit het ook gewoon in dit profiel.

g. Leuk vak

Ja, zeker.

3. Wat denk jij dat Scheikundigen zoal doen?

Vooraf veel proefjes naar dingen die wij nog niet weten. Daarnaast zijn Scheikundigen ook steeds aan het verder leren. Ze leren steeds bij ook door hun proefjes.

4. Wat denk je dat Scheikundigen zoal doen op de volgende punten:

a. Zelf hele dag in het lab

Ja, Scheikundigen zijn vooral bezig om proefjes te doen.

b. Supervisie over onderzoekers

Geen idee. Zou eventueel kunnen.

c. Fabrieksproces in de gaten houden/optimaliseren

Ja, dat is wel iets waar Scheikundigen zich mee bezig houden. Kijk maar naar een programma als 'How it's made'.

d. Houdt contact met publiek vanuit bedrijf

Nee

e. Schrijft in een tijdschrift

Ja, van onderzoeken die je uitgevoerd hebt. Daarnaast kun je ook bij de tv werken. Kijk wederom weer naar iets als 'How it's made'.

f. Manager

Nee, dat is niet iets wat een Scheikundige doet

g. Lesgeven

Ja, dat is echt wel een baan voor een Scheikundige.

5. Stel dat je dit profiel zou kunnen kiezen en daarin Scheikunde eventueel zou mogen vervangen door een ander vak, zou je dat dan doen?

Nee, ik zou het niet omwisselen. Het is een leuk & interessant vak. Bovendien heb ik het nodig als ik medicijnen ga studeren.

In het gesprekje dat daarna nog volgde met de leerlinge bleek dat zij sommen (eg. Mol rekenen) makkelijker vindt dan dat het gaat om bijvoorbeeld atomen. Dit is lastiger voor te stellen en is minder concreet. Bouwen met een bouwdoos (zoals een hoofdstuk geleden), maakt dit echter wel duidelijker. Daarnaast is dat ook gewoon leuk om te doen.

Interview met een vwo 4 leerlinge met een maatschappijprofiel

1. Wat vind je van het vak Scheikunde?

Vreselijk!! Ik kon het echt niet. Ik had gewoon geen inzicht & dat heb je toch nodig.

2. Wat vind je van het vak Scheikunde op de volgende punten:

a. Moeilijkheidsgraad

Veel te lastig

b. Aansluiting belevingswereld

Ja, heeft wel te maken met verschijnselen om je heen. Bijvoorbeeld waterdamp dat vrijkomt bij het koken van water in een waterkoker.

c. Samenhang andere natuurvakken

Van wat ik in de derde gehad heb, sluiten de vakken wel bij elkaar aan. Ik heb nu ook biologie en zie ook overeenkomsten met Scheikunde en natuurkunde uit de derde klas.

d. Verhouding praktijk & theorie

Proefjes zijn leuker om te doen, dus die mogen er wel meer zijn.

e. Eigen input/sturing leerlingen

?

f. Nuttig voor toekomst

Nee, ik heb er niets aan. Je hebt alleen iets aan Scheikunde als je Scheikundige wilt worden.

g. Leuk vak

NEE

3. Wat denk jij dat Scheikundigen zoal doen?

Proefjes. Nieuwe dingen ontdekken en dingen met elkaar vergelijken, bijvoorbeeld verschillende stoffen.

4. Wat denk je dat Scheikundigen zoal doen op de volgende punten:

a. Zelf hele dag in het lab

Ja, Scheikundigen zijn vooral bezig om proefjes te doen.

b. Supervisie over onderzoekers

Het is teamwork, dus dat zou heel goed kunnen. Je moet samen tot een oplossing komen.

c. Fabrieksproces in de gaten houden/optimaliseren

Ja, dat is wel iets waar Scheikundigen zich mee bezig houden.

d. Houdt contact met publiek vanuit bedrijf

Ja, bijvoorbeeld in de gezondheidszorg. Het is dan mogelijk om te gaan onderzoeken waar de mensen vragen over hebben.

e. Schrijft in een tijdschrift

Ja, of in een krant.

f. Manager

Nee, dat is niet iets wat een Scheikundige doet

g. Lesgeven

Ja, dat is echt wel een baan voor een Scheikundige.

5. Stel dat je je maatschappijprofiel kon houden & je kon er zomaar Scheikunde bij in kiezen. Zou je dat dan doen?

NEE!!!!

Interview met een vwo 3 leerlinge die N&G gaat kiezen

1. Wat vind je van het vak Scheikunde?

Het is een interessant vak, maar wel moeilijk. Het kan best ingewikkeld zijn.

2. Wat vind je van het vak Scheikunde op de volgende punten:

a. Moeilijkheidsgraad

Kan best ingewikkeld zijn.

b. Aansluiting belevingswereld/dagelijks leven

Jawel, nu hebben we het bijvoorbeeld over koolhydraten dat heeft met eten te maken.

c. Samenhang andere natuurvakken

Ze horen wel bij elkaar, maar daar is in de lessen verder niet veel van te merken.

d. Verhouding praktijk & theorie

We hebben bijna alleen maar klassikaal les. Er is vrij weinig practicum, doordat we zo'n grotere klas hebben (34 leerlingen). De proefjes die we wel doen, zijn leuk en interessant. Meer proefjes zouden leuk zijn.

e. Eigen input/sturing leerlingen

Nee, niet echt.

f. Nuttig voor toekomst

Ligt eraan wat je wilt worden. Het geeft wel een zekere basis.

g. Leuk vak

Ja.

3. Wat denk jij dat Scheikundigen zoal doen?

Lesgeven, onderzoeker worden.

4. Wat denk je dat Scheikundigen zoal doen op de volgende punten:

a. Zelf hele dag in het lab

Ja, als onderzoek bijvoorbeeld.

b. Fabrieksproces in de gaten houden/optimaliseren (proces technoloog)

Ja, dat zouden ze best kunnen doen.

c. Houdt contact met publiek vanuit bedrijf/PR

Nee

d. Schrijven en/of filmen van interessante nieuwe wetenschap of proefjes (Quest, krant, proefkonijnen, how it's made)

Ja, dat zouden sommigen wel kunnen.

e. Manager

Ja, dat zou kunnen. Maar het is wel zonde dat ze dan Scheikunde hebben gestudeerd. Ze hadden dan beter een andere studie kunnen doen.

f. Lesgeven/TOA

Jazeker.

5. Stel dat je dit profiel zou kunnen kiezen en daarin Scheikunde eventueel zou mogen vervangen door een ander vak, zou je dat dan doen?

Nee, ik zou het erin laten. Ik wil arts worden en dan heb ik het nodig. Daarnaast heb je aan Scheikunde meer dan aan bijv. aardrijkskunde.

Interview met een vwo 3 leerlinge die C&M gaat kiezen

1. Wat vind je van het vak Scheikunde?

Ingewikkeld! Ik heb geen inzicht en dat is wel nodig voor Scheikunde.

2. Wat vind je van het vak Scheikunde op de volgende punten:

a. Moeilijkheidsgraad

Heel lastig.

b. Aansluiting belevingswereld/dagelijks leven

Ja, het heeft echt wel met het dagelijks leven te maken. Bijvoorbeeld als het gaat om eten koken.

c. Samenhang andere natuurvakken

Ze horen wel bij elkaar, maar daar is in de lessen verder niet veel van te merken.

d. Verhouding praktijk & theorie

We hebben bijna alleen maar klassikaal les. Er is vrij weinig practicum, doordat we zo'n grotere klas hebben (34 leerlingen). De proefjes die we wel doen, zijn leuk en interessant. Meer proefjes zouden leuk zijn.

e. Eigen input/sturing leerlingen

Misschien een beetje als we huiswerk mogen maken in de les.

f. Nuttig voor toekomst

Nee, ik heb er niet echt wat aan.

g. Leuk vak

Nee.

3. Wat denk jij dat Scheikundigen zoal doen?

Lesgeven, laborant, experimenten doen.

4. Wat denk je dat Scheikundigen zoal doen op de volgende punten:

a. Zelf hele dag in het lab

Ja, als laborant bijvoorbeeld.

b. Fabrieksproces in de gaten houden/optimaliseren (procestechnoloog)

Ja, dat zou kunnen

c. Houdt contact met publiek vanuit bedrijf/PR

Nee

d. Schrijven en/of filmen van interessante nieuwe wetenschap of proefjes (Quest, krant, proefkonijnen, how it's made)

Ja, maar dan moeten ze wel kunnen presenteren.

e. Manager

Nee, dat doet een Scheikundige niet.

f. Lesgeven/TOA

Jazeker.

5. Stel dat je je Maatschappij-profiel kunt houden en daarin een vak zou mogen vervangen door Scheikunde, zou je dat dan doen?

Nee.

Interview met 2 leerlingen 6V met beiden een Natuur profiel

1. Wat vind je van het vak Scheikunde?

- In het algemeen leuk en interessant, maar per onderwerp is er ook verschil. Soms is het een stuk lastiger of leuker.

2. Wat vind je van het vak Scheikunde op de volgende punten:

a. Moeilijkheidsgraad

Dit verschilt per onderwerp, en je moet heel nauwkeurig werken.

b. Aansluiting belevingswereld/dagelijks leven

Stoffen sluiten aan op de belevingswereld, maar de LLN geven aan dat het best meer mag met voorbeeld uit het dagelijks leven.

c. Samenhang andere natuurvakken

Alleen bij Biologie is er soms overlap met reacties (condensatie en eiwitten?) en DNA.

d. Verhouding praktijk & theorie

In de 4^e klas hadden we veel practica, en in de 5^e en 6^e een stuk minder practica. In de 5^e en 6^e krijg je wel meer praktische opdrachten die meetellen voor je SchoolExamen en veel proeven met zuurbasis (titraties). De leerlingen geven aan dat ze graag meer practica hadden.

e. Eigen input/sturing leerlingen

Ze volgen de les en hebben niet veel eigen sturing.

f. Nuttig voor toekomst

'Vast wel'. De ene leerling geeft aan dat het algemene kennis oplevert. De ander zegt dat het erg van de studie afhangt. Als je Scheikunde hebt, voegt het wat toe maar anders mis je het niet.

g. Leuk vak

Ja en interessant.

3/4 Wat denk jij dat Scheikundigen zoal doen?

Laboratorium waar ze onderzoek doen, nieuwe materialen ontwikkelen of andere dingen maken.

In de industrie, productieprocessen optimaliseren en veel overleggen met teams.

Ziekenhuis, stoffen analyseren.

5. Stel dat je dit profiel zou kunnen kiezen en daarin Scheikunde eventueel zou mogen vervangen door een ander vak, zou je dat dan doen?

De een zou Scheikunde eventueel vervangen voor Wiskunde D, daar had hij met het oog op zijn vervolgopleiding meer aan gehad. De ander zou het niet willen vervangen, gezien het voor hem wel handig kan zijn voor zijn vervolgopleiding.

Bijlage 7 Uitwerkingen Docentinterviews

OvO Docentinterviews

10. Wat is jouw beeld, als docent, van het vak Scheikunde in de onderbouw en de bovenbouw?

In de onderbouw gaat het vooral om het leren van wat Scheikunde is en het aanleren van basisprincipes. Daarnaast draait het om het aanleren waar Scheikunde in de maatschappij staat oftewel wat de waarde van Scheikunde is voor het leven. Wat kun je nu met Scheikunde? Het laat leerlingen bijv. zien dat Scheikunde niet (alleen) de veroorzaker is van milieuproblemen, maar dat je met Scheikunde ook oplossingen kunt vinden voor milieuproblemen. Verder gaat het om algemene kennis en basisvaardigheden.

In de bovenbouw gaat het om vaardigheden en Scheikunde kennis. Het is een kwestie van klaarstomen voor het eindexamen. Er wordt veel minder gehamerd op contexten, dit met name door gebrek aan tijd.

11. Wat is jouw beeld als docent Scheikunde van het beroep van Scheikundigen?

Scheikundige zelf is niet echt een beroep. Je kunt heel veel verschillende functies hebben als Scheikundige. Binnen technische bedrijven kun je veel verschillende functies hebben. Ook als je in het lab werkt, ben je niet enkel met een witte jas aan proefjes aan het doen. De resultaten zullen verwerkt en gepresenteerd moeten worden. Zeker als je ook nog een bepaalde geldstroom nodig hebt...

12. Wat is jouw beeld als docent van het beroep van Scheikundigen op de volgende punten:

a. Zelf hele dag in het lab

Nee, zie 2

b. Supervisie over onderzoekers

Nee niet echt. Als onderzoeker ben je veelal Scheikundige en je werkt samen.

c. Fabrieksproces in de gaten houden/optimaliseren

Zeker. Procestechnologie is een belangrijke tak. Hierin is momenteel ook een tekort aan werknemers. Bovendien werk je hierin samen met onder andere werktuigbouwkundigen.

d. Houdt contact met publiek vanuit bedrijf

Ja, je kunt werken bij gemeenten, als wetenschapsjournalist etc. Dit hangt af van wat je zelf als richting wilt.

e. Schrijft in een tijdschrift

Zie 3d.

f. Manager

Ja, dat kan zeker. Zie ook vraag 2.

g. Lesgeven

Dat spreekt voor zich

13. Wat is volgens jou het beeld dat leerlingen van het vak Scheikunde hebben?

In de onderbouw vinden leerlingen het saai. Dit doordat zij vaak alleen practicum willen doen & je zult toch ook theorie moeten doen. Daarnaast gaan leerlingen het saai vinden als zij het niet snappen en er niet uitkomen. Tevens vinden leerlingen het vooral moeilijk! Tevens is het een tijdrovend vak. Het gaat zowel om toepassing als leren. Dit maakt het gelijk ook zo lastig in vergelijking met bijvoorbeeld natuurkunde. Vooral havo leerlingen haken snel af.

In de bovenbouw vinden leerlingen het een pittig vak. Toch valt de moeilijkheid mee als je goed kijkt. Ze vinden het vak interessant en willen er dan ook graag op in gaan. Hierbij geldt een positieve wederzijdse beïnvloeding. Havo leerlingen willen vaak meer practicum, waarbij vwo leerlingen liever theorie en voorbeelden willen hebben.

14. Wat is volgens jou het beeld dat leerlingen van het vak Scheikunde hebben op de punten:

a. Moeilijkheidsgraad

Zie 4.

b. Aansluiting belevingswereld

Niet veel. Zeker in de onderbouw is dit ver te zoeken. Leerlingen komen vrijwel nergens meer mee in aanraking (eg. Inhoud keukenkastje) of voorbeelden zijn te ingewikkeld en van een te hoog niveau. In de bovenbouw is er iets meer aansluiting al is dat nog steeds vrijwel nihil. Tevens spreken de contexten niet altijd even zeer aan.

c. Samenhang andere natuurvakken

Met biologie komt er in de loop van de bovenbouw meer overlap en samenhang. Door een onderwerp als biochemie komen beide vakken samen. Met natuurkunde is er veel minder samenhang. Bovendien is de samenhang in de onderbouw verder te zoeken dan in de bovenbouw. Op het Kottenpark (andere locatie van het Stedelijk lyceum) wordt echter wel overal dezelfde rekenmanier toegepast. Dit schept meer samenhang & duidelijkheid voor de leerlingen.

d. Verhouding praktijk & theorie

Op de havo willen de meeste leerlingen meer praktijk doen en minder theorie. Op het vwo vinden leerlingen de verdeling zoals deze nu staat wel goed.

e. Eigen input/sturing leerlingen

In de onderbouw stuurt de docent de les volledig om zo de leerlingen mee te krijgen. In de bovenbouw wordt er gewerkt met planners. Hierdoor hebben de leerlingen een zeer beperkte mate van keuzevrijheid. Dit is zo beperkt doordat de planning zeer krap is wegens tijdgebrek. Dit laatste is het grote probleem bij meer eigen sturing/input van leerlingen.

f. Nuttig voor toekomst

Onderbouw leerlingen die Scheikunde kiezen hebben het idee dat Scheikunde nog wel eens nuttig kon zijn. De onderbouw leerlingen die Scheikunde niet kiezen hebben veelal niet het idee dat Scheikunde ook maar ergens nut voor heeft. Daarnaast denken ze totaal niet meer na over wat zij aan Scheikunde geleerd hebben.

g. Leuk vak

Als leerlingen het snappen vinden ze het leuk. Wordt het moeilijker of snappen ze het niet meer, dan vinden ze het gelijk niet leuk meer.

15. Zie je verschillen in het beeld van Scheikunde tussen leerlingen uit de bovenbouw en onderbouw (voor onderwerp zie onder vraag 5)?

Zie vraag 5.

16. Wat denk je dat het beeld van leerlingen is over het beroep van Scheikundigen?

Witte jassen in het lab! Dit past bij hun praktijk en referentiekader. Alles wat zij aan praktijk doen op school is een kwestie van experimenten met een labjas aan. Van veel beroepen hebben zij geen idee wat in het inhoud of wat het precies is. Voorbeelden die gegeven worden over beroepen als Scheikundige worden door leerlingen gelijk vergeten. Een kwestie van ene oor in en andere oor uit.

17. Wat denk je dat het beeld van leerlingen is over het beroep van Scheikundigen over:

- a. Zelf hele dag in het lab
- b. Supervisie over onderzoekers
- c. Fabrieksproces in de gaten houden/optimaliseren
- d. Houdt contact met publiek vanuit bedrijf
- e. Schrijft in een tijdschrift
- f. Manager
- g. Lesgeven

Bij a, c en g zullen de leerlingen nog wel het idee hebben dat een Scheikundige dat zou kunnen doen. Het eerste, daar het aansluit bij hun praktijk. Het tweede omdat dit ook nog wel eens terug komt in lessen en in het nieuws. Het laatste, lesgeven, zien ze natuurlijk ook terug. Van de andere punten hebben de leerlingen geen idee. Dat zullen zeker niet bedenken, zeker in de onderbouw niet. Richting/in vwo zes krijgen leerlingen hierbij misschien een wat beter/breder beeld door bijvoorbeeld de open dagen die zij bezoeken. Ze zijn wat ouder en hebben meer gezien waardoor hun beeld breder is.

18. Zie je verschillen in het beeld over het beroep van Scheikundigen van leerlingen uit de bovenbouw en onderbouw?

Zie vraag 8.

Bijlage 8 Samenvatting interviews

OvO vergelijking docent- en leerling-interviews

1&2: Het vak Scheikunde

Docenten	Leerlingen
Moeilijk	Moeilijk
Weinig aansluiting dagelijks leven of vage voorbeelden	Hoofdstuk- en voorbeeldafhankelijk, zouden dit meer willen zien
Vrij weinig samenhang, samenhang vooral bij biochemie te zien	Vooraf bij biochemie is samenhang zichtbaar
Leerlingen willen meer proeven Docentgestuurd Nuttig voor toekomst als ze het nodig hebben voor hun studiekeuze of als het in het profiel zit	Leerlingen willen graag meer practica doen Docentgestuurd Nuttig voor toekomst als ze het nodig hebben voor hun studiekeuze of als het in het profiel zit
Als ze het snappen vinden ze het leuk	Scheikunde kiezers vinden het leuk, niet-Scheikunde kiezers niet

3&4: Het beroep

Docenten	Leerlingen
Laborant (witte jassen)	Laborant
Uitvinder (witte jassen)	Onderzoeker
Docent	Lesgeven
Procestechnoloog	Procestechnoloog
In de onderbouw hebben leerlingen nauwelijks een beeld	
In de bovenbouw is het beeld van leerlingen reëler	

Bijlage 9 Verschillende categorieën beelden van leerlingen over Scheikundigen

3V Grondel Traditioneel beeld



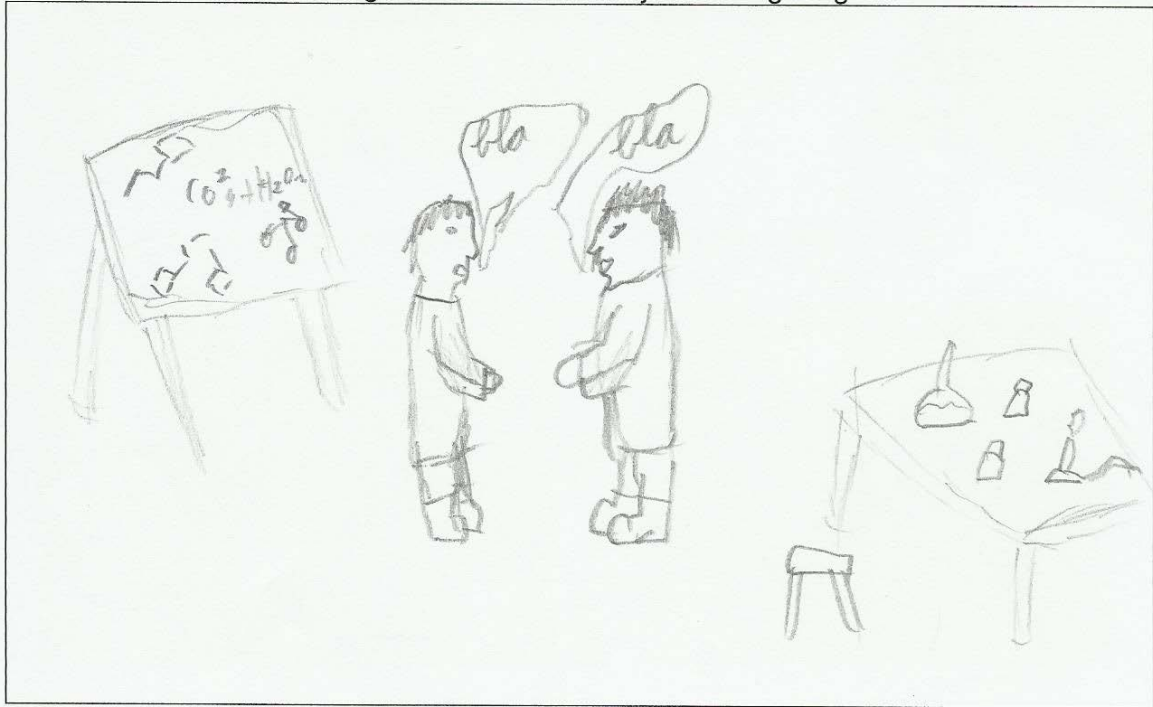
3V Stedelijk Traditioneel onvolledig en Klassikaal onvolledig beeld



4V Grundel Sociaal beeld

Het beroep van scheikundige

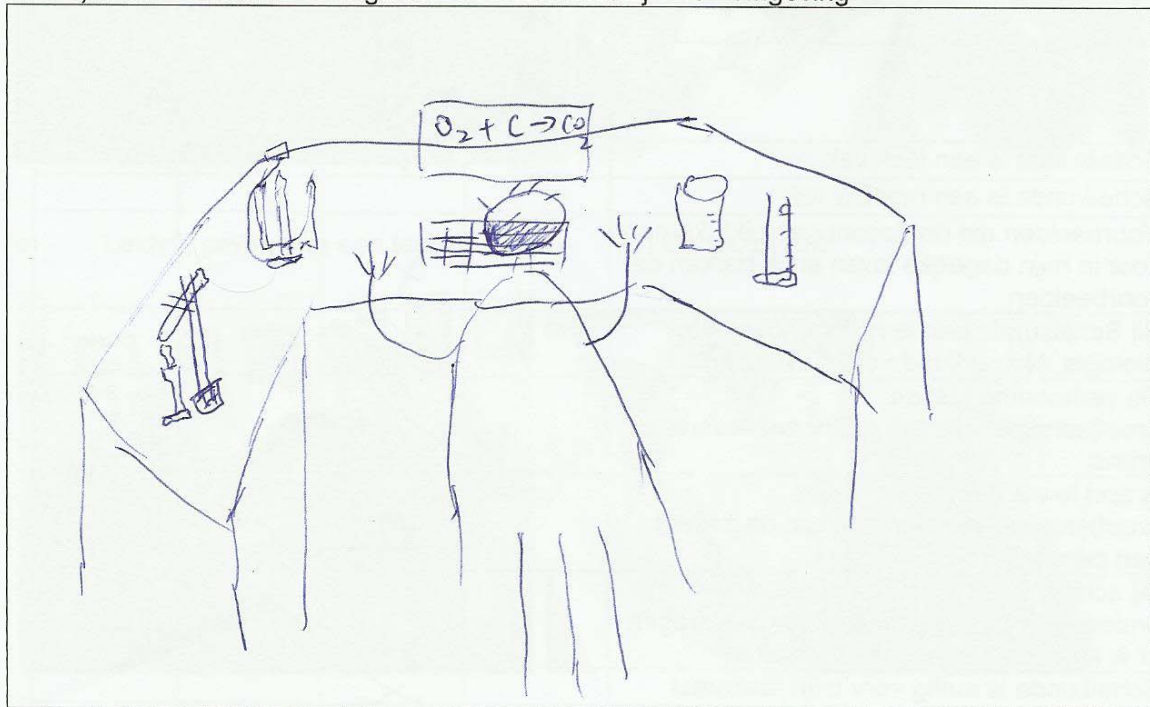
8) Teken de scheikundige aan het werk ⁱⁿ met zijn werkomgeving



4V Stedelijk Modern beeld

Het beroep van scheikundige

8) Teken de scheikundige aan het werk met zijn werkomgeving



5V Grundel Gekke wetenschapper beeld

Het beroep van scheikundige

8) Teken de scheikundige aan het werk met zijn werkomgeving



5V Stedelijk klassikaal (modern) beeld

Het beroep van scheikundige

8) Teken de scheikundige aan het werk met zijn werkomgeving

