



Labjournaal

Leerdokument of noodzakelijk kwaad?

Hermen Bollemaat – s0171794

Hannah IJmker – s0165654

29 mei 2014

Supervisie:

dr. F.G.M. Coenders

dr. J.T. Van der Veen

Samenvatting

Op het Bataafs Lyceum is docente Jeannet Brouwer in het schooljaar 2013-2014 begonnen met het werken met labjournaals in de 4e klas. Hierbij hebben alle leerlingen een groot schrift dat ze gebruiken als labjournaal. Daarin houden ze alle gegevens van de uitgevoerde (demo)practica bij. Omdat de docente het gevoel had dat er verbeterpunten waren, is dit onderzoek opgestart.

Door middel van interviews met de docente en een aantal leerlingen, observaties van practicumlessen en de labjournaals is gekeken waar de pijnpunten zitten in de huidige manier van werken met labjournaals (pre-test). De conclusies hieruit zijn omgezet in een aantal interventie maatregelen. De nieuwe manier van werken met labjournaals is vervolgens door de docente ingevoerd en op dezelfde wijze als bij de pre-test geëvalueerd (post-test). Naar aanleiding daarvan zijn enkele aanbevelingen voor verbetering gedaan.

Bij het observeren van de practica en ook uit de gehouden interviews bleek dat van de leerlingen heel veel gevraagd werd met betrekking tot het labjournaal, terwijl ze dit voor het eerst doen en nog vrij onervaren zijn in het doen van practica. Ook was het voor de leerlingen niet altijd duidelijk wat de bedoeling was van het labjournaal en op welke punten er beoordeeld werd. Omdat een duidelijkere opbouw in het aanleren van het werken met een labjournaal gewenst leek, is een leerlijn opgesteld. Hierin staat per half jaar aangegeven welke onderdelen in het labjournaal horen te staan. Daarmee wordt op een geleidelijke manier het schrijven van een labjournaal aan de leerlingen geleerd én leren ze op deze manier systematisch onderzoek doen. In het eerste half jaar van de vierde klas wordt een invulblad gebruikt als labjournaal. Dit wordt in de tweede helft van het jaar losgelaten waarna er een opbouw is in het aantal onderdelen dat in het journaal moet komen te staan. Ook is hierbij een overzicht gemaakt van de labjournaalonderdelen met daarbij een uitleg. Hierop kunnen de leerlingen zien en teruglezen welke onderdelen ze in het labjournaal moeten zetten en wat daarbij hoort. Daarnaast is aanbevolen om de leerlingen beter voorbereid aan een practicum te laten beginnen en zijn aanbevelingen gedaan over de beoordeling van de labjournaals en de inbedding deze leerlijn in het scheikundecurriculum.

De eerste evaluatie laat hoopvolle resultaten zien: de leerlingen komen goed voorbereid in de les, werken gestructureerder aan het labjournaal en gebruiken het meer als werkdocument tijdens het practicum. Dit heeft ook positieve gevolgen voor de uitvoering van het practicum. Aangezien de post-test kort na invoering van de nieuwe methode is gedaan, is het nog niet mogelijk om sterke conclusies te trekken over langetermijn effecten. Deze manier van werken met labjournaals zou mogelijk ook waardevol kunnen zijn voor andere vakken, leerjaren en scholen.

Inhoudsopgave

Inleiding	7
Theorie	8
Onderzoeksvragen	14
Methode.....	15
Pre-test resultaten	18
Interventie.....	23
Post-test resultaten.....	26
Discussie	29
Conclusie en aanbevelingen.....	31
Bronnenlijst	33
Bijlage 1. Getting practical – overzicht van practicumdoelen volgens Millar.....	34
Bijlage 2. Vragenlijsten interviews.....	35
Bijlage 3. Observatieprotocol	37
Bijlage 4. Interview met de docente, Jeannet Brouwer (pre-test)	40
Bijlage 5. Interview met drie leerlingen uit 4VA_D (pre-test)	50
Bijlage 6. Practicumobservaties (pre-test).....	53
Bijlage 7. Analyse labjournaals	69
Bijlage 8. Foto's labjournaals	70
Bijlage 9. Geschreven instructie labjournaals.....	72
Bijlage 10. Docentenhandleiding	73
Bijlage 11. Overzicht leerlijn practica bovenbouw vwo.....	76
Bijlage 12. Practicumkaarten	77
Bijlage 13. Werkblad 4 vwo	80
Bijlage 14. Rubrics	81
Bijlage 15. Interview met de docente, Jeannet Brouwer (post-test).....	83
Bijlage 16. Interview met drie leerlingen uit 4VA_D (post-test).....	89
Bijlage 17. Practicumobservaties (post-test)	91

Inleiding

Het doen van onderzoek is een belangrijke vaardigheid voor wetenschappers. De eindtermen van Scheikunde geven dat ook aan. Deze onderzoeksvaardigheden spelen een belangrijke rol voor leerlingen die verder gaan in het wetenschappelijk onderwijs en onderzoek. Ook voor de andere leerlingen zijn deze vaardigheden van belang, zodat zij op een systematische en gestructureerde manier kunnen werken in het bedrijfsleven. Voor het aanleren hiervan wordt op het Bataafs Lyceum te Hengelo sinds kort gebruik gemaakt van labjournaals. Dit jaar zijn deze ingevoerd in de vierde klassen van het vwo en de havo. De bedoeling is dat dit langzaam wordt uitgebreid naar de andere klassen. Met andere woorden, dat de leerlingen vanaf de vierde klas tot en met de vijfde klas (voor havo) of de zesde klas (voor vwo) vertrouwd raken met het bijhouden van een labjournaal.

Het werken met labjournaals heeft Jeannet Brouwer, de eerstegraads docente Scheikunde op het Bataafs Lyceum, dit jaar op eigen initiatief ingevoerd in de vierde klassen havo en vwo. De manier van werken met labjournaals door de leerlingen en de leeropbrengst is haar tegen gevallen. De leerlingen gaan op een minder zorgvuldige en systematische manier om met het labjournaal dan gehoopt. Ze hebben moeite met het bijhouden van het labjournaal, vinden het lastig om het te zien als werkdocument en zijn onzeker in de uitvoering. Er zit dus duidelijk een verschil tussen wat de docente als ideaal heeft met het labjournaal en hoe de leerlingen er mee omgaan. Het doel van dit onderzoek is om in kaart te brengen waar dit verschil voornamelijk door veroorzaakt wordt en hoe dit opgelost kan worden. Na het invoeren van enkele mogelijke verbeteringen, zal het gevolg daarvan worden geanalyseerd. Aan de hand daarvan zullen dan nieuwe suggesties voor verdere verbeteringen worden gedaan.

Theorie

Eindtermen Scheikunde

In de eindtermen van scheikunde, voor zowel havo als vwo, is een subdomein ingeruimd voor onderzoeksvaardigheden (Subdomeinen A5, A8, A15 (College voor Examens, 2015, 2016)). Dit betekent dat alle leerlingen die eindexamen havo of vwo doen, een onderzoek moeten kunnen voorbereiden, uitvoeren, resultaten verzamelen en conclusies trekken. Dit is een vaardigheid die aan de leerlingen moet worden aangeleerd, aangezien het op natuurwetenschappelijke, systematische manier werken bij de meeste leerlingen niet van nature aanwezig is. Een van de manieren om dit aan te leren is door middel van het werken met labjournaals. In dit journaal houden de leerlingen alle informatie, gegevens, handelingen, waarnemingen, en dergelijke bij die horen bij het uitgevoerde experiment. Deze manier van werken wordt ook veel gebruikt in het hoger onderwijs en bij wetenschappelijk onderzoek in het algemeen.

Curriculumrepresentaties

Bij het vaststellen van een curriculum hebben de makers ervan een bepaald ideaalbeeld. Dit zit in de vorm van gedachten in hun hoofd. Bij het op papier zetten van deze gedachten wordt al een vertaaltap gemaakt: het is namelijk niet mogelijk om een ideaalbeeld precies zo te beschrijven als het in de gedachten van de bedenker voorkomt. De docenten die dit curriculum lezen hebben hier een bepaalde interpretatie van. Dit vertalen zij vervolgens naar concrete lessen. Deze lessen worden door de leerlingen ervaren en zij gaan hiermee aan de slag en leren hier vervolgens iets van. Of datgene wat zij leren hetzelfde is als wat de curriculumbedenkers in hun hoofd hadden, is de vraag en onwaarschijnlijk. Tussen de bedenker en de lerende zitten dus vijf vertaal- en interpretatiestappen. In Tabel 1 is de vertaalde en aangepaste versie van de oorspronkelijke tabel van Goodlad (Akker, 2009) weergegeven.

Tabel 1. Curriculumrepresentaties (Akker, 2009)

Bedoeld	Ideaal	Het ideaal van de curriculumbedenkers (visie).
	Formeel	Geschreven curriculum, inclusief materialen.
Geïmplementeerd	Interpretatie	Zoals opgevat door gebruikers, vooral docenten.
	Uitvoering	De concrete vormgeving van de lessen.
Bereikt	Ervaring	Leerervaring van de leerlingen (onzichtbaar)
	Geleerde	Leerresultaat van de leerlingen (zichtbaar)

In de specifieke situatie van het labjournaal ziet deze tabel er anders uit. Hierbij heeft de docent een ideaal dat overgebracht moet worden op de leerlingen. In Tabel 2 is de vertaling van deze curriculumrepresentaties voor het specifieke geval van het werken met labjournaals weergegeven, hierbij is ook aangegeven bij wie elke subgroep hoort.

Tabel 2. Representaties van de niveaus bij werken met labjournaals, gebaseerd op (Akker, 2009).

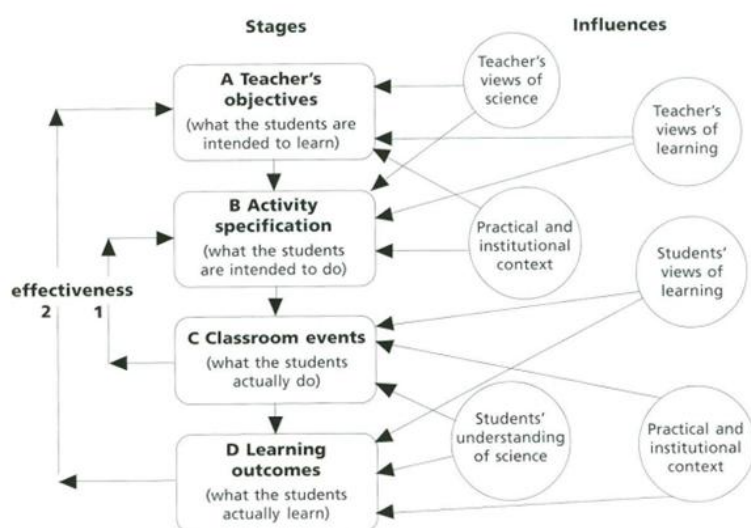
Hoofdgroep	Subgroep	Door	Wat
Bedoeld	Ideaal	Docente	Het ideale doel en idee dat de docent heeft met de labjournaals.
	Formeel	Docente	De geschreven en gesproken instructie aan de leerlingen.
Geïmplementeerd	Interpretatie	Leerlingen	Idee dat de leerlingen hebben over wat de docent wil met het werken met labjournaals.
	Uitvoering	Leerlingen en docent	De manier waarop leerlingen en docent in de praktijk omgaan met werken met labjournaals.
Bereikt	Ervaring	Leerlingen	Leerervaring zoals opgevat door de leerlingen (niet direct zichtbaar, wel meetbaar).
	Geleerde	Leerlingen	Leerresultaat van de leerlingen (zichtbaar).

Effectiviteit van practica

Invloeden op leeropbrengsten van practica

De hierboven uiteengezette curriculumfasen komen niet altijd uit de verf zoals gehoopt. Goede leerdoelen vertalen zich niet automatisch in goede leeropbrengsten. Practicum speelt een belangrijke rol in bètaonderwijs; vaak wordt aangenomen dat leerlingen concepten beter begrijpen als ze gerelateerde experimenten zelf hebben gedaan en/of gezien. Helaas is de leerervaring vaak niet zoals gehoopt en gewild. Practica zijn echter te divers om algemene uitspraken te doen over wat werkt of niet, dus we moeten goed kijken naar de activiteiten die we zelf gebruiken en analyseren: is het soort practicum dat we doen en de manier waarop we dat doen effectief in het ontwikkelen van kennis, begrip en vaardigheden door de leerlingen? (Millar, 2010)

De uiteindelijke leeruitkomsten zijn niet alleen het gevolg van een eenvoudige uitvoering van het ideaal dat de docent voor ogen had; er zijn allerlei invloeden van de omgevingscontext en de ideeën die docent en leerlingen hebben over leren en over het vak (Millar, 2010).



Figuur 1. Fasen in het ontwikkelen, uitvoeren en evalueren van practicumactiviteiten en de invloeden daarop (Millar, 2010)

In Figuur 1 is weergegeven welke invloeden er kunnen zijn in verschillende curriculumfasen. A komt overeen met het ideale curriculum; B met het formele curriculum; C met het uitgevoerde curriculum en D met het geleerde curriculum (zie Tabel 2).

Effectiviteit op twee niveaus

Doordat in het proces verschillende vertaalslagen moeten worden gemaakt, kan de leeropbrengst dicht bij het bedoelde liggen, maar ook mijlenver erbij vandaan. De effectiviteit van een practicum kunnen op een tweetal niveaus worden beoordeeld (Millar, 2010):

- Effectiviteit in uitvoering (1): leerlingen doen en zien wat we willen dat ze doen en zien.
- Effectiviteit in leren (2): leerlingen leren wat we willen dat ze leren.

Effectiviteit in twee domeinen

Een fundamenteel doel van practica is dat leerlingen leren een link te leggen tussen het domein van het observeerbare (praktische handelingen, waarnemingen) en het domein van de ideeën (kennis, theorie en verklaringen) (Millar, 2010)



Figuur 2. Practica – leerlingen helpen de link te leggen tussen de twee domeinen (Tiberghien, 2000)

In sommige practica gaat het puur om het observeerbare, als leerlingen bijvoorbeeld instrumentele vaardigheden moeten aanleren. Gaat het echter ook om de koppeling naar de ideeën, dan moeten we niet alleen kijken wat leerlingen doen met het materiaal, maar ook met de ideeën: ondersteunt het werken met materiaal de vorming van ideeën? (Millar, 2010)

De effectiviteit van practica kan daarom ook per domein worden beschouwd:

Tabel 3. Effectiviteit van practica per domein (Millar, 2010)

	domein van het observeerbare	domein van de ideeën
Effectiviteit in uitvoering	De uitvoering en waarnemingen door de leerlingen zijn zoals beoogd	Leerlingen denken na over wat ze doen en observeren en gebruiken daarbij de beoogde ideeën
Effectiviteit in leren	Leerlingen kunnen achteraf beschrijven wat ze deden en hebben waargenomen	Leerlingen kunnen achteraf het experiment bediscussiëren aan de hand van de beoogde ideeën

Uiteraard vraagt het leggen van de link tussen uitvoering en bepaalde achterliggende ideeën meer van de leerlingen dan het uitvoeren van practica op zich. Ze zullen daar dan ook vaker hulp bij nodig hebben. Verder moeten we realistisch zijn in onze verwachte effectiviteit in leren bij één enkel experiment: vaak is herhaling nodig voor iets echt goed beklijft. Desalniettemin moeten we experimenten dusdanig ontwerpen dat we leerlingen helpen niet slechts een proef uit te voeren, maar ook een beter begrip te krijgen van wetenschappelijke ideeën en verklaringen (Millar, 2010).

Verschillende facetten van practica

Om te beoordelen hoe effectief een practicum is en welke rol het labjournaal kan spelen om dat op een hoger plan te tillen, moeten we verschillende facetten van het practicum bekijken. Daarbij kan gelet worden op leerdoelen, het ontwerp van practica en de manier waarop we de activiteit presenteren aan de leerlingen.

Tabel 4. Facetten van practica (Millar, 2010)

1	Learning objective (intended learning outcome) - Developing knowledge and understanding of the natural world - Using scientific equipment or following standard procedures - Developing understanding of the scientific approach to enquiry
2	Design 2.1 Degree of direction given 2.2 Logical structure 2.3 Importance of scientific ideas 2.4 What students have to do with objects and materials 2.5 What students have to 'do' with ideas
3	Presentation 3.1 Students' awareness of purpose of activity 3.2 Explanation of task to students 3.3 Nature of discussion before activity 3.4 Nature of discussion after activity 3.5 Students' record of the activity

Leerdoelen

Practicumdoelen kunnen worden onderverdeeld in de volgende hoofdcategorieën:

- A. Natuurwetenschappelijke kennis en inzicht ontwikkelen
- B. Gebruik van apparatuur; uitvoeren van gangbare werkwijzen
- C1. Inzicht ontwikkelen wat betreft het doen van natuurwetenschappelijk onderzoek
- C2. Bepaalde aspecten leren van het doen van onderzoek
- D. Affectieve en sociale doelen

Een verdere uitwerking van deze doelen is opgenomen in opgenomen in Bijlage 1.

Enkele kanttekeningen (Millar, 2010):

Als het doel is dat leerlingen door een experiment de wereld om zich heen beter kunnen begrijpen en verklaren, dan moeten rekening gehouden worden met het feit dat slechts waarnemen leerlingen niet zoveel moeite kost, terwijl het voor hen een grote uitdaging is te verklaren wat ze zien.

Als het doel is dat leerlingen beter leren onderzoek te doen, dan is een veelgemaakte misvatting dat leerlingen beter worden door het vaker te doen. Uit onderzoek blijkt echter dat leerlingen met name beter worden als bepaalde aspecten worden uitgelicht, benoemd en specifiek onderwezen.

Ontwerp van het practicum

Toelichting bij de verschillende facetten (Millar, 2010):

1. Mate van sturing: ligt het experiment al helemaal vast of moeten leerlingen zelf keuzes maken in uitvoering of onderzoeksvraag?
2. Logische structuur: wordt er begonnen met uitvoering en observaties om daarna een verklaring te bedenken, of wordt er eerst nagedacht wat zou kunnen gebeuren en een hypothese opgesteld om die vervolgens te toetsen?

3. Belang van begrip van natuurwetenschappelijke ideeën: in hoeverre moet een leerling al bepaalde kennis of inzichten hebben om de proef te kunnen uitvoeren en/of begrijpen?
4. Wat leerlingen moeten doen met materiaal: wat moet precies worden gedaan (iets maken, iets leren gebruiken, iets laten gebeuren, etc.)?
5. Wat leerlingen moeten 'doen' met ideeën: wat moeten leerlingen leren of beschrijven (bijv. uitzetten in een grafiek, verbanden leggen, data verklaren, procedure bedenken)?

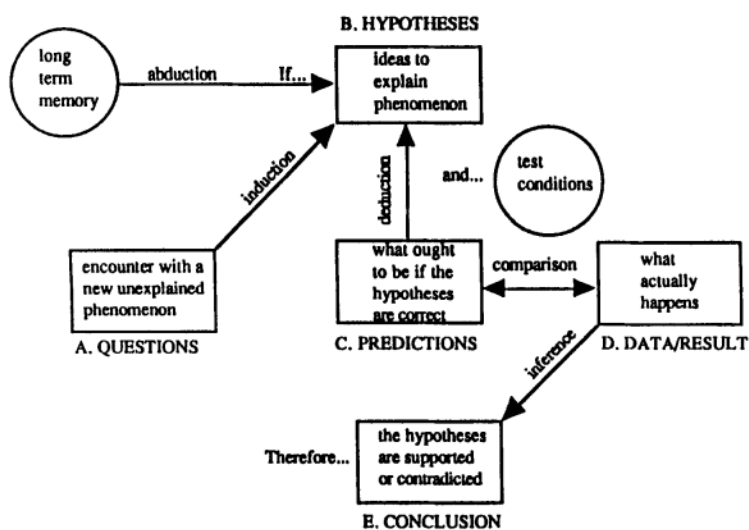
Presentatie van de activiteiten

Toelichting bij de verschillende facetten (Millar, 2010):

1. Bewustheid van studenten van het doel van de activiteit: in hoeverre is voor leerlingen duidelijk waarom ze dit practicum kunnen doen en hebben ze een idee waar het over gaat?
2. Uitleg van de activiteit aan de leerlingen: op welke manier wordt de activiteit aan de leerlingen gepresenteerd (bijv. mondeling, op bord, via demo, met werkbladen)?
3. Aard van discussie vooraf en naderhand: wat wordt vooraf besproken (procedures, theorieën, aspecten van wetenschappelijk onderzoek) en wat naderhand (waarnemingen, demo als herhaling, verklaringen zoeken, onderzoeksaspecten evalueren)?
4. Notities van studenten aan de hand van het experiment: op welke manier moeten leerlingen verslaglegging doen van de activiteit (wel/niet, werkblad, verslag, notities etc.)?

De rol van het labjournaal

Uiteindelijk is het hoofddoel volgens de eindtermen dat leerlingen een onderzoek kunnen voorbereiden, uitvoeren, resultaten verzamelen en conclusies trekken. Om leerlingen goed te leren natuurwetenschappelijk onderzoek te doen, moeten ze dus ook leren denken als wetenschappers: ze moeten leren observaties te duiden en hypothesen te testen en bovenal: als ze zelf onderzoek doen moeten ze weten wat het doel is (Harley, 2013). Dit proces dat we de leerlingen willen aanleren, van wetenschappelijk onderzoek doen en uiteindelijk leren door middel van practica, wordt door Germann et al. het 'hypothetico-deductieve' denken genoemd (Germann, Haskins, & Auls, 1996) en is weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3. Schematische weergave van het hypothetico-deductieve denken (Germann et al., 1996).

Al die facetten van dit wetenschappelijk denken zijn gevangen in de verschillende practicumdoelen die in de paragraaf hiervoor zijn behandeld. Het is daarbij dus van belang dat die facetten in balans zijn, zodat leerlingen zicht krijgen op de verschillende opeenvolgende fasen van onderzoek doen.

Een essentiële ondersteunende vaardigheid daarbij is dat leerlingen leren hun werk zó te organiseren en presenteren dat ze al die facetten in beeld hebben. Immers, hoe kunnen conclusies worden getrokken als het doel niet helder was of data niet eerst is gestructureerd is? En hoe kan worden gediscussieerd zonder terug te kunnen grijpen op een hypothese en een beschreven werkwijze? Een labjournaal waarin alle achtereenvolgende fasen steeds volgens een vaste structuur worden beschreven, kan daarbij een uitstekend hulpmiddel vormen.

Onderzoeksvragen

Uit het voorgaande wordt duidelijk dat er verschillende manieren zijn waarop een discrepantie kan ontstaan tussen het ideaal van de docente met het werken met labjournaals en wat de uiteindelijke leeropbrengst is van het werken met labjournaals (zie Tabel 2). Het doel van dit onderzoek is om dit in kaart te brengen en hier vervolgens verbeterpunten voor te ontwikkelen. Daarvoor zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

1. Wat is de discrepantie tussen het doel van de docente met de labjournaals en de huidige uitvoering en leerresultaten door de leerlingen?
2. Hoe kan de werkwijze met de labjournaals worden aangepast teneinde een hogere leeropbrengst te bewerkstelligen?
3. Wat zijn de gevolgen voor het leerresultaat na implementatie van de nieuwe manier van werken met de labjournaals?

Methode

Het doel van dit onderzoek is vast te stellen waar de discrepantie ligt tussen het bedoelde ideaal van de docente met het werken met de labjournaals en de huidige uitvoering en leerresultaten van de leerlingen, om vervolgens de manier van werken met de labjournaals zo aan te passen dat ideaal en realisatie meer met elkaar in overeenstemming komen. Kortom, dit onderzoek is een ontwerpgerichte studie met eerst een pre-test, daarna materiaalontwerp voor een interventie en vervolgens een post-test waarmee de resultaten van de interventie worden beoordeeld. Aan de hand daarvan kunnen aanbevelingen worden gedaan voor verdere optimalisatie van het materiaal.

Proefpersonen

Dit onderzoek is uitgevoerd in twee parallelklassen 4 vwo scheikunde, 4VA_D en 4VA_E, elk bestaande uit ongeveer 15 leerlingen. Deze leerlingen werken dit jaar voor het eerst met labjournaals en hebben daar bij de start van dit onderzoek ongeveer een half jaar ervaring mee. De leerlingen hebben ongeveer elke twee weken practica gedaan, drie tot vier keer per periode en dus al meer dan tien keer zelf een labjournaal geschreven.

Verder heeft ook de docente van deze beide klassen aan het onderzoek meegewerkt. Zij is dit jaar begonnen met het invoeren van het werken met labjournaals. Ze had hier zelf geen eerdere ervaring mee.

Instrumenten en procedure

Dit onderzoek is opgebouwd uit een pre-test analyse van de uitvoering en leerresultaten van het werken met de labjournaals, een interventie en een post-test analyse gelijk aan de pre-test analyse. De pre-test geeft antwoord op onderzoeksvraag 1, de interventie is gericht op het beantwoorden van onderzoeksvraag 2 en de post-test geeft antwoord op onderzoeksvraag 3.

Pre- en post-test

In de pre- en post-test analyse was het voornaamste doel om vast te stellen in hoeverre het bedoelde ideaal voor het werken met de labjournaals overeenkomt met de realisatie daarvan door docente en leerlingen, zowel qua uitvoering als qua leerresultaat. Daarbij is specifiek gekeken naar de curriculumrepresentaties van Goodlad en van den Akker (Akker, 2009) om vast te stellen tussen welke curriculumfasen de discrepantie met name licht. Hiervoor is een viertal verschillende instrumenten ingezet, zoals weergegeven in Tabel 5, uitgesplitst naar docente en leerlingen. Docent en leerling, slaat hier op wie in deze fase de handelende partij is, zoals nader beschreven in de kolom 'Wat'. We bevragen hier echter in sommige gevallen ook de niet-handelende partij op, om te kunnen vaststellen of er discrepanties bestaan tussen de opvattingen van beide partijen hierover.

Tabel 5. Instrumenten per curriculumfase, gebaseerd op (Akker, 2009).

Hoofdgroep	Subgroep	Door	Wat	Interview	Labjournaals	Observatie
Bedoeld	Ideaal	Docente	Het ideale doel en idee dat de docente heeft met de labjournaals.	x		
	Formeel	Docente	De geschreven en gesproken instructie aan de leerlingen.	x	x	x
Geïmplementeerd	Interpretatie	Leerlingen	Idee dat de leerlingen hebben over wat de docente wil met het werken met labjournaals.	x		x
	Uitvoering	Leerlingen en docente	De manier waarop leerlingen en docente in de praktijk omgaan met werken met labjournaals.	x	x	x
Bereikt	Ervaring	Leerlingen	Leerervaring zoals opgevat door de leerlingen (niet direct zichtbaar, wel meetbaar).	x		
	Geleerde	Leerlingen	Leerresultaat van de leerlingen (zichtbaar).	x	x	x

Interviews

Interviews zijn ingezet om observaties te staven en om onzichtbare resultaten en idealen helder te krijgen. Interviews met docente en leerlingen zijn apart van elkaar uitgevoerd. Voor het interview met de leerlingen is een groepje van drie leerlingen tegelijkertijd geïnterviewd, zodat leerlingen de gelegenheid hadden elkaar aan te vullen om een compleet beeld te krijgen. De drie leerlingen die meewerkten aan het interview zijn door de docente geselecteerd als representatieve doorsnede van de klas: 2 jongens, 1 meisje, met een sterke variatie in motivatie en kwaliteit van de labjournaals.

De vragenlijsten die zijn gebruikt bij de interviews, zijn opgenomen in Bijlage 2.

Labjournaals

Labjournaals van de leerlingen zijn bekeken om in kaart te brengen hoe leerlingen de uitvoering van de labjournaals technisch doen. Hiervoor zijn de labjournaals van een zestal leerlingen uit 4VA_D de geïnterviewde leerlingen aangevuld met nog drie andere, uitgebreid bestudeerd. Hierbij zijn de meest opvallende punten genoteerd qua netheid, volledigheid en gebruikte journaalstructuur. Vervolgens zijn de labjournaals van klas 4VA_E globaal doorgenomen om te zien of dat overeenstemde met de observaties in 4VA_D.

Observaties

De twee klassen 4 vwo scheikunde zijn geobserveerd tijdens een practicumles, waarbij is geobserveerd hoe leerlingen worden geïnstrueerd in het werken met labjournaals, wat ze wanneer opschrijven, in hoeverre ze het practicum koppelen aan de theorie en op welke manier feedback wordt gegeven op het werken met de labjournaals. Eén klas is daarnaast nog een tweede keer geobserveerd. Om de betrouwbaarheid van de observaties te vergroten is elke les onafhankelijk door twee observatoren bekeken. De observaties zijn vervolgens met elkaar vergeleken. Het observatieprotocol is opgenomen in Bijlage 3.

Interventie

In de interventie is het ideaal van de docente uitgewerkt tot een duidelijk curriculum voor practica en daaraan gekoppeld leerdoelen per semester voor het werken met de labjournaals. Vervolgens zijn materialen ontwikkeld om dat concreet vorm te geven en richtlijnen gegeven om daarmee te werken. Deze nieuwe manier van werken met de labjournaals is tijdens een practicum in de praktijk getest in klas 4VA_D, waarna een post-test is gedaan op dezelfde manier als de pre-test, om eerste resultaten van de interventie vast te stellen.

Materiaal

Voor de interventie zijn materialen ontwikkeld, om gemakkelijk op een nieuwe manier te werk te gaan met de labjournaals. Het gaat dan onder andere om een docentenhandleiding, werkbladen en handreikingen voor de leerlingen en rubrics voor de beoordeling. Dit is verder uitgewerkt in het hoofdstuk interventie (p. 17).

Analyse

De pre-test en post-test resultaten zijn kwalitatief beoordeeld. Interviews zijn getranscribeerd en vervolgens samengevat om de hoofdlijnen en belangrijkste thema's eruit te halen. En ook de practicumobservaties en labjournaals zijn geanalyseerd op hoofdlijnen. Vervolgens hebben we al deze analyses samengenomen om conclusies te trekken wat betreft dat wat verbeterd kan worden (pre-test / post-test) en wat al verbeterd is (post-test).

Pre-test resultaten

Interview met de docente, Jeannet Brouwer

De belangrijkste zaken uit het interview zijn hieronder weergegeven gerangschikt per curriculumfase. Het gaat hier om de uitleg en visie van de docente, onze eigen interpretatie daarvan is hier buiten gelaten. Het volledig uitgewerkte interview is opgenomen in Bijlage 2.

Bedoelde ideaal

De docente werd getriggerd voor het werken met labjournaals door een Docent Ontwikkel Team waarbij een module werd behandeld dat ook het werken van labjournaals bevatte. Daarna heeft ze in een klas met tweetalig onderwijs het werken met labjournaals geïntroduceerd, maar dat was meer in de vorm van een logboek en had de functie van reflectie-instrument. En dat is ook een uiteindelijk doel van het labjournaal. Daarnaast is het belangrijk dat leerlingen zich realiseren dat praktisch werken een belangrijk onderdeel is van de scheikundelessen en dat alles wat we doen en weten gebaseerd is op experimenten.

Het ideale labjournaal is een document waar de leerlingen tijdens het uitvoeren van de proef aantekeningen in maakt en daarin een kort verslag ervan bijhoudt. Het wordt gebruikt om te documenteren.

Formele ideaal

De instructie bij de eerste keer ging via een overzichtje waarin stond wat in het journaal moet komen. Dat is een ingekorte versie van een verslag. Dat lijstje staat op de elektronische leeromgeving (zie Bijlage 9). Verder wordt dit vooral als bekend verondersteld en niet herhaald bij elke proef. Ze laat de invulling van de kopjes en het maken van het labjournaal bewust aan de leerlingen over, in plaats van een voorgedrukt werkblad dat ze kunnen invullen. Daardoor kunnen leerlingen zo groot schrijven als ze willen en is het geen voorgeprogrammeerd schema dat ze invullen.

Geïmplementeerde interpretatie

Jeannet denkt dat de leerlingen het maar onnodig gedoe vinden. Dit is iets wat ze nooit echt goed aan de leerlingen gevraagd heeft. Ze heeft het idee dat er twee groepen leerlingen zijn: de leerlingen die het fijn vinden om hun spullen voor elkaar te hebben en die dus netjes werken. En de groep die het alleen doet, omdat er een beoordeling aan vast zit.

Geïmplementeerde uitvoering

De leerlingen werken traag met de labjournaals. Ze schrijven niet snel en krijgen het niet voor elkaar om de proef uit te voeren en tegelijkertijd het journaal bij te houden. Verder willen sommige leerlingen erg netjes werken in het labjournaal, waardoor ze daar meer tijd in steken dan nodig (dat is ook een reden waarom ze het mee naar huis willen). Ook vinden sommigen het vervelend als de docente aantekeningen maakt, want dan wordt het minder netjes. De grootste uitdaging is om de leerlingen op een nette en systematische manier te laten werken in het journaal. En dat ze dat binnen de les kunnen doen.

De feedback wordt gegeven door regelmatig (na elke proef lukt niet) de journaals door te kijken en commentaar op te geven door dingen erbij te schrijven. Dit is lastiger doordat de leerlingen de journaals mee naar huis nemen en niet op school willen laten. Het is voor Jeannet een lastig punt hoe de beoordeling en feedback geregeld moet worden. Ze wil het graag objectief en regelmatig doen. Dit kost echter veel tijd. Daarnaast is het voor de leerlingen ook nog niet helemaal transparant hoe de beoordeling tot stand komt.

Bereikte leeropbrengst

De leerlingen doen wel iets met de feedback. Een heel aantal leerlingen vraagt daar wel eens iets over. Men vraagt vooral om verduidelijking van de gegeven feedback. Of ze daadwerkelijk iets leren van de feedback is lastig te zien. Verder is het wel een positieve ontwikkeling dat de leerlingen moeite steken in een net labjournaal.

Algemeen

Het werken met labjournaals is dit jaar voor het eerst geïmplementeerd in de vierde klassen. Redelijk blanco is Jeannet er mee begonnen om gewoon eens te zien hoe het ging. Ze had al wel voorbeelden gezien via een Docent Ontwikkel Team waar ze deel van uitmaakte.

Interview met drie leerlingen uit 4VA_D

Hieronder is een samenvatting gegeven van het interview met drie leerlingen. De visie van de leerlingen is weergegeven, zonder onze interpretatie erbij te vermelden. Het volledig uitgewerkte interview is opgenomen in Bijlage 5.

Geïmplementeerde uitvoering

De leerlingen schrijven vooral de waarnemingen op in de les en werken het verder thuis uit. Als er voorbereiding is, dan doen ze dat meestal van tevoren thuis. De instructie werd door de docente mondeling gegeven (en op het bord gezet). De leerlingen hebben dit overgenomen in het schrift. Het is niet te vinden op een andere plek.

Aan het eind van het blok krijgen ze een beoordeling. Eén proef wordt dan beoordeeld en verder wordt vooral gelet op volledigheid en of het klopt wat opgeschreven is. Leerlingen proberen om de genoemde punten van de feedback de volgende keer in het labjournaal beter te doen. Ze gebruiken dit niet om de toets te leren. Het is niet bij alle leerlingen direct duidelijk hoe de beoordeling werkt.

Geïmplementeerde interpretatie

De leerlingen denken dat het doel van de docente met labjournaals is dat zij kan zien hoe het in je hoofd gaat, ook als zij toekijkt. En verder ook dat je bewuster bezig bent met de proef en de waarnemingen. Volgens hen is een labjournaal goed als alle vereiste punten er in staan.

Bereikte leeropbrengst

De leerlingen zien weinig nut in het werken met labjournaals, behalve dat je iets bewuster bezig bent met de proefjes. Verder vinden ze het niet heel erg om mee te werken, maar levert het niet veel leerresultaat op. Het lastige is dat je een apart schrift hebt en het telkens moet meenemen. Het zou handiger zijn als het in de klas kon blijven.

Practicumobservaties

De belangrijkste observaties zijn hieronder gerangschikt per curriculumfase en uitgesplitst naar docente en leerlingen. De volledig uitgewerkte observatieprotocollen zijn opgenomen in Bijlage 6.

Docent

Formele ideaal

Tijdens de practicumlessen werd geen instructie gegeven over het werken met de labjournaals vooraf, noch gesproken, noch schriftelijk. Hoewel leerlingen er al eerder mee hadden gewerkt en dus wel enigszins konden weten wat de bedoeling was, werd daar nu geen aandacht aan geschonken.

Geïmplementeerde uitvoering

Ook tijdens het practicum wordt nauwelijks aandacht geschonken aan het werken met labjournaals. Alleen als leerlingen zelfs geen meetdata opschrijven, wordt hier iets van gezegd. Verder gaat de aandacht alleen uit naar de uitvoering van het practicum zelf.

Algemeen

De instructies en acties van de docente tijdens de geobserveerde practicumlessen wijken niet of nauwelijks af van wat bij een docente zonder labjournaals verwacht zou kunnen worden, afgezien van het gebruik van het woord 'labjournaal' in plaats van 'schrift'.

Leerlingen

Geïmplementeerde interpretatie

De leerlingen lijken in de les vrij willekeurig te beginnen aan het werk met het labjournaal. Een enkeling begint bij het begin (onderzoeksvraag, hypothese, etc.), sommigen starten bij materiaal en methode, maar de meerderheid begint vrij willekeurig meetdata en waarnemingen op te schrijven, zonder zich om enige labjournaalstructuur te bekommeren.

Geïmplementeerde uitvoering

De meeste leerlingen beginnen onvoorbereid aan het practicum. Een minderheid heeft de proef van tevoren al bekeken in het boek en slechts een enkeling is al aan het labjournaal (onderzoeksvraag en hypothese, materiaal en methode) begonnen. De meerderheid begint dus pas gaandeweg de proef aan het schrijven van het labjournaal. Soms is dat vrij vroeg in de uitvoering, als een meetplan moet worden bedacht of materialen gezocht, soms later, bij het opschrijven van meetgegevens. Vrijwel alle leerlingen schrijven meetdata op. Een groot aantal ook waarnemingen en soms benodigdheden of iets over de methode, bijvoorbeeld een werkplan. Aan de andere aspecten wordt niet of nauwelijks aandacht besteed. In één les kon dat wellicht worden geweten aan tijdgebrek, maar ook in lessen dat er genoeg tijd was, werd deze niet benut voor het uitwerken van het labjournaal. Wie het labjournaal invult verschilt nogal: soms is het elke leerling voor zich, soms slechts één van het practicumduo. Als er overlegd wordt gaat het voornamelijk om het uitwisselen van meetdata.

Bereikte leeropbrengst

De leerlingen werken over het algemeen niet volgens de beoogde structuur van het labjournaal (zie Bijlage 9). Zelfs bij leerlingen die in de uitvoering van het practicum wel erg ordelijk en systematisch te werk gaan, is deze structuur niet terug te zien in het labjournaal. De leerlingen zijn over de hele lijn vooral bezig met het technisch uitvoeren van het practicum. Dat lijken ze nog behoorlijk lastig te vinden en dat heeft dan ook vooral hun focus. Af en toe wordt wel gediscussieerd over resultaten, maar dat is met

name als echt opvallende vreemde trends gemeten worden. Leerlingen zijn niet of nauwelijks bezig met het beantwoorden van de onderzoeksvraag; wellicht ook omdat de meerderheid geen onderzoeksvraag had geformuleerd. De link van praktijk naar theorie lijkt nauwelijks gelegd te worden tijdens de uitvoering van het practicum.

Algemeen

Over het algemeen waren er erg grote verschillen tussen de leerlingen in de manier van werken met en de kwaliteit van de labjournaals.

Analyse labjournaals

De belangrijkste conclusies uit de analyse van de labjournaals zijn hieronder weergegeven. De observaties per labjournaal zijn weergegeven in Bijlage 7. Om een beter beeld te geven van de labjournaals zijn een aantal foto's van verschillende labjournaals toegevoegd. Deze zijn te vinden in Bijlage 8. Uit de leerlingen van VWO 4 zijn 4 labjournaals geselecteerd om een indruk te geven van de werkwijze van de leerlingen.

Het verschil in labjournaals is groot, van persoon tot persoon, maar ook binnen de labjournaals van individuele leerlingen bestaan grote verschillen tussen de uitwerkingen van de verschillende practica. In verschillende labjournaals is een lijstje opgenomen met de standaard labjournaalvolgorde (titel, datum, waarnemingen, antwoord op de vragen) en een lijstje voor uitgebreidere verslagen (doel, hypothese, materiaal, methode, resultaten, discussie en conclusie). Sommige leerlingen houden zich vrij goed aan dit stramien, anderen schrijven een minimaal en onvolledig journaal dat soms een grote warboel is. Bij een aantal leerlingen is te zien dat de journaals beter zijn geworden door de maanden heen. Voor alle leerlingen geldt dat de journaals die zijn ingeleverd voor een cijfer stukken beter van kwaliteit zijn, zowel qua volledigheid en netheid als qua inhoud.

Samenvatting

Uit de observaties en interviews is een beeld naar voren gekomen over het werken met labjournaals. Hieronder is aangegeven waar de voornaamste verschillen liggen tussen het door de docente bedoelde ideaal voor het werken met de labjournaals en de realisatie daarvan door docente en leerlingen, zowel qua uitvoering als qua leerresultaat. De discrepanties zijn geordend naar curriculumfase (zie Tabel 2, p. 9). Dit zijn de voornaamste zaken waarop gefocust zal worden bij het ontwerpen van de interventie.

Formele ideaal: instructie door docent onvoldoende

De docente heeft de leerlingen eenmaal geïnstrueerd over het werken met de labjournaals, namelijk bij de start van het werken met labjournaals. In de practicumlessen werd hier bij de instructie geen aandacht aan besteed. De docente heeft de eerste instructie mondeling gedaan, waarbij ook een lijstje met labjournaalonderdelen is getoond op het bord. De leerlingen hebben dit overgenomen in hun schrift. Het lijstje was terug te vinden op de elektronische leeromgeving, maar de leerlingen waren hiervan niet op de hoogte. Hoewel de meeste leerlingen het lijstje hadden overgenomen in het labjournaal werd hier tijdens de practica weinig op teruggerepen. Ook coachte de docente weinig op het bijhouden van het labjournaal.

Geïmplementeerde interpretatie: leerlingen zien labjournaal als noodzakelijk kwaad

De leerlingen zagen het labjournaal als een noodzakelijk kwaad. In het geval dat het labjournaal niet werd beoordeeld voor een cijfer gebruikten ze het met name om wat grove aantekeningen te maken met betrekking tot waarnemingen en meetdata. Als het wel werd beoordeeld staken ze er juist wel veel

moeite in en probeerden ze er bijna een uitgebreid verslag van te maken. In elk geval werd het labjournaal niet gebruikt als een leerdocument, maar als iets wat je af en toe maar doet om er een goed cijfer op te halen.

Geïmplementeerde uitvoering: leerlingen werken anders met het labjournaal dan verwacht

De manier van werken door de leerlingen was anders dan door de docente had verwacht. De leerlingen werkten minder snel en minder systematisch tijdens de uitvoering van het experiment. Ze waren geneigd om tijdens het practicum vooral wat ruwe aantekeningen te maken en dat, wanneer het werk beoordeeld zou worden, thuis uit te werken tot een labjournaal dat meer weg had van een verslag.

Geïmplementeerde uitvoering: beoordeling en feedback niet systematisch en inzichtelijk

Omdat de leerlingen het labjournaal in de les niet afkregen en graag thuis netjes wilden afmaken, had de docente minder gelegenheid om feedback te geven dan gehoopt. De manier van beoordelen door de docent was niet gedocumenteerd en gesystematiseerd, waardoor het voor de docent lastig was om eerlijk na te kijken. En voor de leerlingen was het hierdoor niet inzichtelijk hoe hun cijfer tot stand kwam.

Bereikte ervaring: leerlingen koppelen inhoud labjournaal niet aan lesstof

Leerlingen zien geen meerwaarde in het gebruik van de labjournaals. De proeven op zich vinden ze soms wel waardevol, maar worden ook niet of nauwelijks gekoppeld aan de leerstof. Wat ze opschrijven in het labjournaal wordt niet gelinkt aan wat ze lezen in hun boek.

Interventie

Hieronder is beschreven hoe kan de werkwijze met de labjournals kan worden aangepast om de discrepanties tussen het bedoelde ideaal van het werken met de labjournals en de realisatie daarvan, aan te pakken. De beschreven interventiemaatregelen zijn gebaseerd op de literatuur en de resultaten van de pre-test.

Overzicht interventiemaatregelen

Hieronder wordt voor elke discrepantie met het bedoelde ideaal, zoals vastgesteld in de pre-test, kort aangegeven met welke interventiemaatregel deze zal worden aangepakt.

Tabel 6. Interventiemaatregelen voor verschillende discrepanties tussen ideaal en uitvoering

Discrepantie	Interventiemaatregelen
Formele ideaal: instructie door docent onvoldoende	• Doorlopende leerlijn practica • Geschreven instructie beschikbaar voor de leerlingen
Geïmplementeerde interpretatie: leerlingen zien labjournaal als noodzakelijk kwaad	• Doorlopende leerlijn practica • Regelmatige feedback
Geïmplementeerde uitvoering: leerlingen werken anders met het labjournaal dan verwacht	• Doorlopende leerlijn practica • Regelmatige feedback
Geïmplementeerde uitvoering: beoordeling en feedback niet systematisch en inzichtelijk	• Beoordeling systematiseren met rubrics
Bereikte ervaring: leerlingen koppelen inhoud labjournaal niet aan lesstof	• Duidelijkere koppeling maken naar de theorie

Uitwerking

Doorlopende leerlijn practica

Leerlingen worden overvraagd als ze in de vierde klas meteen een volledig labjournaal moeten bijhouden tijdens het practicum, terwijl ze nog onervaren zijn het doen van practica. Door de leerlingen een labjournaal op hun eigen niveau te laten maken, kunnen ze het afkrijgen tijdens het practicum en kunnen ze geleidelijk leren een labjournaal bij te houden. Een doorlopende leerlijn van de vierde tot en met de zesde klas maakt voor docente en leerlingen duidelijk wat het gewenste niveau van het labjournaal in elk semester is. Leerlingen zullen in het begin intensiever begeleid worden in het maken van labjournals door instructie en feedback van de docente; deze begeleiding zal richting de examenklas afnemen.

Beoordeling systematiseren met rubrics

Om de beoordeling van en het feedback geven op de labjournals door de docent te vergemakkelijken, worden rubrics gebruikt. Hierin staat omschreven aan welke eisen het labjournaal moet voldoen. De de beoordeling zal in de vierde klas meer gericht zijn op de labjournaal-opzet en richting de examenklas meer op vakinhoud gericht zijn. Door het gebruik van deze rubrics is het voor leerlingen ook inzichtelijker hoe hun werk wordt beoordeeld.

Geschreven instructie beschikbaar voor de leerlingen

Leerlingen krijgen practicumkaarten uitgereikt, waarop per semester is aangegeven en omschreven welke onderdelen er in het labjournaal moeten. Deze kunnen ze tijdens het practicum gebruiken. Zowel de

practicumkaarten als de rubrices zijn voor de leerlingen beschikbaar op de elektronische leeromgeving, zodat ze altijd inzicht hebben in de eisen aan het labjournaal.

Regelmatige feedback

De labjournaals blijven zoveel mogelijk op school en worden in elk geval aan het einde van de practicumles ingeleverd. Hierdoor is het gemakkelijker voor de docent om regelmatig feedback te geven, zowel op de uitvoering van het labjournaal, als vakinhoudelijk. Doordat leerlingen het practicum voorbereiden, thuis of in de les voorafgaand aan het practicum, en de eisen aan het labjournaal afgestemd zijn op het niveau, is het mogelijk voor de leerlingen om het labjournaal in de les af te krijgen. Aan het eind van elke periode wordt een cijfer gegeven voor het labjournaal. De meeweging hiervan in het periodecijfer kan invloed hebben op de motivatie van de leerlingen.

Duidelijkere koppeling maken naar de theorie

Aangezien uit onderzoek (Millar, 2010) is gebleken dat leerlingen vooral leren van bepaalde onderdelen die uitgelicht en besproken worden, en niet zozeer van herhalende handelingen, zal regelmatig in de les na het practicum tijd worden ingeruimd om het practicum na te bespreken en specifieke onderdelen van het journaal uit te lichten. In de eerste semesters zal hierin ook gezamenlijk worden geëvalueerd wat er geleerd is van het practicum. In latere semesters schrijven leerlingen dit zelf op in hun labjournaal onder het kopje 'Geleerd'. Ook zullen op de toetsen regelmatig vragen gesteld worden over het practicum. Hierdoor wordt de koppeling tussen theorie en praktijk nadrukkelijker gemaakt en wordt het labjournaal meer een leerdokument.

Middelen

Leerlijn practica

De leerlijn, zoals in Bijlage 11 weergegeven, geeft aan wat de leerlingen moeten kunnen met betrekking tot de labjournaals. Per fase in de leerlijn is beschreven welke practicumdoelen volgens Millar, zoals beschreven in Bijlage 1 (Millar, 2010) hier betrekking op hebben. Bij elke fase zijn de onderdelen aangegeven waar aandacht aan besteed moet worden. De practicumdoelen die in voorgaande fases aan de orde zijn gekomen, worden bekend verondersteld en zijn daarom in de daaropvolgende fase uit de tabel gelaten. Dit wil niet zeggen dat hier geen aandacht meer aan besteed wordt, wel dat de focus ligt op de nieuwe doelen.

Practicumkaarten

Er zijn practicumkaarten ontworpen met daarop de kopjes die gebruikt moeten worden in het labjournaal. Dit kunnen de leerlingen gebruiken om tijdens het practicum na te kijken hoe het labjournaal moet worden opgebouwd. Deze practicumkaarten kunnen dubbelzijdig bedrukt en geplastificeerd worden, zodat de leerlingen het elke keer bij een experiment op hun tafel kunnen hebben liggen. Dit wordt dan een standaard onderdeel van de practicumuitrusting, naast de labjas, labjournaal en labbril. Bij elk kopje staat kort beschreven wat er bij beschreven moet worden. Er zijn twee tabellen (op de voor- en achterkant), waarbij de ene voor de vierde klas is en de andere kant voor de vijfde en zesde klas. De kleuren geven het onderscheid aan tussen wat ze het eerste halfjaar moeten kunnen en wat later wordt toegevoegd. De kopjes die in de vierde klas al gebruikt worden, zijn bij de vijfde en zesde klas korter beschreven, omdat dit bekend wordt verondersteld. De kaarten zijn te vinden in Bijlage 12.

Werkbladen

Voor het eerste semester van de vierde klas is een werkblad gemaakt dat leerlingen de eerste tijd gebruiken. Hierdoor kunnen de leerlingen wennen aan het concept van het werken met labjournaals. Dit werkblad bevat de kopjes die normaal gesproken door de leerlingen zelf in het labjournaal gebruikt moeten worden. Per kopje is ruimte om te schrijven. De hoeveelheid ruimte die ze hebben is gebaseerd op een inschatting van de hoeveelheid tekst die gemiddeld per experiment nodig is. Dit werkblad moet in het labjournaal worden ingeplakt. Als dit op bijvoorbeeld de rechterpagina gebeurt, dan is er een uitwijkmogelijkheid op de linkerpagina. Deze pagina kan dan ook gebruikt worden voor grafieken en dergelijke. De kopjes zijn vet gedrukt op het werkblad. Titel, datum en samenwerking zijn geen echte kopjes en zijn daarom cursief gedrukt en kleiner aangebracht op het werkblad. Het werkblad is toegevoegd in Bijlage 13.

Rubrics

Aangezien de beoordeling van de journaals transparanter en objectiever moet worden, zijn rubrics gemaakt als handvat voor de beoordeling. Dit zorgt voor een objectievere beoordeling door de docente en inzichtelijkheid van de beoordeling voor de leerlingen. Idealiter wordt deze rubric dan ook op de elektronische leeromgeving gezet, zodat de leerlingen van tevoren weten waar ze op beoordeeld worden. Deze rubrics bevinden zich in Bijlage 14.

Docentenhandleiding

Om docenten te instrueren in het werken met de labjournaals op deze nieuwe manier, is ook een docentenhandleiding gemaakt. Deze is opgenomen in Bijlage 10.

Post-test resultaten

Interview met de docente, Jeannet Brouwer

De belangrijkste zaken uit het interview zijn hieronder weergegeven gerangschikt per curriculumfase. Het gaat hier om de uitleg en visie van de docente, onze eigen interpretatie daarvan is hier buiten gelaten. Het volledig uitgewerkte interview is opgenomen in Bijlage 15.

Bedoelde ideaal

De docente heeft als doel met het werken met de labjournaals dat de leerlingen goed voorbereid aan de slag gaan met de practica, waarbij ze het labjournaal al hebben voorbereid tot het kopje waarnemingen. Leerlingen kunnen dan hun waarnemingen en gegevens netjes te noteren, indien mogelijk in een tabel die ze ook tevoren al daarvoor hebben gemaakt. Ze zou graag zien dat leerlingen elk labjournaal op een nieuwe pagina beginnen en dan netjes volgens de vaste kopjes te werk gaan, waarbij ze toch graag zou zien dat de leerlingen beginnen met een onderzoeksvraag.

Formele ideaal

De docente heeft de leerling recentelijk opnieuw geïnstrueerd over het werken met labjournaals. Ze heeft daartoe de lijst met onderdelen (kopjes + toelichting) uitgedeeld (zie Bijlage 12) en die met de leerlingen doorgenomen. Dat was nu wel even een omschakeling, omdat het betekende dat zaken die eerder wél in het labjournaal moesten, volgens de nieuwe leerlijn pas in klas 5 komen en dus nu niet meer hoeven worden opgenomen. De docente wil vanaf nu beoordeling en feedback doen aan de hand van de rubrics (Bijlage 13). De leerlingen zijn daar nog niet van op de hoogte, maar de docente vindt dat dat wel zou moeten.

Geïmplementeerde interpretatie

De docente hoopt dat de leerlingen nu het nut van het labjournaal beter inzien. Ze heeft echter geen duidelijke aanwijzingen of dat werkelijk zo is. Leerlingen vroegen bij de nieuwe instructie naar labjournaalonderdelen die ze eerst wel moesten opnemen en nu niet, omdat ze die nu dus missen. Dat vinden ze nog wel lastig. Voor nu is het misschien even accepteren dat sommige leerlingen bepaalde dingen dan toch opnemen die niet per se hoeven. Een aantal leerlingen vroeg ook naar het kopje veiligheid en milieu, dat nu nergens is opgenomen.

Geïmplementeerde uitvoering

De docente ziet heel duidelijk dat er nu netter wordt gewerkt met de labjournaals en dat er veel beter wordt voorbereid, wat ze bemoedigend vindt. Leerlingen zijn ook vollediger in wat ze opschrijven. Ze ziet ook duidelijk dat het voor leerlingen een vaster onderdeel is geworden van de scheikundeles; ze hebben het labjournaal standaard bij zich. Feedback achteraf wil ze nu via de rubrics gaan doen, maar dat is tot nu toe nog niet gebeurd, aangezien zojuist het eerste practicum in de nieuwe stijl is geweest. Leerlingen zijn daar ook nog niet van op de hoogte. De docente geeft niet vaak feedback op het werken met de labjournaals tijdens het practicum, maar vindt dat het goed zou zijn om wel te doen.

Bereikte leeropbrengst

De docente vindt het lastig te zeggen wat de leerlingen hebben geleerd van het werken met de labjournaals. Ze ziet wel dat leerlingen nu beter voorbereid zijn en daardoor beter weten wat ze aan het doen zijn tijdens een practicum. Ze denkt dat het leermoment later komt, wanneer ze leerlingen bij bespreking van de stof expliciet kan terugverwijzen naar het practicum. Ze denkt dan ook dat het

labjournaalonderdeel over de vraag: 'wat heb je nu geleerd?' daarbij heel belangrijk is. Daar wil ze volgend jaar explicieter aandacht aan besteden. Al met al vindt ze het labjournaal daarmee vooral een middel, waarmee leerlingen op een andere manier met de stof bezig zijn, waardoor ze het beter leren.

Algemeen

De docente ziet momenteel geen grote knelpunten in het werken met de labjournaals. Wel ziet ze nog dat sommige leerlingen het nog lastig vinden hoeveel ze moeten opschrijven. Soms is het veel te gedetailleerd, op andere plekken juist veel te globaal. Ze ziet echter ook al wel een oplossing: als leerlingen de rubrics ter beschikking hebben, kunnen ze zelf al vaststellen of ze het nu goed hebben gedaan. Verder is een nadeel dat het nakijken van de labjournaals veel werk is, dat moet nog routine worden, maar kost nu nog wel erg veel tijd. De docente ziet dat als een investering.

Interview met drie leerlingen uit 4VA_D

Hieronder is een samenvatting gegeven van het interview met drie leerlingen. Dit zijn de leerlingen die we ook geïnterviewd hebben als pre-test. De visie van de leerlingen is weergegeven, zonder onze interpretatie erbij te vermelden. Het volledig uitgewerkte interview is opgenomen in Bijlage 16.

Geïmplementeerde uitvoering

De leerlingen bereiden de proef thuis voor. Hierdoor komen ze in de les met een idee over de proef en de uitvoering. In de les schrijven ze de waarnemingen op. Ook proberen ze de conclusie en discussie al op te schrijven in de les, omdat ze die anders vergeten. Het is duidelijker geworden wat precies verwacht wordt in een labjournaal. Dat komt voornamelijk door de uitleg van de docente bij het uitgereikte document.

Het beoordelen van de labjournaals met de nieuwe methode is nog niet gebeurd, omdat het pas onlangs is ingevoerd. De leerlingen weten echter ook niet waar ze de beoordelingscriteria zouden kunnen vinden.

Geïmplementeerde interpretatie

Het idee van leerlingen over een goed labjournaal is: volledig en netjes uitgewerkt journaal met daarin de correcte meetresultaten en correcte antwoorden op de vragen.

Bereikte leeropbrengst

De leerlingen merken op dat de practica aansluiten bij de stof uit het boek. Ze zien dat de proeven daarvoor nuttig zijn. De rol van het labjournaal is om te zorgen dat ze het iets geordender hebben en daardoor de stof beter kunnen onthouden. Ook doordat ze het een keer opschrijven blijft het beter hangen. Het is wel lastig, zo'n labjournaal: een gemiste les of een thuis achter gebleven labjournaal zijn vervelende zaken.

Practicumobservaties

De belangrijkste observaties zijn hieronder gerangschikt per curriculumfase en uitgesplitst naar docente en leerlingen. De volledig uitgewerkte observatieprotocollen zijn opgenomen in Bijlage 17.

Docent

Formele ideaal

De docente refereert kort aan de voorbereiding die de leerlingen thuis gedaan zouden moeten hebben en legt verder alleen zaken over het experiment uit.

Geïmplementeerde uitvoering

Tijdens het uitvoeren van het practicum is de docente vooral bezig met het geven van feedback op de uitvoering van het experiment en met het benadrukken van achterliggende concepten. Ze besteedt weinig aandacht aan het labjournaal.

Algemeen

De docente refereert soms aan kopjes in het labjournaal die bij het werken in de oude stijl nog wel in het labjournaal hoorden, maar bij de nieuwe stijl niet meer. Dit betrof voornamelijk de discussie.

Leerlingen

Geïmplementeerde interpretatie

De leerlingen zijn goed voorbereid. De meesten hebben het labjournaal al gemaakt tot het kopje resultaten. Ze zijn dus al van tevoren hiermee begonnen. Daardoor hebben ze ook meer tijd om het in te vullen en komen ze minder in tijdnood.

Per tweetal worden soms één en soms twee labjournaals bijgehouden. Dit is ongeveer 50/50 verdeeld in de klas.

Geïmplementeerde uitvoering

Een behoorlijk deel van de leerlingen (>75%) gaat doelgericht te werk met het labjournaal. Zij weten wat ze te doen staat en gaan daarmee aan de slag.

Bereikte leeropbrengst

Er is bij vrijwel alle leerlingen een duidelijke systematiek en structuur in het labjournaal en het bijhouden daarvan. De uitvoering van de proef is nog steeds het belangrijkste dat ze bezig houdt tijdens de proef. Daarnaast zijn ze nog weinig bezig met achterliggende concepten. Wel zijn er enkele leerlingen die resultaten onderling vergelijken.

Algemeen

Het labjournaal wordt nu, in tegenstelling tot de pre-test observaties actief gebruikt door de leerlingen, met name om in hun eigen proefbeschrijving na te zien wat de volgende stap in de uitvoering moet zijn.

Analyse labjournaals

Aangezien de pre-test is uitgevoerd tijdens het eerste practicum na invoering van de nieuwe werkwijze met de labjournaals, was een analyse van een serie labjournaals nieuwe stijl nog niet mogelijk. Wel was er iets van de nieuwe manier van werken terug te zien tijdens de observaties.

Discussie

Dit verslag beschrijft de invoering van een leerlijn met betrekking tot het werken met labjournaals op het Bataafs Lyceum. Er is voor gekozen hierbij eerst te focussen op het vwo. Voor havo is de leerlijn en aanpak voor het werken met labjournaals dus niet uitgewerkt, hoewel dit voor de toekomst zeker wel de wens is. Het zal nog wel enig ontwikkelwerk vragen de leerlijn voor het vwo te vertalen naar de havo.

Voor het vwo zijn naar aanleiding van dit onderzoek een aantal wijzigingen in de werkwijze met de labjournaals doorgevoerd. Deze zijn terug te vinden in de rest van dit verslag. De invoering van deze wijzigingen is tijdens het jaar gebeurd. De docente en leerlingen waren al driekwart jaar gewend aan een andere manier van werken en moesten opeens een omschakeling maken. Hoewel de leerlingen aangaven dat ze de overgang niet heel groot vonden, zou het toch idealer zijn geweest om de interventie aan het begin van een schooljaar in te voeren. Dit was vanwege de tijd echter niet mogelijk. Doordat de nieuwe methode in sommige opzichten een stapje terug was in vergelijking met daarvoor, was het gevolg dat leerlingen en docente soms al meer deden dan de bedoeling was. Er werd bijvoorbeeld gepraat over discussie, terwijl dat geen onderdeel meer hoefde te zijn van het labjournaal in 4 vwo. Dit zal bij invoering aan het begin van het schooljaar geen probleem zijn.

Een ander gevolg van de beperkte beschikbare tijd was dat het eerste practicum dat de leerlingen uitvoerden in de nieuwe stijl direct werd geobserveerd. Daarom moeten de observaties en conclusies die hieraan verbonden zijn ook vooral gezien worden als indicatief. Er waren heel duidelijk bepaalde zaken zichtbaar (zie ook Conclusie), maar het is de vraag in hoeverre dit het gevolg is van een betere manier van werken of dat het komt doordat het nog nieuw was of doordat het geobserveerd werd. Ook zouden andere factoren mee kunnen spelen die bij dit specifieke practicum anders waren dan bij een ander practicum. Denk hierbij aan het niveau van de proef, hoe interessant de leerlingen het vonden, de tijd die ze hadden om voor te bereiden, enzovoorts. Toch is met dit onderzoek wel een eerste optimalisatieslag gemaakt bij het werken met labjournaals.

Deze eerste optimalisatieslag is een eerste stap in de goede richting. We zijn er van overtuigd dat dit ook daadwerkelijk een verbetering is voor zowel docente als leerlingen. Toch zal er ongetwijfeld nog veel veranderd en verbeterd kunnen worden. De bekende kinderziektes bijvoorbeeld uit deze methode gehaald moeten worden. Mede doordat slechts één practicum geobserveerd is, zijn nog niet veel problemen gedetecteerd. De eerste tekenen zijn al wel zichtbaar: een van de leerlingen vroeg direct waar de informatie over de veiligheid genoteerd moest worden. Hier was inderdaad geen ruimte voor gereserveerd. Verder zou de docente toch graag weer op elk niveau de onderzoeksvraag zien terugkomen. Ook dat zou nog eens opnieuw overwogen moeten worden.

Het ontbreken van dit kopje 'Veiligheid' werd door de leerling opgemerkt doordat de leerlingen hier in het eerste deel van het jaar wel voortdurend op gewezen waren door de docente. Bij invoering van deze manier van werken bij een nieuwe vwo 4 klas, aan het begin van het jaar, zal dit minder het geval zijn. Toch kunnen ook daar vragen ontstaan over het ontbreken van bepaalde zaken. Zeker in de eerste semesters zijn namelijk concessies gedaan aan het volledig wetenschappelijk onderzoek doen, ten behoeve van het stapsgewijs aanleren van de verschillende onderdelen daarvan. Bepaalde zaken die wel noodzakelijk zijn bij wetenschappelijk onderzoek doen, zijn in de eerste semesters nog niet opgenomen. Het opstellen van een onderzoeksvraag is hier een voorbeeld van. Dit is iets wat de leerlingen zeker moeten leren, maar het is bij de eerste semesters weggelaten om de leerlingen niet te overvragen.

Een labjournaal is een middel om de leerlingen de stof beter te laten begrijpen. Er is op dit moment nog niet geobserveerd hoe het labjournaal verder wordt geïntegreerd in het curriculum. Het zou bijvoorbeeld goed zijn om op de toets bepaalde zaken uit het labjournaal of van de experimenten terug te laten komen. Hierdoor kan het belang van een goed labjournaal nog meer onderstreept worden. Dit is wel meegenomen in de nieuwe werkwijze en ook opgenomen in de nieuwe docentenhandleiding, maar door het korte tijdsbestek kon dit nog niet worden geëvalueerd.

Conclusie en aanbevelingen

Conclusie

Met enige voorzichtigheid kan aan de hand van de post-test resultaten het volgende worden geconcludeerd:

Leerlingen zijn veel beter voorbereid wanneer zij aan het practicum beginnen. In een les voor het practicum was door de docente opdracht gegeven om het practicum voor te bereiden. De meeste leerlingen hadden dit gedaan en dit was te merken in de uitvoering van de proef. Daarnaast gebruikt een aantal leerlingen het labjournaal nu ook als werkdocument om de werkwijze uit te halen.

Het is voor de leerlingen duidelijker en overzichtelijker wat in het labjournaal moet komen. Hierdoor hebben ze meer structuur in het werken met labjournaals.

De docente weet beter wat ze wil met de labjournaals en merkte ook dat het practicum beter liep. Naar aanleiding van dit onderzoek zit er ook een duidelijker idee achter de labjournaals. Het sluit beter aan bij het niveau van de leerlingen en er zit een opbouw in door middel van de leerlijn.

De docente ziet mogelijkheden om de practica en het gebruik van labjournaal beter in te bedden in het curriculum. Dit zal in de loop van de komende jaren moeten gebeuren.

Aanbevelingen

Een nieuwe manier van werken moet steeds weer geëvalueerd en geoptimaliseerd worden. Vooral de eerste tijd dat op de nieuwe manier gewerkt wordt met labjournaals, verdient het de aanbeveling om hier vaak kritisch naar te kijken. Ook kan dan gekeken worden naar het implementeren van labjournaals in de rest van het curriculum. Hierbij kan gedacht worden aan het laten terugkomen van informatie uit practica op de toets.

De leerlijn die is opgesteld voor de labjournaals kan ook gebruikt worden bij het bepalen welke experimenten de leerlingen moeten uitvoeren. Hierdoor kunnen de practica ook worden afgesteld op het niveau dat de leerlingen op dat moment hebben. Deze consistentie tussen labjournaal en experiment zal dan ook tot gevolg hebben dat er niet van de leerlingen gevraagd wordt om iets te doen wat ze nog niet geleerd hebben.

Dit brengt direct een andere aanbeveling boven tafel: aan het begin van een nieuw semester moeten de nieuwe labjournaalonderdelen goed worden geïntroduceerd en uitgelegd. Het moet voor de leerlingen steeds duidelijk zijn wat van ze verwacht wordt.

In de tweede helft van de vijfde klas komt het labjournaalonderdeel 'geleerd' erbij. Hierbij moeten de leerlingen aangeven wat ze vooral geleerd hebben van het practicum. Het verdient de aanbeveling om bij eerdere leerjaren al wel mondeling aan leerlingen te vragen wat ze geleerd hebben. Dit kan zowel klassikaal als individueel gebeuren. Hierdoor zullen leerlingen ook het nut en doel van labjournaals en practica beter gaan inzien.

Voor havoleerlingen kan een variant van deze vwo-leerlijn voor de practica gemaakt worden. Daarbij zullen sommige onderdelen niet, andere in gewijzigde vorm en weer andere op een ander moment gebruikt worden. Hier is ontwikkelwerk voor nodig om dit gebruiksklaar te maken.

De leerlijn voor practica is niet alleen bruikbaar voor scheikunde, maar kan ook samen met andere vakken worden gebruikt. Met wellicht enkele aanpassingen is het geschikt om te gebruiken bij alle exacte vakken. Ook een uitbreiding van de leerlijn naar de onderbouw is een goede optie die in de toekomst onderzocht kan worden.

Bronnenlijst

- Akker, J. v. d. (2009). Curriculum and curriculum development. In A. Thijs & J. v. d. Akker (Eds.), *Curriculum in development*. Enschede: SLO.
- College voor Examens. (2015). Scheikunde havo - Syllabus centraal examen 2015.
- College voor Examens. (2016). Scheikunde vwo - Syllabus centraal examen 2016.
- Germann, P. J., Haskins, S., & Auls, S. (1996). Analysis of nine high school biology laboratory manuals: Promoting scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(5), 475-499. doi: 10.1002/(sici)1098-2736(199605)33:5<475::aid-tea2>3.0.co;2-o
- Harley, C. M. (2013). A win for science: The benefits of mentoring high school students in the lab. *Journal of Undergraduate Neuroscience Education*, 12(1), E1-E5.
- Millar, R. (2010). *Analysing Practical Science Activities to assess and improve their effectiveness*. Hatfield: The Association for Science Education.
- Tiberghien, A. (2000). Designing teaching situations in the secondary school. In R. Millar, J. Leach & J. Osborne (Eds.), *Improving science education: The contribution of research* (pp. 27-47). Buckingham: Open University Press.

Bijlage 1. Getting practical – overzicht van practicumdoelen volgens Millar



Bron: (Millar, 2010)

 Getting Practical Bron: (Millar, 2010)	Wat zijn de leerdoelen van een praktische activiteit? (Ik plande dat mijn leerlingen in staat waren om...)																		
	A. Natuurwetenschappelijke kennis en inzicht ontwikkelen			B. Gebruik van apparatuur; uitvoeren van gangbare werkwijzen		C1. Inzicht ontwikkelen wat betreft het doen van natuurwetenschappelijk onderzoek								D. Affectieve en sociale doelen			Andere leerdoelen (aangeven welke)		
						C2. Bepaalde aspecten leren van het doen van onderzoek													
Leerdoelen →	A1. Weergeven wat is waargenomen	A2. Waarnemingen met elkaar in verband brengen (bijv. overeenkomst, verschil, trend)	A3. Een concept, verklaring, model of theorie beter begrijpen	B1. Kennismaken met apparatuur en/of gangbare werkwijzen	B2. Verder oefenen met apparatuur en/of gangbare werkwijzen	C1. Beter begrijpen hoe je onderzoek doet	C2a. Een onderzoeksvraag stellen	C2b. Een plan van aanpak opstellen	C2c. Risico's evalueren	C2d. Relevante gegevens verzamelen	C2e. Gegevens effectief presenteren	C2f. Gegevens verwerken en interpreteren	C2g. Conclusies trekken over de onderzoeksvraag op grond van de gegevens	C2h. De getrokken conclusies evalueren	D1. Motiveren	D2. Actief leren	D3. Samenwerken leren/stimuleren		

Bijlage 2. Vragenlijsten interviews

Docent

Bedoelde ideaal:

- Wat is ideaal / doel van het werken met labjournaals?
- Waarom begonnen met het werken met labjournaals?
- Hoe ziet volgens jou het ideale labjournaal eruit?

Formele ideaal:

- Hoe heb je tot nu toe geprobeerd dat ideaal te verwezenlijken?
- Hoe heeft het traject van werken met labjournaals er tot nu toe uitgezien (implementatie, aanpassingen)
- Hoe instrueer je leerlingen die er voor het eerst mee werken? Mondeling? Schriftelijk? Eenmalig? Of wordt dat vaker herhaald?
- Wordt erop beoordeeld? Hoe? Op welke punten? Weten de leerlingen dat?

Geïmplementeerde interpretatie:

- Wat denk je dat leerlingen vinden van het werken met labjournaals?

Geïmplementeerde uitvoering:

- Hoe werken leerlingen momenteel met het labjournaal (objectief) en wat vind je daarvan (subjectief)? Wat gaat goed? Wat zou je liever anders / beter zien?
- Hoe geef je feedback? Achteraf? Tijdens proces / op welke momenten? Op wat voor punten?

Bereikte leeropbrengst

Vraag die we hadden kunnen stellen: Wat denk je dat de leerlingen er van geleerd hebben? (Is wel tussendoor beantwoord in het interview)

- Wat doen leerlingen met de feedback / moeten leerlingen er iets mee?

Algemeen:

- Waar liggen in jouw ogen de knelpunten?

Leerlingen

Geïmplementeerde uitvoering

- Hoe werken jullie ermee? (wanneer vul je het in? Wat vul je in?)"
- Hoe zijn jullie geïnstrueerd voor het werken met labjournaals? Mondeling / schriftelijk? Eenmalig of vaker?
- Krijgen jullie feedback op je labjournaal? Op wat voor punten? Op welke manier? Wat doe je daarmee / moet je daarmee doen?
- Worden jullie erop beoordeeld? Hoe? Op welke punten? Wat vinden jullie daarvan?

Geïmplementeerde interpretatie:

- Wat is, denken jullie, het doel van de docente van werken met labjournaals?
- Wanneer denk je dat een labjournaal echt goed is / de docente dat vindt? (zien ze het als doel of als middel)

Bereikte leeropbrengst:

- Wat vinden jullie van het werken met labjournaals?
- Wat vinden jullie nuttig aan het werken met labjournaals?
- Wat hebben jullie geleerd door het werken met labjournaals?
- Wat zou er verbeterd moeten worden aan het werken met labjournaals?

Bijlage 3. Observatieprotocol

Docent

Formele ideaal:

- Hoe geeft de docente instructie over het werken met labjournaals?
 - Uitgelegd: ...
 - Uitgedeeld: ...
 - Laten zien / voorgedaan: ...

Geïmplementeerde uitvoering:

- Hoe geeft de docente tijdens het proces feedback?

Algemeen:

- Wat valt ons verder op?

Leerlingen

Geïmplementeerde uitvoering:

- Wanneer beginnen de leerlingen met het invullen van het labjournaal?
 - Begin van de proef
 - Halverwege, namelijk (specificeer moment)
 - Eind van de proef
 - Anders, namelijk...
- Wie vult het labjournaal in?
 - Eén persoon, geen overleg met de rest van het practicumgroepje
 - Eén persoon, in overleg met de rest van het practicumgroepje
 - Meerdere personen / iedereen*, onafhankelijk van elkaar
 - Meerdere personen / iedereen*, in overleg met elkaar
 - Anders, namelijk...

- Wanneer schrijven de leerlingen wat op? (onderdelen van het labjournaal)

	Wanneer?		
Onderdeel	Gezamenlijk (tevorens)	Op school (noteer moment tijdens practicum)	Niet gezien in de les
Titel, namen, datum			
Onderzoeksvraag			
Hypothese			
Theorie			
Veiligheid			
Materiaal			
Methode			
Resultaten			
Discussie			
Conclusie			
...			
...			

- Hebben de leerlingen genoeg tijd om het labjournaal goed bij te houden? (algemene indruk)

Geïmplementeerde interpretatie:

- Lijken de leerlingen te weten wat er van ze verwacht wordt m.b.t. het labjournaal?
 - o Leerlingen gaan doelgericht te werk in het labjournaal
 - o Een deel van de leerlingen gaat doelgericht te werk in het labjournaal
 - o Leerlingen gaan willekeurig te werk in het labjournaal (niet allemaal het zelfde)
 - o Leerlingen lijken allemaal op dezelfde manier af te wijken van het bedoelde

Bereikte leeropbrengst:

- Werken de leerlingen systematisch?
 - o Leerlingen werken systematisch en geven dat weer in hun journaal
 - o Leerlingen werken systematisch, maar schrijven dat niet zo op
 - o Leerlingen werken niet systematisch

- Kunnen de leerlingen theorie aan praktijk koppelen?
 - Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie in hun spreken over de proef, maar niet gekoppeld aan waarnemingen
 - Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie en koppelen dat aan waarnemingen in hun spreken over de proef
 - Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie gekoppeld aan waarnemingen en geven dat weer in hun labjournaal
 - Leerlingen gebruiken geen concepten uit de theorie; ze voeren de proef slechts op technisch niveau uit
- Zijn de leerlingen naast de uitvoering van het practicum ook bezig met het achterliggende doel van de proef?
 - Leerlingen zijn alleen bezig met de uitvoering van het practicum
 - Leerlingen controleren tijdens of na de uitvoering van het practicum of hun waarnemingen overeenstemmen met het bedoelde (boek / anderen)
 - Leerlingen controleren tijdens en na de uitvoering of hun resultaten de onderzoeksvraag beantwoorden
 - Leerlingen kijken kritisch naar hun resultaten
 - Leerlingen bedenken/benoemen wat ze uit de proef hebben geleerd

Algemeen:

- Wat valt ons verder op aan het werken van de leerlingen met de labjournaals?

Bijlage 4. Interview met de docente, Jeannet Brouwer (pre-test)

Hieronder is het interview met de docente scheikunde Jeannet Brouwer op 20 januari 2014 woordelijk weergegeven. De alinea's gemarkeerd met 'I' zijn gesproken door de interviewers, de alinea's gemarkeerd met 'D' zijn de antwoorden en uitspraken van de docente.

- I: Volgens mij werk je nog niet heel lang met labjournaals... Wat is eigenlijk het ideaal of het doel hoe je ermee gestart bent?
- D: Ik werk nu het tweede jaar met labjournaals. De reden dat ik ermee ben begonnen is dat ik vorig jaar in een DOT zat (een Docent Ontwikkel Team) bij Fer Coenders. En daar werd vanuit de module 'Planten groeien beter met Chili Salpeter', werd daar gewerkt met labjournaals. En ik draaide op dat moment niet die module, maar werd wel getriggerd door het idee dat leerlingen systematisch hun dingen netjes opschrijven en verwerken. En ik heb toen, in een TTO klas ben ik begonnen met het gebruik van de labjournaals, maar dat was meer in de vorm van een logboek waarbij leerlingen moesten opschrijven wat ze hadden gedaan en wat ze hadden geleerd. Dus dat is eigenlijk net een beetje anders dan zoals ik momenteel het labjournaal hanteer.
- I: Meer als een reflectieinstrument...
- D: Precies, meer als reflectieinstrument dan als labjournaal, maar dat is uiteindelijk wel waar ik ook met de labjournaals graag naar toe zou willen. Maar ik ben dit ben ik jaar begonnen, omdat ik dacht van nou ja, als ik begin, dan loop ik ook tegen alle problemen aan, en ik begin gewoon maar.
- I: En wat is dan nu ten diepste het doel van het labjournaal, zoals ze nu worden ingezet?
- D: Het belangrijkste doel nu is dat leerlingen zich realiseren dat praktisch werken een heel belangrijk onderdeel is bij de scheikundelessen en dat uiteindelijk alles wat we doen bij de scheikunde gebaseerd is op experimenten die we doen.
- I: Dus dat ze eigenlijk wat ze lezen in hun boek kunnen koppelen aan wat ze waarnemen?
- D: Precies, maar dat is wel een hoger doel, wat ik, nou, ik denk, na drie weken al heb bijgesteld.
- I: Naar...?
- D: Naar zorgen dat het labjournaal wordt gebruikt.
- I: Ok, heel praktisch, dus.
- D: Ja, heel praktisch, heel praktisch.
- I: En wat was TTO precies?
- D: TTO staat voor Tweetalig Onderwijs.
- I: Nu hebben we de tweede vraag ook al gesteld. Hoe ziet volgens u het ideale labjournaal eruit? Zegmaar, wanneer hebben leerlingen dat nou goed gedaan?
- D: Wanneer hebben leerlingen hun labjournaal goed gebruikt? Dan komt toch als eerste bij de vierde klas gewoon heel basaal naar voren gewoon daarin netjes werken. Want daar ben ik wel heel erg van geschrokken, hoe ontzettend niet netjes de leerlingen die ik in de vierde klas heb werken. Het is echt een rommeltje van hier tot...
- I: En niet netjes betekent: ze krabbelen twee woorden op.
- D: Ze krabbelen maar heel weinig op, alles door mekaar. Experiment twee op deze bladzijde en dan experiment vijf drie bladzijden ervoor. En dat heb ik ontzettend onderschat. Ik had bedacht dat leerlingen dat kunnen. Dat leerlingen gewoon een schrift hebben waarin ze netjes, chronologisch de experimenten die we uitvoeren bijhouden
- I: Gewoon zeg maar, ik had dit, toen heb ik dat bij dat gedaan, toen zag ik dit, dan hebben ze het goed gedaan?
- D: Precies, hele zinnen gebruiken ze al helemaal niet. Ze schrijven getallen op zonder dat er bij staat waar die getallen bij horen. Ze schrijven niet eens op waar de proef over gaat. Dat is nu ook een van de dingen die ik nu in de volgende periode ga oppakken: gewoon toch maar met z'n allen tegelijk zo'n heel eenvoudig proefje doen, waarbij dan het gebruik van het labjournaal zeg maar centraal staat, in plaats van dat niveautje hoger. Ik merk dat je, wil je iets hebben aan een labjournaal, dan moet dat er wel duidelijk in staat. En waar ik ook me heel erg op heb verkeken

is hoe slecht leerlingen kunnen schrijven. Als ik zie hoeveel tijd ze nodig hebben om aantekeningen te maken. Eigenlijk was mijn gedachte: de leerling doet de proef, heeft het labjournaal voor zich, schrijft direct, terwijl hij bezig is met de proef een kort verslag van het experiment. Dat is helemaal niet aan de orde.

- I: In zijn labjournaal, door het gewoon bij te houden?
- D: Precies, dan zou ik zelf, dan had ik bedacht, op de ene bladzijde schrijf je ruwweg de waarnemingen en terwijl je bezig bent met die proef, ben je op de andere bladzijde al bezig om dat verslag te schrijven, maar dat is echt een brug te ver.
- I: En hoe doen ze het nu? Ze schrijven gewoon wat op en moeten later nog alles...?
- D: Nou, ik wilde ook in eerste instantie dat de leerlingen de labjournaals op school lieten, maar dat willen ze niet. Ze wilden absoluut de labjournaals mee, want ze kregen er ook een beoordeling voor helemaal aan het einde van het jaar. Dan merk je dat, eigenlijk is er een soort tweedeling in de groep: er zijn leerlingen die willen het heel netjes doen en die willen ook niet aantekeningen maken in hun labjournaal. Nee, die maken de aantekeningen op een los blaadje en schrijven dan daarna over in labjournaal wat ze hebben gedaan.
- I: Dat zijn de leerlingen die ook in staat zijn hun opgaven twee keer te maken, omdat het niet netjes is.
- D: Precies en aan de andere kant die leerling die zoiets heeft van: Ik heb toch gezien wat er gebeurt, dan hoef ik dat toch niet nog een keer op te schrijven? Die twee extremen zie ik heel erg terug, maar op dit moment zit wat mij betreft er wel een probleem in hoeveel tijd leerlingen nodig hebben om zo'n labjournaal te vullen. Dat heb ik ontzettend onderschat. Want ook de leerlingen die wel serieus aan het werk zijn, hebben daar toch moeite mee. En dat heb ik opgelost door los te laten dat het labjournaal hier op school moet blijven. En ze nemen nu dus mee naar huis en ze hebben nu dus twee schriften voor scheikunde. En de keren dat ze het labjournaal niet bij zich hebben als ik practicum wil doen, dat gebeurt eigenlijk niet. En als dat wel zo is, dan mogen ze alsnog gewoon een blaadje erin plakken. Want het is een werkboek, het is niet iets wat mooi moet worden. Het is wel fijn wanneer ze uiteindelijk aan het einde van het schooljaar iets hebben waar ze trots op kunnen zijn, maar dat is iets anders...
- I: Er is natuurlijk een verschil tussen mooi en gestructureerd, want mijn labjournaals waren ook nooit per se mooi, maar wel gestructureerd.
- D: Precies, ja, ik denk dat dat wel een hele mooie is.
- I: Want wij schreven ze ook altijd ondertussen en we maakten er niet eens een nette versie ervan. We schreven het gewoon en dan was het gewoon dat.
- D: Dat is denk ik ook waar ik naar leerlingen toe de nadruk op moet leggen: dat, het moet af in die les en niet daarna nog eens een keer. Want ik heb naar aanleiding van dit interview nog eens wat dingetjes doorgelezen van 'waarom doen wij eigenlijk practicum?' En ja, volgens mij doen wij practicum om te zorgen dat leerlingen daar iets van leren, we doen geen proefjes omdat het leuk is om proefjes te doen. We doen practicum omdat ik in ieder geval denk dat wanneer jij een waarneming doet, die dan beter bij je blijft hangen. En je daarover kunt nadenken. En op het moment dat je dat labjournaal hebt en je daar aantekeningen over moet maken, dan gebeurt er al van alles, dan zit je in een andere modus dan wanneer je met je handen bezig bent. Dat is eigenlijk wat ik graag wil bereiken, maar waar ik nog lang niet ben.
- I: Dus dat is eigenlijk ook een doel van het labjournaal, dat ze daardoor er meer over gaan nadenken?
- D: Ja
- I: En verder ook nog, dat als ze als ze het eenmaal opgeschreven hebben dat ze er dan ook nog iets mee doen, of niet?
- D: Ja, ik zou heel graag zien dat leerlingen het vervolgens ook als document gebruiken om voor de toets nog eens te kijken: welke proeven hebben we nou gedaan en wat heb ik daar nou van geleerd en wat is de relatie met dat wat in het boek staat?
- I: Dan moeten er vooral dus ook duidelijke conclusies en discussies zijn, anders dan schiet het niet op?

- D: Maar dat kan ik nog niet van ze vragen als ze het eerste stuk van gewoon netjes werken in je labjournaal, documenten, gewoon netjes documenteren, als ze dat nog niet onder de knie hebben.
- I: Want eigenlijk is de vaardigheid werken met het labjournaal, is eigenlijk een soort van vaardigheid die helpt om de stof beter te begrijpen, maar eerst moeten ze nog die vaardigheid aanleren?
- D: Nou, het is mooi dat je dat woord documenteren gebruikt, want dat is het natuurlijk eigenlijk: documenteren wat je doet, maar ook documenteren wat je nodig hebt in de voorbereiding, want eigenlijk wil ik ook heel erg graag dat ze alvast nadenken over: waarom ga ik die proef doen? Waarom doe ik dit? En dan wil ik graag dat ze verder gaan dan: omdat het leuk is om proefjes te doen? Of omdat het moet van de juf, of omdat het in het boek staat, nee: waarom juist deze proef?
- Maar ik merk, en daarom vind ik het ook zo leuk dat jullie hiermee aan de gang gaan, dat nu ik er zelf meer over nadenk, van o, er zijn nog een heleboel randvoorwaarden waar mijn groepen in elk geval nog niet aan voldoet. En ik heb voor mezelf ook nog niet helder genoeg welke randvoorwaarden dat allemaal zijn. Ik ben gewoon begonnen.
- I: Nou ja, dan kom je er ook wel op een bepaalde manier achter wat er ontbreekt. Want een aantal dingen die zijn wel duidelijk wat er ontbreekt: het opschrijven überhaupt.
- D: En het bijzondere is dat leerlingen dat dus ook helemaal niet vanzelfsprekend vinden, terwijl ik vind dat zo vanzelfsprekend. Je luistert naar mij en dan schrijf je iets op. En mijn leerlingen vinden dan eigenlijk dat ik moet dicteren welk zinnetje ze in hun schrift moeten zetten.
- I: Dat verschilt ook wel hoe oud ze zijn. Want soms heb je ook leerlingen die zeggen: "Wat zei u, wilt u dat nog een keer zeggen?" Dan willen ze precies dat opschrijven.
- D: Maar dat heb ik hier zelf in vwo 6, dat leerlingen zeggen: kunt u nog een keer herhalen wat u net zei? En meestal kan ik dat niet eens.
- I: Nee, ja, ja, ja
- D: Ik heb dat onderschat.
- I: Dat zijn toch algemene academische vaardigheden, misschien ook voor een deel. Dat is misschien is iets wat dan vwo breed wel...
- D: Maar het grappige is dat ik juist de indruk heb dat het in havo 4 beter gaat dan vwo 4
- I: Ja, grappig is dat, hè?
- D: Ja, want in havo 4 zeg ik: en nu schrijf je die werkwijze gewoon netjes op in je schrift. En even heel zwart wit: en dan doen ze dat gewoon.
- I: De grap is dat zeg maar vmbo-leerlingen die hebben gewoon te korte concentratie hebben, die gaan vaak: huhu, wat zei u ook alweer? Wat moet ik ook al weer doen? Dan zijn ze de helft alweer kwijt. Bij havisten dan zeg je dat en dan denken ze: oh, oké, doen ze dat gewoon. En vwo'ers die denken er dan te diep over na, zo lijkt het een beetje soms.
- D: Ik merk ook dat bij die vwo'er moet ik ook wel heel duidelijk aangeven wat het voor hen oplevert. Wat brengt het ze?
- I: Waarom zou je dit in vredesnaam doen? De Havist denkt: laat ik het maar doen, dan ben ik zo snel mogelijk klaar.
- D: Ja, nee, ik zie een heel duidelijk verschil in hoe. Nou moet ik wel zeggen, het is nu zeg maar halverwege het schooljaar, dat ik nu wel bij een flink aantal, ook vwo leerlingen, zoiets heb van oh, nu hebben ze eindelijk door dat het de bedoeling is dat ze het schrift bijhouden. Dat er nu leerlingen bij me komen die zeggen: 'o, moet ik dan van alle proeven iets op schrijven?' Ja, je moet van alle proeven iets opschrijven. En ze moeten dan van een van die proeven een volledig verslag maken waar ze dan ook een cijfer voor krijgen.
- I: Voor vwo?
- D: Ja, ook voor de havo is dat, ja, precies, dat zit dan in het examendossier.
- I: Een practicum komt dan in het examendossier.
- D: één practicum per periode, dus dat is in totaal vier practica uit dat labjournaal
- I: Ja

- D: En daarnaast hebben ze ook nog wat grotere practica die ze zelfstandig moeten uitvoeren. Helemaal zelfstandig.
- I: Oké, en hoe instrueer je leerlingen die met labjournaals moeten werken. Bijvoorbeeld als ze voor het eerst ermee moeten werken.
- D: Ja, dat is een hele goeie. Ik heb ze een overzichtje gegeven van de onderdelen die in een verslag staan. Dat begint met inleiding, dan onderzoeksvraag, hypothese, benodigdheden, werkwijze, waarnemingen, resultaten, conclusie, discussie, literatuurlijst, veiligheid zit daar ook nog ergens tussen. Dat zijn de onderdelen die in een verslag zitten en daar heb ik een soort, ja, een aantal dingen weggelaten die in het labjournaal in ieder geval moeten worden gebruikt. Dat lijstje staat op It's Learning, onze elektronische leeromgeving. En als ik nu terugkijk, denk ik dat ik dat onvoldoende vaak terug heb gehaald om ze te laten zien welke kopjes ze daar nou moeten gebruiken. En misschien zou ik als ik nu die instructie opnieuw zou geven, zou ik ze als eis stellen dat ze die kopjes moeten gebruiken, moeten arceren, om een beetje die structuur in het labjournaal te krijgen.
- I: Een beetje net als wat wij het eerste jaar moesten: hier heb je de practicumhandleiding: zo moet het en als het niet zo is, dan krijg je er geen goed cijfer voor. Dat doe ik zelf als begeleider anders, maar oké...
- D: Maar wil je structuur creëren, dan is dat wel handig. Want ik heb ook, dat was ook in die logboeken van Chili Salpeter, die waren voorgeprogrammeerd, daar stonden al...
- I: ...dat waren een soort werkbladen.
- D: Precies, dat waren een soort werkbladen. En ik moet heel eerlijk zeggen: ik krijg altijd een beetje de kriebels van werkbladen, omdat A, dat mij heel veel tijd kost om die dingen te maken, en B, dan heb je ze eindelijk gemaakt en dan staan er drie regeltjes, ja en dan heb je opeens een leerling die heel groot schrijft. Of dan ben je er zo op gefocust dat het op die ene bladzijde moet en dan heb je aan het eind geen ruimte meer voor de laatste vraag. En ik wilde eigenlijk ook meer richting, ja, hoe leerlingen in het bètaonderwijs verder met een labjournaal werken en dan is dat ook niet voorgeprogrammeerd. Maar misschien zou daar een opbouw in kunnen zitten, dat dat in de vierde klas, in de eerste helft misschien toch zo is.
- I: En dat je dat langzaam loslaat?
- D: Ja, en bedenk ik nu ter plekke dat ik misschien hier gewoon in het lokaal ergens een bak neer moet zetten met geplastificeerde kaartjes zo van 'hé, dit zijn de onderdelen die er in moeten, nou leg het er maar naast, op A4 formaat zodat ze...
- I: Of voorin hun schrift plakken...
- D: Ja, maar dat zijn ze dan weer kwijt en dat hebben ze dan niet.
- I: Het hele schrift zijn ze kwijt?
- D: Ja, nee, je zou het... Bovendien als je het voor in het schrift hebt, dan is het weer een nadeel, dan moet je terugbladeren en terwijl wanneer je het zo voor je hebt, dan leg je dat daar neer, dan is dat de lay-out.
- I: Dan is het gewoon labjas, veiligheidsbril, practicumkaart.
- D: Precies, ja, dat is wat ik nu... dat is, en dat zou je dan langzaam kunnen afbouwen, want het moet natuurlijk ook gedeeltelijk een beetje inslijpen, dat ze op die manier dat labjournaal gebruiken en dat is en als ik nu terugkijk denk ik, daar heb ik ook wel wat... daar had ik meer aandacht aan kunnen besteden: nu je labjournaal voor je, welke kopjes waren het ook allemaal maar weer. Ik ben er teveel van uitgegaan dat het vanzelfsprekend is.
- I: Een beetje overschatting ofzo?
- D: Enorme overschatting.
- I: En misschien, ja, ik weet niet, ik zit teveel vooruit te denken natuurlijk, maar het is natuurlijk ook een verschil zeg maar, een zesdeklasser moeten ze volledig een labjournaal schrijven en in de vierde klas misschien alleen nog maar opschrijven: de uitvoering en de waarnemingen.
- D: Nee, het is heel mooi dat je dat zegt, want Simon, waar ik jou ook over verteld heb, die werkt heel erg met rubrics, voor allerlei activiteiten die er gebeuren bij de natuurkundeles, en ik heb ook al zitten denken dat het zou heel mooi zijn om ook een rubric te maken voor: hoe ga je om

met een labjournaal. En bij die rubric heb je de categorie beginner en de categorie lerende en dan die derde categorie vergeet ik altijd de naam van, gevorderde, en de vierde categorie is dan de expert en in zo'n rubric beschrijf je dan exact wat er op een bepaald punt zichtbaar moet zijn om in een van die vier categorieën te horen. En dan weet een leerling weet ook wat van hem verwacht wordt en daar kun je natuurlijk ook heel mooi het niveau 4e klas, 5e klas, 6e klas aanhangen, want dat gevorderde niveau moet je eigenlijk toch in 6 vwo toch wel bereikt hebben. En in vwo 4 mag je best wat meer aan de kant van de lerende zitten. Maar ja, dat betekent wel dat je dan weer heel erg goed moet nadenken over van wat wil je nou precies in zo'n labjournaal en wat wil je nou precies dat ze daarin doen. Dat is eigenlijk ook een van de redenen waarom ik dacht dit is een mooi onderzoek voor jullie.

- I: Dat ligt er natuurlijk ook aan wat de leerdoelen van practicum überhaupt zijn, want het is natuurlijk een ondersteunende vaardigheid dan.
- D: Ja, nee, en daar komt dat getting practical ook weer om de hoek kijken, want wat wil je met een practicum bereiken? Wat is de reden dat je dat practicum doet? En nou denk ik wel dat het netjes systematisch werken in een schrift dat dat een hele belangrijke academische vaardigheid is.
- I: Ja. Ja. En hoe gaat dat nu? Want je zei dat aan het begin ging dat heel beroerd en nu zit er iets van een verbetering in bij het vwo.
- D: Ja, ik merk nu dat leerlingen zo richting het eind van de periode zo iets hebben van o, we moet het labjournaal nog in orde maken. En ik heb de labjournaals nu nog niet gezien, want ik wilde de leerlingen in zoverre niet afstraffen dat ze... Dan kwamen ze er in de laatste week voor de toetsweek min of meer achter en eigenlijk was de afspraak vrijdag inleveren voor de toetsweek en ik heb ze nu de mogelijkheid gegeven om het in de toetsweek, tijdens de toets alsnog in te leveren, zodat ze de mogelijkheid hebben om het af te maken, dus ik ben eigenlijk ook wel heel erg benieuwd hoe het er nu straks uit ziet en ik ben heel erg benieuwd of ik kan zien of er een verschil is tussen periode 1 en periode 2.
- I: En ik ben ook heel benieuwd wat ze thuis doen. Want de essentiële waarnemingen en instructiedingen, als ze dat niet hebben opgeschreven, waar moet je dat dan vandaan toveren? Dat vraag ik me heel erg af. Ik vraag me af wat ze dan doen thuis?
- D: Dat is een hele mooie, dat is een hele mooie.
- I: Jonge kinderen hebben een goed geheugen, hè? Misschien hebben ze drie krabbels en weten ze dat zelf nog te ontcijferen en kunnen ze dan het verhaal om die drie krabbels heen nog bedenken ofzo?
- D: Ja, maar dat is wel, wat jij zegt, Hermen, ze hebben een goed geheugen. Maar volgens mij denken ze dat ze een goed geheugen hebben.
- I: Ja, dat is het ook.
- D: Ik betwijfel het, ik betwijfel het.
- I: Ja, ik ook.
- D: En die stimulated recall is toch wel heel erg afhankelijk van dat wat er dan op dat moment om je heen zit en welke vragen er aan je gesteld worden. Als er gevraagd wordt: ontstond er een neerslag, dan is dat makkelijk om daar een antwoord op de te geven dan...
- I: ...wat zag je gebeuren?
- D: Wat zag je gebeuren? Precies!
- I: Ja, ehm, geen idee....
- D: Nou is daar natuurlijk wel, ehm, het boek en de vragen die in het boek staan, zijn dan natuurlijk wel een leidraad
- I: Want je doet dan wel een practicum uit Curie ofzo.
- D: Ja, nou is dat in dit geval...
- I: Nova
- D: Precies, we gebruiken Nova. In de vierde klas. En ik doe het ook alleen maar in de vierde klas, maar wil dat straks wel door laten stromen naar de vijfde klas en naar de zesde klas.

- I: Want de vierde klas... Je zei... Bij de vijfde en zesde klas hoeven ze dus geen labjournaal bij te houden.
- D: Nee, die houden geen labjournaal bij.
- I: Ik dacht dat je zei: er is ook eentje wat ze bij moeten houden dat ook meetelt. Dat is alleen voor het rapport, niet voor het examen.
- D: Jawel, jawel, want het examendossier begint hier in vierde.
- I: Oh, ok, dat verschilt natuurlijk per school. [piep – de bel] Dat staat ook mooi opgenomen. Ja, nou hebben we ook nog een vraag: Wat gaat goed en wat zou je liever anders zien? Maar dat hebben we eigenlijk al wel een beetje gehad of zijn er nog dingen die je daar aan wilt vullen? We hebben nog niet echt veel wat wel goed gaat?
- D: Wat gaat er wel goed? Ik merk wel bij leerlingen die wil dat hun labjournaal er netjes uitziet. Want dan zien ze dat bij een ander en dan denken ze van: 'oh, maar wacht eens even, dat wil ik ook'. Dat is wat ik zie.
- I: Zie je ook resultaten anders dan ze kunnen netjes een labjournaal schrijven, want dan kun je net zo goed zeggen ze kunnen netjes een sprookje overschrijven, maar is het zeg maar, heeft het ook voor scheikunde, zie je ook dat het nut heeft voor hoe ze er iets van leren?
- D: Nee, nog te weinig, die koppeling naar dat ze daar ook echt iets van leren wat voor scheikunde van belang is, daar zie ik nog veel te weinig, maar heb ik mijn focus ook nog niet echt op.
- I: Eerst moet die vaardigheid misschien onder de knie zijn voordat je dat er misschien echt iets uit kunt halen.
- D: Ja, dat denk ik wel.
- I: Aan de andere kant zou je denken dat als ze zien dat ze er iets van leren, dat ze gemotiveerder zijn om er daadwerkelijk iets mee te gaan doen. Dat zou een wisselwerking kunnen zijn. Er zit wel ergens een voorwaarde voordat ze er iets van leren.
- D: Ja, want als dat labjournaal een rommeltje is, dan pak je dat niet om nog eens te kijken. En doordat zoveel leerlingen het nog af moeten maken aan het einde van de periode, kan ik ook niet vlak voor de toets nog zeggen; nou pakken we nog even het labjournaal erbij en dan lopen we dat even door: en gaan we even kijken van hé, wat was het nou bij experiment 1 en wat was het nou bij experiment 4. Terwijl dat zou ik eigenlijk wel willen, want op die manier maak je dan ook duidelijk dat je aan die practica meer hebt dan alleen maar het proefje doen
- I: Want de dingen die ze leren uit practicum worden ook los nog in de les besproken of dat moeten ze eigenlijk ook wel echt leren uit het practicum?
- D: nee, dat komt eigenlijk altijd ook wel weer terug in de gewone lesstof. De practica zijn heel duidelijk ondersteunend. We doen geen theorie uit experimenten.
- I: Nee, nee.
- D: Terwijl dat natuurlijk in een aantal gevallen prima zou kunnen. Ik heb nu net neerslag gedaan in havo 4, wanneer ze dat aan de hand van het bij elkaar doen van oplossingen, er achter komen dat bij sommige oplossingen een neerslag ontstaat, ja, dan hoef ik dat natuurlijk in de les minder toe te lichten. Maar ik heb wel gemerkt dat was voor havo 4, daar was jij ook bij, bij die les, dat, daar snappen een heleboel helemaal niks van.
- I: En ook de koppeling theorie en praktijk: dan kunnen ze in theorie die vragen beantwoorden en dan zien ze iets gebeuren en dan zeggen ze: 'dat is magie, gebeurt hier iets'.
- D: Maar wat wel, je zag daar wel een hele duidelijke, bij die zoutchemie, een duidelijke tweesplitsing, aan de ene kant leerlingen die echt snapt wat er aan de hand was en ook leerlingen die zeiden: ja, maar er klopt helemaal niks van. Dus ik denk wel dat daar een flink aantal mensen daar iets extra's hebben geleerd. En dat is dan in dit geval dat het niet een kwestie is van je doet twee zoutoplossingen bij elkaar en er komt altijd een neerslag, maar dat concentratie daar ook nog een factor is die een rol speelt.
- I: Daar zijn een heel aantal wel achter gekomen, ja.
- D: Ja, dat hebben een heel aantal ontdekt.
- I: Bij matig oplosbare zouten, bijvoorbeeld, ofzo?

- D: In dit geval zijn er een aantal die zijn volgens de tabel slecht oplosbaar, maar dat zien zij dan weer niet terug in hun resultaten, wat ik op zich ook wel weer een hele mooie vind om leerlingen te laten ervaren dat alles wat in zo'n tabel staat, dat daar natuurlijk wel bepaalde randvoorwaarden voor zijn. En dat was in dit geval was dat voor een aantal was dat prima, maar er zijn ook een aantal die raken daardoor helemaal de weg kwijt.
- I: Ja, want als het dan in een hogere klas zou zijn, dan zou je kunnen zeggen, pak maar de volgende tabel daar staat de concentratie en oplosbaarheidsfactor. Hoeveel kan er dan maximaal opgelost zijn geweest? We hadden nog een vraag over feedback. Hoe geef je feedback op de labjournaals?
- D: Door eh, ja, ik had eigenlijk even een exemplaar mee moeten nemen. Ik dacht misschien ligt er nog een. Door aantekeningen erin te maken. Door gewoon in hun labjournaal te schrijven.
- I: Dat doe je na elke proef?
- D: Dat probeer ik na elke proef, maar dat lukt bijna niet, want daarvoor doen ze toch teveel proeven en...
- I: En als ze 'm mee naar huis nemen, dat maakt het extra lastig.
- D: Precies, dat was ook een van de redenen waarom ik niet wilde dat ze het mee naar huis zouden nemen, dat ik dan makkelijker feedback kon geven. En daar ben ik voor mezelf ook nog niet goed over uit, hoe ik daar precies mee om wil gaan, want ik merk dat aan de ene kant wil ik wel graag inhoudelijke feedback geven, maar zo gauw je inhoudelijke feedback gaat geven, dan kost dat heel veel tijd, want dan moet je echt lezen wat er staat. En daar maak ik wel nu een opsplitsing van leerlingen waarvan ik zie dat ze er echt aandacht aan hebben besteedt, die geef ik inhoudelijk feedback. En daar kun je natuurlijk ook mooi een koppeling maken naar de theorie die ze moeten leren.
- I: Bekijk nog even die bladzijde...
- D: Precies, maar dat is veel werk, dat is veel werk.
- I: Hoe gaan ze er mee? Doen ze er wat mee of niet?
- D: Ja, ik merk dat een flink aantal leerlingen dan toch terugkomt van: wat bedoelt u daar precies mee? Ik merk het meer op die manier dat ze mijn feedback niet begrijpen, dan dat ik zie dat mijn feedback effect heeft.
- I: Ja, oké. Dat is ook lastiger te zien denk ik?
- D: Volgens mij is dat veel lastiger om te zien.
- I: Behalve als je misschien het labjournaal gaat leggen naast het verslag dat ervan is gemaakt.
- D: Ja, maar dat betekent dat eigenlijk moet je dan eerst nog eens goed nadenken van waar wil je dan precies op letten. En in dat stadium ben ik gewoon ben ik nog niet.
- I: En daar zal misschien ook wel een verschil zitten tussen 4e klas, 5e klas, 6e klas. In de vierde klas zeg je zorg dat het eerst maar eens netjes, en dat je dan later pas verder gaat.
- D: Ja, op zich vind ik dat, nu je dat zo zegt, niet eens zo'n raar idee dat je in de vierde klas, hè, gewoon puur het prak..., de vaardigheid 'het onderhouden van het labjournaal', dat dat daar centraal staat en dat in de zesde klas centraal staat, de link naar dat practicum heb je nou gedaan wat heb je daar nou van geleerd en wat kan je daar nou mee? Want misschien dat stukje van wat heb je daar nu van geleerd misschien wel in de vijfde klas terug zal komen.
- I: Ja, ja, precies. Dat kan langzaam ook overgaan.
- D: Ja, weet je en op zich kan dat natuurlijk ook wel weer per leerling verschillen hè, want ik bedoel, ik heb er nu ook leerlingen bij zitten, Leerling 7 is daar een heel mooi voorbeeld van. Die wil zo ontzettend graag dat zijn schrift netjes is. Die schrijft niets rechtstreeks in zijn labjournaal. Sterker nog, het eerste verslagje dat ik van hem had nagekeken kreeg ik commentaar op of ik niet een beetje netter in zijn schrift kon schrijven, met een potlood graag, want hij vindt dat vervelend als je dat met een pen doet.
- I: Ergens denk ik, dat is misschien op de zaak vooruitlopen, ergens denk ik, ja als je zeg maar echt goed aan die vaardigheid wilt werken, dan moet je daar misschien juist van af, want ze moeten leren: het labjournaal is een soort kladschrift, ik bedoel niet dat het kladderig moet zijn, maar het is wel een soort van kladschrift en het verslag is wat netjes moet zijn.

- D: Een werkdocument.
- I: Want anders, het idee is natuurlijk wel dat het labjournaal bedoeld is om notities te schrijven tijdens het practicum en het is niet dat ze daar een soort verslag van maken van achteraf. Want nu schrijven ze eigenlijk twee keer een verslag. Want, stel dat het wel zou lukken, dat ze dat dus op een of andere manier, dat ze die vaardigheid dusdanig hebben dat ze tijdens het practicum gewoon die aantekeningen maken op een gesystematiseerde wijze, dan kun je ook gelijk feedback geven, sneller.
- D: Dat betekent dan dus wel dat het vasthouden aan 'dat schrift mag niet mee naar huis', is wel een hele belangrijke.
- I: Maar dan moeten ze wel op zo'n manier ermee werken dat dat dus ook kan.
- D: Ja, precies, ja, ja, en dan zou je aan het einde van de rit kunnen zeggen, en nu ga je over 1 van die practica die je hebt gedaan, nu alsnog een verslag schrijven.
- I: En nu mag je hem mee naar huis, en dan moeten ze hem ook goed hebben bijgehouden, anders kunnen ze geen verslag schrijven.
- D: Precies
- I: We zijn wel heel oplossingsgericht al bezig. Ja, dat is waar, sorry. Het is bedoeld om het probleem in kaart te brengen.
- D: Maar een van de dingen die ik nu heel erg merk, is dat ik, ik ben begonnen. Punt. En vervolgens, want eigenlijk ik wil het al heel erg lang, en het is er gewoon nooit van gekomen. En nu had ik zoiets van, ik draai in mijn eentje de bovenbouw, dus ik hoef met niemand te overleggen, ik doe het nu gewoon.
- I: Gewoon 4 t/m 6 havo/vwo.
- D: Ja, dat is wat ik draai, en ik dacht: ik wil niet teveel hooi op mijn vork, dus doe ik alleen in de vierde, nieuwe methode, en ik begin er gewoon mee. Dat is eigenlijk, dus ik heb het, realiseer ik me nu, allemaal nog niet zo heel erg goed uitgedacht, ik ben gewoon begonnen, een beetje...
- I: Ad hoc?
- D: Nou, ad hoc, niet helemaal ad hoc, want ik had natuurlijk al wel wat gedaan, maar de volgende versie wordt heel erg veel beter dan de eerste versie. Dit een soort design.
- I: Maar over dat beoordelen... Weten de leerlingen waarop ze beoordeeld worden, wat de criteria zijn? Wanneer het goed is?
- I: Nee, daar laat ik wel een steekje vallen. En daar ben ik zelf ook nog niet helemaal uit hoe ik dat wil doen. Ik heb nu twee manieren gebruikt de afgelopen tijd. De eerste manier is dat ik per onderdeel punten geef, onderzoeksvraag, hypothese, benodigdheden en de werkwijze. Maar ja, soms is die werkwijze gewoon exact wat in het boek staat en dan denk ik ja, dan vind ik het te ver gaan dat de leerlingen dat helemaal moeten overschrijven.
- I: Maar dan kunnen ze ook natuurlijk een verwijzing doen: zie bladzijde zoveel, punt.
- D: Ja, precies, aanpassing zus en zo, maar dat kost heel veel tijd, want dat wil ik dan wel eerlijk doen. Maar het ene practicum is dan weer anders dan het andere practicum. Dus eigenlijk lukt dat niet zo heel erg goed. Ik ben nu met de methode bezig: elke grote fout die ze maken: kruisje, 1 punt eraf, elke kleine punt die ze maken, streepje, halve punt er af. Ik heb dat met de laatste labjournaals gedaan en ga ik dat nu weer doen. En ik heb gemerkt dat dat heel snel gaat en dat leerlingen niet klagen. En bij dat andere klaagden ze ook niet, maar kostte het mij heel veel meer tijd. Kijk, bij een verslag vind ik het iets anders, dan wil ik van tevoren een duidelijke matrix maken, waar krijg je hoeveel punten voor, daar hebben ze ook van tevoren een lijstje van 10 punten voor de onderzoeksvraag, 30 punten voor de reactievergelijkingen. En bij het labjournaal merk ik dat de practica te verschillend zijn om dat te standaardiseren.
- I: Maar ze krijgen wel een cijfer dus voor hun labjournaal dus als geheel, maar niet voor de losse proef?
- D: En dat doe ik aan het eind van de periode beoordeel ik gewoon: Hoe ziet het er uit? Hoe netjes is er gewerkt? En dat doe ik op een vijfpuntsschaal.
- I: Maar wat gaat er dan met die kruisjes en streepjes?

- D: Ze moeten dus één verslag inleveren voor een cijfer, wat in dat labjournaal moet staan. En dat doe ik nu met kruisjes en streepjes.
- I: Het verslag?
- D: Ja. En het gehele labjournaal, ja, jee, hoe beoordeel ik dat?
- I: Wat voor indruk krijg ik?
- D: Dat gaat eigenlijk om een indruk, dus is wat dat betreft heel subjectief, dat doe ik op een vijfpuntschaal: --, -, +-, +, ++. Op die manier houd ik dat bij. En ik ben voor een flink aantal practica ben ik ook tevreden geweest met: afgevinkt, gedaan. En op het moment dat het echt bagger was heb ik, want ik houd het bij in een excelbestandje, heb ik daar een minnetje bij gezet. Maar ik merkte dat, het kost mij veel te veel tijd om dat naast al die andere dingen om dat netjes te doen, maar eigenlijk zou ik er wel naar toe willen om gewoon elke proef die zij doen, ja, toch van een echte beoordeling te voorzien, waarbij je misschien ook wel toe kan naar: onvoldoende, voldoende, goed. Maar ja, waar baseer je dat dan weer op? Zo gauw je er een echte beoordeling aanhangt, vind ik wel dat je dat valide moet doen en dat, hè, of ik het nou van jantje, pietje of klaasje nakijk, dat daar wel ongeveer dezelfde beoordeling uit moet komen.
- I: Dat is ook een mooi punt om over na te denken.
- D: Ja, precies, hoe beoordeel je labjournaals?
- I: Nu ben ik toch nog even in de war, want je zei van met een verslag is het meestal zo dat je een matrix hebt, zoveel punten voor dat, zoveel punten voor dat, zoveel punten voor dat.
- D: Dat is voor een groot verslag.
- I: Groot verslag, en dat is dus iets anders dan een verslag in het labjournaal.
- D: Dat is iets anders. Ik noem het type a en type b. Type a staat in je labjournaal. Ik beoordeel één onderdeel uit je labjournaal en jij bepaalt zelf welke dat is. En ze krijgen daarnaast nog een type b practicum, en dat is een wat groter practicum, en daar moeten ze echt een los verslag over schrijven, wat ze ook met de computer moeten maken en in moeten leveren.
- I: En met het labjournaal is eigenlijk gewoon een labjournaal wat netter uitwerken.
- D: ja, precies, uitgebreider uitwerken. En daarnaast krijgen ze in periode 4 een beoordeling voor het hele labjournaal, maar daar wil ik bijvoorbeeld ook in laten meetellen of er sprake is van een ontwikkeling.
- I: Of ze iets doen met de feedback?
- D: Of ze iets doen met de feedback. Maar ja, daar kom je weer: hoe ga ik dat meten? Dat vind ik moeilijk, dat vind ik heel erg moeilijk.
- I: Ja, dat is lastig. Oké, nou daar kunnen we ook over nadenken. Waar liggen de knelpunten, die hebben we al redelijk gehad, denk ik. Netjes werken...
- D: Ja, dat is momenteel hét knelpunt: hoe krijg ik de leerlingen zover dat ze netjeswerken in het labjournaal.
- I: En dan een laatste, vind ik zelf wel een leuke: wat denk je dat leerlingen vinden van het werken met labjournaals? Hoe reageren ze er op?
- D: Ze vinden het, ze vinden het maar gedoe, denk ik. Ik heb dat eigenlijk niet goed genoeg aan ze gevraagd, dat is volgens mij wel een van de dingen die de moeite waard is om ze dat te vragen. Ik merk ook daar weer een duidelijke opsplitsing: aan de ene kant zijn er leerlingen die het heel fijn vinden om dat te doen. Die vinden het al fijn om hun spullen netjes voor elkaar te hebben. Maar er is ook een hele grote groep die vindt het maar onzin, die vindt het echt onzin en doen het alleen omdat ze er een cijfer voor krijgen. En die realiseren zich in het begin niet dat ze er een cijfer voor krijgen. En nu ze zich dat wel realiseren, willen ze er ook wel een beetje beter mee werken. Er zijn ook leerlingen, die hebben bladzijden die niet zo netjes waren, er uit geknipt, omdat ze wilden dat het er wat netter uit zag. Dat zie ik als een positieve ontwikkeling, dat ze iets willen maken dat er netjes en overzichtelijk uit ziet. Wat ik ook, en dat heb ik met name in het begin gehoord, was dat ze zoiets hadden van, ja, ik wil het gewoon met de computer doen, want ik schrijf zo onduidelijk. Ik merk wel dat ze het gewoon handmatig aan het werk zijn, er zijn een flink aantal leerlingen die doen dat helemaal niet meer.

- I: Maar hoe doen ze dat bij heel veel andere vakken dan? Maken ze de opgaven vaak op een computer dan? Dat doe je bij heel veel vakken toch met de hand? Of is dit een school met Ipads?
- D: Ik heb net gesurveilleerd bij het schrijven van een Engelse brief, dan moeten ze een brief van twee kantjes schrijven, dan komen ze allemaal met zulke handjes het lokaal uit. Ze hebben nu moeten schrijven. En ik heb ook tegen een flink aantal gezegd: goh, als je nu gewoon begint met van je sommen van scheikunde gewoon in je schrift te schrijven, dan heb je meteen een goeie oefening voor Engels.
- I: Goh, dat wist ik helemaal niet.
- D: Ik denk dat leerlingen steeds minder schrijven. En misschien is dat ook wel een ondergrondse vaardigheid die ze misschien toch wel heel erg moeten oefenen. Ik denk dat de motoriek van schrijven is volgens mij wel een belangrijke.
- I: Dan heb je ook nog kinderen, die dan eh, de Asperger kinderen, die hebben natuurlijk nog veel meer moeite met schrijven. Die hebben dan zo'n doktershandschrift.
- D: Die hebben dan dispraxie.
- I: Er zijn leerlingen die dat echt hebben...
- D: Absoluut
- I: ...maar er zijn ook leerlingen die komen daar dicht bij in de buurt.
- D: Als je dat niet oefent...

Bijlage 5. Interview met drie leerlingen uit 4VA_D (pre-test)

Hieronder is het interview met drie leerlingen uit 4VA_D op 3 maart 2014 woordelijk weergegeven. De alinea's gemarkeerd met 'I' zijn gesproken door de interviewers, de alinea's gemarkeerd met 'L' zijn de antwoorden en uitspraken van de leerlingen.

- I: Wij zijn bezig met een onderzoek naar labjournaals en we zijn heel erg benieuwd hoe jullie werken met labjournaals. Wij weten niet zo heel veel van. En we zijn benieuwd wat jullie er van vinden en zo. Dus hoe werkt dat bij labjournaals.
- L: Je neemt ze mee naar de les en je schrijft er de waarnemingen van de proef. En 1 van de proeven die moet je dan verder uitwerken en je levert het labjournaal aan het eind van het blok in en dan krijg je er een cijfer op.
- I: Dus alle waarnemingen doe je in de les.
- L: ja, tijdens de proef.
- I: En dat lukt meestal ook?
- L: Ja, zij doet meestal de proef voor, en dan schrijf je op wat er allemaal gebeurt, en dan als je die proef leuk vindt, dan kan je hem thuis uitwerken.
- I: Oké, en ehm, hoe heeft ze dat verteld, wat je moet opschrijven? Hoe heeft ze jullie laten weten wat er in het labjournaal moet?
- L: Nou, we hebben aan het begin van het jaar een heel stappenplan gekregen en daar staat gewoon in: benodigdheden, onderzoeksvraag, hypothese, discussie, conclusie.
- I: Oké, heeft ze jullie dat uitgedeeld, hebben jullie dat opgeschreven?
- L: Ze heeft gewoon op het bord gezet en dan moest je dat op de eerste bladzijden van het labjournaal neerzetten.
- I: Dat schrijf je dan elke keer zo op. Oké, en dat kunnen jullie nog ergens teruglezen, staat het op It's Learning?
- L: volgens mij niet, nee.
- I: Dat heb je gewoon opgeschreven en dan... Oké, mooi. En krijgen jullie ook een beetje feedback op je labjournaal? Een beoordeling? Geeft ze er commentaar op?
- L: aan het eind van het blok krijg je een beoordeling en dan geeft ze er commentaar op, wat je hebt fout gedaan.
- I: oké, ja, en dat gebeurt dus alleen aan het eind van het blok,
- L: Volgens mij kun je het ook wel eerder inleveren als je het eerder wilt hebben nagekeken, dan kun je het aan haar geven. Als je wilt dat ze het eerder heeft nagekeken, dan is dat zeker mogelijk.
- I: Oké, en ehm, op wat voor dingen beoordeelt ze dan? Wat voor commentaar krijg je dan?
- L: Of je alle punten hebt gedaan, volledigheid, en of het klopt wat je er in hebt geschreven.
- I: En wat doe je er mee, wat er over wordt gezegd? Je mag heel eerlijk zijn hier.
- L: Ik vind niet dat je de experimenten die je in de klas doet, veel gebruikt op de toetsen. Dus ik doe er zelf niet zo veel mee. Ik leer gewoon de opgaven uit het boek
- I: Hoe is dat bij jullie?
- L: De opmerkingen die ze heeft, probeer je de volgende keer beter te doen.
- I: Krijg je er ook een cijfer voor of is het gewoon dat je het volgende blok beter doet?
- L: Je krijgt er volgens mij een cijfer voor, en het gemiddelde wordt dan een cijfer voor het hele jaar en dat telt dan 1 keer mee ofzo, maar ik weet niet precies hoe het zit.
- I: Weet een van jullie hoe dat precies zit?
- L: Volgens mij krijg je aan het eind van het blok, krijg je een cijfer voor het PO dat je hebt laten beoordelen. En ik denk dat dat gewoon een eindcijfer is.
- Dat wordt gemiddeld met een type B.
- Ja, je moet twee PO's inleveren, type a en type b. De een telt dan zwaarder volgens mij
- Het type B telt twee keer mee en het labjournaal telt een keer mee.
- I: Oké, ehm, wat denken jullie dat het doel van jullie docente is voor het werken met labjournaals?

- L: Als je de theorie niet begrijpt, proberen praktisch te snappen.
Of het juist toepassen.
- I: Ja, en zou dat ook kunnen zonder labjournaal?
- L: ja, ik denk het wel. Dit is het eerste jaar dat ik het doe en vorig jaar kon het ook zonder. Maar met, meer leren is altijd beter.
- I: Wat denk je dat zij het voorbeeld ziet van het werken met labjournaals?
- L: Dat ze ook ziet hoe het in je hoofd omgaat, niet alleen op de toets, maar ook als zij toekijkt.
- I: Oké, en wat is nou een perfect labjournaal? Hoe ziet een helemaal goed labjournaal er uit? Wat denken jullie?
- L: Van elke proef de vragen gemaakt hebben.
- I: Uit je boek ofzo?
- L: Ja, bij elke proef zijn vragen en die moet je maken. Je moet minimaal de waarnemingen opschrijven, dan krijg je een 7 ofzo, en als je de vragen er allemaal bij haalt, dan kun je hoger halen. En voor de proef die je dan uitwerkt, daar moeten ook de onderzoeksvraag enzo bij, gewoon een heel verslag.
- I: Oké, de punten die zij genoemd heeft, hoe je niet bij elke proef zo te doen.
- L: Je moet 1 proef per blok uitwerken en bij de ander moet je alleen de waarnemingen en vragen noteren.
- I: En wat vinden jullie van werken met labjournaals? Word je er blij van?
- L: Ik vergeet het meestal, en dan moet je de laatste week aan het eind van het blok, dan moet je nog de proef uitwerken en de proeven die ik er niet in heb staan overnemen
Ik was net aan het eind van vorig blok mijn labjournaal kwijt, dus ik moest alles gaan overnemen in een nieuw schrift. Dus ik heb in dit schrift maar de helft van alle proeven staan. Dus dat is wel vervelend.
- I: Ja,
- L: Ja, als je het kwijt bent of vergeten bent mee naar school te nemen, dan moet je het in een schrift schrijven.
- I: Dus dat is het lastige.
- L: Ja, dat het in een apart schrift zit.
- I: Dus dat is vervelend dat het in een apart schrift moet? En verder? Nog voordelen of andere nadelen?
- L: Ja, het is een nadeel dat je meer voor het vak moet doen omdat je ook buiten school het moet uitwerken, maar ja, het is gewoon, je doet het onder het lesuur, dus zo'n nadeel is het ook weer niet. Want het is niet dat je er meer tijd aan moet besteden.
- I: ja, oké, en wat is er nuttig aan het werken met labjournaals? Wat heb je er aan?
- L: Ik denk dat je iets beter leert kijken naar het proefje. Als je het opschrijft, dat weet wat je moet doen en wat je waarneemt, beter dan als je alleen het proefje uitvoert. Misschien helpt je labjournaal er ook wel bij om makkelijker stof toe te passen.
- I: ja, oké, en denk je dat dat het doel is of merk je dat ook?
- L: Ik merk het niet echt, ik merk het niet zo, maar ik vind labjournaal wel gewoon leuk om te doen.
- I: Ja, oké, kun je iets noemen wat je geleerd hebt door het labjournaal? Niks is ook een antwoord.
- L: Niet echt iets, ja, ik heb wel dingen geleerd, hoe dingen er uit komen te zien. Maar niet dat ik echt super veel aan heb gehad.
- I: Oké
- L: je leert altijd wat als je een experiment doet, als je de waarneming ziet, dan leer je altijd wat.
- I: Oké, en ehm, wat zou er nou verbeterd moeten worden aan labjournaals?
- L: het zou makkelijker zijn als het op school blijft, niet een apart schrift, ik vergeet het redelijk vaak, dan moet je het in een apart schrift zetten en dan moet je het weer overschrijven in je labjournaal en dat is veel werk.
- I: Andere dingen?
- L: Nee

- I: En doen jullie ook wel eens dat je... nou je zegt, we doen het op school en thuis dan misschien een keer afmaken. Is het ook wel eens dat je van tevoren thuis al iets doet?
- L: Ja, we moesten laatst een toen hadden wij dan verschillende buisjes met verschillende zoutoplossing en dan moesten we uitzoeken in welke buis wat zat, met neerslagreacties. En toen moesten we een werkplan maken van hoe je dat ging doen. Dat moest je dan hebben. Dan is het wel handig om van tevoren te doen.
- Ja, maar zoals vandaag, het is maandag en de helft van de klas is naar de UT, dus ik dacht als we iets hebben, dan gaat het vast niet door, dus ik had niks voorbereid en dan weet je niet waar de proef over gaat. Dus dat scheelt je zo al weer tijd, dus het is wel handig om als voorbereiding al door te kijken.
- I: Maar controleert ze dat dan ook? Of is het voor jezelf dat je moet voorbereiden of wordt het ook bekeken?
- L: Vandaag niet, maar ik heb wel eens gehad dat ze wel heeft gekeken of je wat had gedaan. Maar het is niet dat je wordt afgestraft.
- I: Doen jullie dat ook die voorbereiding? Maandag na de vakantie niet, maar normaal gesproken?
- L: Ja, soms, meestal wel, maar niet altijd.
- I: Zouden labjournaals moeten blijven volgens jullie?
- L: ja, maakt mij niet zoveel uit, ik heb niet allebei gehad. Dus ik weet niet hoe het vorig jaar was zonder labjournaal, maar ik denk niet dat het heel veel meerwaarde heeft.
- I: Klopt het dat je in de derde, heb je toen gewoon...
- L: ja, toen hadden we geen labjournaal.
- I: Dus je hebt wel een beetje het verschil gezien?
- L: Ja, maar vorig jaar deden wij weinig practica.
- I: Bedankt voor dit interview!

Bijlage 6. Practicumobservaties (pre-test)

Observatie practicum 4VA_D – 3 maart 2014 (1)

Observator: Hannah Ijmer

Docent

Formele ideaal:

- Hoe geeft de docente instructie over het werken met labjournals?
 - Uitgelegd: **niet over de labjournals, alleen over plan van aanpak (hoe ze werkplan moeten maken, dat ze spullen moeten pakken, over het maken van verdunningen en het uitvoeren van de titraties en de taakverdeling).**
 - Uitgedeeld: **niets**
 - Laten zien / voorgedaan: **niets**

Geïmplementeerde uitvoering:

- Hoe geeft de docente tijdens het proces feedback?
Ja, maar niet op het werken met de labjournals

Algemeen:

- Wat valt ons verder op?
Er wordt op geen enkele manier (inleiding, feedback, aansporingen) actief iets gedaan met het werken met de labjournals.

Leerlingen

Geïmplementeerde uitvoering:

- Wanneer beginnen de leerlingen met het invullen van het labjournaal?
 - × **Begin van de proef**
 - Halverwege, namelijk (specificeer moment)
 - Eind van de proef
 - Anders, namelijk...
- Wie vult het labjournaal in?
 - Eén persoon, geen overleg met de rest van het practicumgroepje
 - Eén persoon, in overleg met de rest van het practicumgroepje
 - × **Meerdere personen / iedereen*, onafhankelijk van elkaar**
 - × **Meerdere personen / iedereen*, in overleg met elkaar**
Als ze samenwerken, dan gaat het voornamelijk om overnemen van gegevens
 - Anders, namelijk...

- Wanneer schrijven de leerlingen wat op? (onderdelen van het labjournaal)

	Wanneer?		
Onderdeel	Tevoren	Op school (noteer moment tijdens practicum)	Niet gezien in de les
Titel, namen, datum		Sommigen (aan het begin)	
Onderzoeksvraag		Eén leerling heeft het doel van de proef opgeschreven	
Hypothese			x
Theorie			x
Veiligheid			x
Materiaal		Aan het begin	
Methode		Redelijk aan het begin, maar door de meesten onvolledig (losse flodders). Voornamelijk over het maken van de verdunningsreeks.	
Resultaten		Meetgegevens (titratie) op het moment van voorkomen.	
Discussie			x
Conclusie			x
...			
...			

- Hebben de leerlingen genoeg tijd om het labjournaal goed bij te houden?
(algemene indruk)

Krap. De proef is redelijk lastig voor ze en eist hun tijd; zeker omdat de meesten het niet hebben voorbereid komt er van een net labjournaal nu niet veel terecht.

Geïmplementeerde interpretatie:

- Lijken de leerlingen te weten wat er van ze verwacht wordt m.b.t. het labjournaal?
 - o Leerlingen gaan doelgericht te werk in het labjournaal
 - o Een deel van de leerlingen gaat doelgericht te werk in het labjournaal
 - ✗ **Leerlingen gaan willekeurig te werk in het labjournaal (niet allemaal het zelfde)**
 - o Leerlingen lijken allemaal op dezelfde manier af te wijken van het bedoelde

Bereikte leeropbrengst:

- Werken de leerlingen systematisch?
 - o Leerlingen werken systematisch en geven dat weer in hun journaal
 - ✗ **Leerlingen werken systematisch, maar schrijven dat niet zo op
Sommige leerlingen beginnen met het maken van een lijstje voor verdunningen, of
in elk geval het bedenken van een plan daarvoor**
 - ✗ **Leerlingen werken niet systematisch**

- Kunnen de leerlingen theorie aan praktijk koppelen?
 - Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie in hun spreken over de proef, maar niet gekoppeld aan waarnemingen
 - Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie en koppelen dat aan waarnemingen in hun spreken over de proef
 - Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie gekoppeld aan waarnemingen en geven dat weer in hun labjournaal
 - × **Leerlingen gebruiken geen concepten uit de theorie; ze voeren de proef slechts op technisch niveau uit**
- Zijn de leerlingen naast de uitvoering van het practicum ook bezig met het achterliggende doel van de proef?
 - × **Leerlingen zijn alleen bezig met de uitvoering van het practicum**
 - Leerlingen controleren tijdens of na de uitvoering van het practicum of hun waarnemingen overeenstemmen met het bedoelde (boek / anderen)
 - Leerlingen controleren tijdens en na de uitvoering of hun resultaten de onderzoeksvraag beantwoorden
 - Leerlingen kijken kritisch naar hun resultaten
 - Leerlingen bedenken/benoemen wat ze uit de proef hebben geleerd

Algemeen:

- Wat valt ons verder op aan het werken van de leerlingen met de labjournaals?

Observatie practicum 4VA_D – 3 maart 2014 (2)

Observator: Hermen Bollemaat

Docent

Formele ideaal:

- Hoe geeft de docente instructie over het werken met labjournaals?
 - Uitgelegd: **geen**
 - Uitgedeeld: **geen**
 - Laten zien / voorgedaan: **geen**

Geïmplementeerde uitvoering:

- Hoe geeft de docente tijdens het proces feedback? **Geen**

Algemeen:

- Wat valt ons verder op?
Het woord labjournaal wordt door de docente niet genoemd.

Leerlingen

Geïmplementeerde uitvoering:

- Wanneer beginnen de leerlingen met het invullen van het labjournaal?
 - × **Begin van de proef (8 keer)**
 - × **Halverwege, namelijk op moment dat er waarnemingen te noteren zijn**
 - Eind van de proef
 - Anders, namelijk...
- Wie vult het labjournaal in?
 - Eén persoon, geen overleg met de rest van het practicumgroepje
 - Eén persoon, in overleg met de rest van het practicumgroepje
 - × **iedereen, onafhankelijk van elkaar**
 - × **iedereen, in overleg met elkaar**
Toelichting: de meesten houden hun eigen labjournaal bij en overleggen een klein beetje hierover.
 - Anders, namelijk...

- Wanneer schrijven de leerlingen wat op? (onderdelen van het labjournaal)

	Wanneer?		
Onderdeel	Gezamenlijk (tevorens)	Op school (noteer moment tijdens practicum)	Niet gezien in de les
Titel, namen, datum			X
Onderzoeksvraag			X
Hypothese			X
Theorie			X
Veiligheid			X
Materiaal		benodigdheden	
Methode		Een enkeling	
Resultaten		Minimale resultatennotatie	
Discussie			X
Conclusie			x
...			
...			

- Hebben de leerlingen genoeg tijd om het labjournaal goed bij te houden?

Ze zijn vooral heel druk met praktische handelingen en nadenken over uitvoering. Voor het labjournaal hebben ze geen tijd en/of aandacht.

Geïmplementeerde interpretatie:

- Lijken de leerlingen te weten wat er van ze verwacht wordt m.b.t. het labjournaal?
 - o Leerlingen gaan doelgericht te werk in het labjournaal
 - o Een deel van de leerlingen gaat doelgericht te werk in het labjournaal
 - ✗ **Leerlingen gaan willekeurig te werk in het labjournaal (niet allemaal het zelfde)**
 - o Leerlingen lijken allemaal op dezelfde manier af te wijken van het bedoelde

Bereikte leeropbrengst:

- Werken de leerlingen systematisch?
 - o Leerlingen werken systematisch en geven dat weer in hun journaal
 - ✗ **Leerlingen werken systematisch, maar schrijven dat niet zo op**
 - ✗ **Leerlingen werken niet systematisch**
Toelichting: Sommigen werken wel systematisch, anderen doen maar wat. Eigenlijk niemand schrijft het heel systematisch op.

- Kunnen de leerlingen theorie aan praktijk koppelen?
 - Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie in hun spreken over de proef, maar niet gekoppeld aan waarnemingen
 - Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie en koppelen dat aan waarnemingen in hun spreken over de proef
 - Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie gekoppeld aan waarnemingen en geven dat weer in hun labjournaal
 - ✕ **Leerlingen gebruiken geen concepten uit de theorie; ze voeren de proef slechts op technisch niveau uit**
- Zijn de leerlingen naast de uitvoering van het practicum ook bezig met het achterliggende doel van de proef?
 - ✕ **Leerlingen zijn alleen bezig met de uitvoering van het practicum**
 - Leerlingen controleren tijdens of na de uitvoering van het practicum of hun waarnemingen overeenstemmen met het bedoelde (boek / anderen)
 - Leerlingen controleren tijdens en na de uitvoering of hun resultaten de onderzoeksvraag beantwoorden
 - Leerlingen kijken kritisch naar hun resultaten
 - Leerlingen bedenken/benoemen wat ze uit de proef hebben geleerd

Algemeen:

- Wat valt ons verder op aan het werken van de leerlingen met de labjournaals?

Observatie practicum 4VA_D (tweede les) – 5 maart 2014

Observator: Hermen Bollemaat

Docent

Formele ideaal:

- Hoe geeft de docente instructie over het werken met labjournaals?
 - o Uitgelegd: **geen**
 - o Uitgedeeld: **geen**
 - o Laten zien / voorgedaan: **geen**

Geïmplementeerde uitvoering:

- Hoe geeft de docente tijdens het proces feedback? **geen**

Algemeen:

- Wat valt ons verder op?
Geen woord over labjournaals

Leerlingen

Geïmplementeerde uitvoering:

- Wanneer beginnen de leerlingen met het invullen van het labjournaal?
 - o Begin van de proef
 - o Halverwege, namelijk (specificeer moment)
 - o Eind van de proef
 - × **Anders, namelijk ze waren al met het labjournaal begonnen in de vorige les**
- Wie vult het labjournaal in?
 - o Eén persoon, geen overleg met de rest van het practicumgroepje
 - × **Eén persoon, in overleg met de rest van het practicumgroepje**
Toelichting: bij het uitvoeren van de proef is er meestal 1 persoon die de handelingen doet en de ander schrijft de uitkomsten op. Het wisselt wel soms welke persoon handelt en welke schrijft, maar er is vaak 1 labjournaal waar de data in komt te staan.
 - o Meerdere personen / iedereen*, onafhankelijk van elkaar
 - o Meerdere personen / iedereen*, in overleg met elkaar
 - o Anders, namelijk...

- Wanneer schrijven de leerlingen wat op? (onderdelen van het labjournaal)

	Wanneer?		
Onderdeel	Gezamenlijk (tevorens)	Op school (noteer moment tijdens practicum)	Niet gezien in de les
Titel, namen, datum		1x	
Onderzoeksvraag			X
Hypothese			X
Theorie			X
Veiligheid			X
Materiaal			X
Methode		Verdunningsreeks wordt door de meesten genoteerd.	
Resultaten		8x Waarnemingen en resultaten worden minimaal opgeschreven.	
Discussie			X
Conclusie			X
...			
...			

- Hebben de leerlingen genoeg tijd om het labjournaal goed bij te houden?
omdat dit een tweede les is, hebben ze er wel genoeg tijd voor. Opvallend is dat ze die tijd lang niet altijd gebruiken om aan het journaal te werken.

Geïmplementeerde interpretatie:

- Lijken de leerlingen te weten wat er van ze verwacht wordt m.b.t. het labjournaal?
 - o Leerlingen gaan doelgericht te werk in het labjournaal
 - o Een deel van de leerlingen gaat doelgericht te werk in het labjournaal
 - o Leerlingen gaan willekeurig te werk in het labjournaal (niet allemaal het zelfde)
 - × **Leerlingen lijken allemaal op dezelfde manier af te wijken van het bedoelde, namelijk door het veel minder systematisch dan bedoeld op te schrijven.**

Bereikte leeropbrengst:

- Werken de leerlingen systematisch?
 - o Leerlingen werken systematisch en geven dat weer in hun journaal
 - × **Leerlingen werken systematisch, maar schrijven dat niet zo op**
 - × **Leerlingen werken niet systematisch**
Sommigen werken wel een beetje systematisch, maar de meesten niet. En dit komt in het journaal niet direct terug.

- Kunnen de leerlingen theorie aan praktijk koppelen?
 - Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie in hun spreken over de proef, maar niet gekoppeld aan waarnemingen
 - ✕ **Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie en koppelen dat aan waarnemingen in hun spreken over de proef**
 - Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie gekoppeld aan waarnemingen en geven dat weer in hun labjournaal
 - ✕ **Leerlingen gebruiken geen concepten uit de theorie; ze voeren de proef slechts op technisch niveau uit**
- Zijn de leerlingen naast de uitvoering van het practicum ook bezig met het achterliggende doel van de proef?
 - ✕ **Leerlingen zijn alleen bezig met de uitvoering van het practicum**
 - Leerlingen controleren tijdens of na de uitvoering van het practicum of hun waarnemingen overeenstemmen met het bedoelde (boek / anderen)
 - ✕ **Leerlingen controleren tijdens en na de uitvoering of hun resultaten de onderzoeksvraag beantwoorden**
 - ✕ **Leerlingen kijken kritisch naar hun resultaten**
 - Leerlingen bedenken/benoemen wat ze uit de proef hebben geleerd

Algemeen:

- Wat valt ons verder op aan het werken van de leerlingen met de labjournaals? **Naarmate er meer tijd was voor de proef, hadden de leerlingen meer oog voor de resultaten en gingen ze kijken naar de onderzoeksvraag. Dit kwam nog niet in het journaal terug, maar wel in de vragen naar de docente: vreemde waarnemingen werden aan haar voorgelegd, potentiële onderzoeksvragen ter beoordeling voorgelegd en vragen over de nauwkeurigheid van de proef werden gesteld.**

Observatie practicum 4VA_E – 5 maart 2014 (1)

Observator: Hannah IJmker

Docent

Formele ideaal:

- Hoe geeft de docente instructie over het werken met labjournaals?
 - o Uitgelegd: **niet over de labjournaals, alleen de proef zelf: hoe ze om moeten gaan met het glaswerk, wat ze waarvoor moeten gebruiken, hoe ze globaal te werk moeten gaan**
 - o Uitgedeeld: **niets**
 - o Laten zien / voorgedaan: **niets**

Geïmplementeerde uitvoering:

- Hoe geeft de docente tijdens het proces feedback?
Een leerling wordt erop aangesproken dat hij helemaal niets opschrijft (zelfs geen waarnemingen en meetdata) en dat dat niet zo handig is, zeker aangezien hij toch al niet zo fantastisch scoort op zijn practica.

Algemeen:

- Wat valt ons verder op?
Er wordt niet in het algemeen aandacht geschonken aan het werken met labjournaals en afgezien van het feit dat wel van de leerlingen verwacht wordt dat ze iets op schrijven, lijkt de vorm daarin niet echt uit te maken.

Leerlingen

Geïmplementeerde uitvoering:

- Wanneer beginnen de leerlingen met het invullen van het labjournaal?
 - × **Begin van de proef**
 - o **Halverwege, namelijk (specificeer moment)**
Als ze erop aangesproken worden.
 - o Eind van de proef
 - o Anders, namelijk...

- Wie vult het labjournaal in?
 - × **Eén persoon, geen overleg met de rest van het practicumgroepje**
Noteert de meetdata of plannen; er wordt wel overlegd over het practicum, maar niet over het labjournaal zelf.
 - Eén persoon, in overleg met de rest van het practicumgroepje
 - Meerdere personen / iedereen*, onafhankelijk van elkaar
 - × **Meerdere personen / iedereen*, in overleg met elkaar**
Als ze samenwerken, dan gaat het voornamelijk om overnemen van gegevens
 - Anders, namelijk...

- Wanneer schrijven de leerlingen wat op? (onderdelen van het labjournaal)

	Wanneer?		
Onderdeel	Tevoren	Op school (noteer moment tijdens practicum)	Niet gezien in de les
Titel, namen, datum	twee leerlingen		van de rest
Onderzoeksvraag	twee leerlingen		van de rest
Hypothese	twee leerlingen		van de rest
Theorie			x
Veiligheid			x
Materiaal	Eén leerling	twee leerlingen; één vrij in het begin, één halverwege ergens	van de rest
Methode	twee leerlingen		de rest
Resultaten	één leerling heeft thuis al een tabel gemaakt om alle data systematisch bij te houden	meetgegevens (titratie) op het moment van voorkomen. Verder noteren sommige leerlingen daarnaast ook nog waarnemingen.	
Discussie			x
Conclusie			x
...			
...			

- Hebben de leerlingen genoeg tijd om het labjournaal goed bij te houden?
(algemene indruk)
Ja. De proef is ingekort ten opzichte van wat de parallelklas moest doen; zeker voor de leerlingen die zich hadden voorbereid had het te doen moeten zijn.

Geïmplementeerde interpretatie:

- Lijken de leerlingen te weten wat er van ze verwacht wordt m.b.t. het labjournaal?
 - o Leerlingen gaan doelgericht te werk in het labjournaal
 - o Een deel van de leerlingen gaat doelgericht te werk in het labjournaal
 - o Leerlingen gaan willekeurig te werk in het labjournaal (niet allemaal het zelfde)
 - × **Leerlingen lijken allemaal op dezelfde manier af te wijken van het bedoelde**
Vrijwel allemaal beginnen ze gewoon meetdata (en soms ook waarnemingen) op te
schrijven, zonder zich verder iets van de labjournaalstructuur aan te trekken.

Bereikte leeropbrengst:

- Werken de leerlingen systematisch?
 - × **Leerlingen werken systematisch en geven dat weer in hun journaal**
Een aantal duo's titreert stapsgewijs in oplopende volgorde de verschillende
verduunningen en schrijft de gegevens ook zo op in het labjournaal.
 - × **Leerlingen werken systematisch, maar schrijven dat niet zo op**
Sommige groepjes gaan ook wel volgens een bepaalde volgorde te werk, maar
schrijven de aantekeningen vrij ongeordend op.
 - × **Leerlingen werken niet systematisch**
Andere groepjes pakken titreren de oplossingen in willekeurige volgorde. Soms
worden de gegevens dan nog wel geordend opgeschreven, soms ook dat niet.
- Kunnen de leerlingen theorie aan praktijk koppelen?
 - × **Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie in hun spreken over de proef, maar**
niet gekoppeld aan waarnemingen
Ze noemen het begrip (Duitse) hardheid, gelinkt aan concentraties calciumionen.
 - o Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie en koppelen dat aan waarnemingen in hun spreken over de proef
 - o Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie gekoppeld aan waarnemingen en geven dat weer in hun labjournaal
 - × **Leerlingen gebruiken geen concepten uit de theorie; ze voeren de proef slechts op**
technisch niveau uit

- Zijn de leerlingen naast de uitvoering van het practicum ook bezig met het achterliggende doel van de proef?
 - × **Leerlingen zijn alleen bezig met de uitvoering van het practicum**
 - Leerlingen controleren tijdens of na de uitvoering van het practicum of hun waarnemingen overeenstemmen met het bedoelde (boek / anderen)
 - Leerlingen controleren tijdens en na de uitvoering of hun resultaten de onderzoeksvraag beantwoorden
 - × **Leerlingen kijken kritisch naar hun resultaten**
Ze merken op dat het toch wel vreemd is dat titratie bij twee verschillende concentraties dezelfde uitkomst oplevert en bediscussiëren waar dit aan ligt.
 - Leerlingen bedenken/benoemen wat ze uit de proef hebben geleerd

Algemeen:

- Wat valt ons verder op aan het werken van de leerlingen met de labjournaals?
De kwaliteit van de labjournaals wisselt sterk, sommigen zijn voorbereid, de meesten niet en een enkeling gebruikt het zelfs niet zonder aansporingen.

Observatie practicum 4VA_E – 5 maart 2014 (2)

Observator: Hermen Bollemaat

Docent

Formele ideaal:

- Hoe geeft de docente instructie over het werken met labjournaals?
 - Uitgelegd: **geen**
 - Uitgedeeld: **geen**
 - Laten zien / voorgedaan: **geen**

Geïmplementeerde uitvoering:

- Hoe geeft de docente tijdens het proces feedback?
Twee leerlingen worden aangesproken op het feit dat ze nog geen journaal hebben. Zij krijgen hulp bij het benoemen van de onderdelen die daarin terug moeten komen.

Algemeen:

- Wat valt ons verder op?

Leerlingen

Geïmplementeerde uitvoering:

- Wanneer beginnen de leerlingen met het invullen van het labjournaal?
 - × **Begin van de proef: twee leerlingen waren goed voorbereid**
 - × **Halverwege, namelijk verreweg de meeste leerlingen gaan pas echt hun labjournaal erbij pakken, om de waarnemingen op te schrijven.**
 - Eind van de proef
 - Anders, namelijk...
- Wie vult het labjournaal in?
 - Eén persoon, geen overleg met de rest van het practicumgroepje
 - × **Eén persoon, in overleg met de rest van het practicumgroepje**
 - Meerdere personen / iedereen*, onafhankelijk van elkaar
 - Meerdere personen / iedereen*, in overleg met elkaar
 - Anders, namelijk...

- Wanneer schrijven de leerlingen wat op? (onderdelen van het labjournaal)

	Wanneer?		
Onderdeel	Gezamenlijk (tevorens)	Op school (noteer moment tijdens practicum)	Niet gezien in de les
Titel, namen, datum	2		
Onderzoeksvraag	2		
Hypothese	2		
Theorie	2		
Veiligheid	2		
Materiaal		De helft schrijft benodigdheden op	
Methode		Een enkeling	
Resultaten		Waarnemingen worden kort genoteerd door bijna iedereen.	
Discussie			
Conclusie			
...			
...			

- Hebben de leerlingen genoeg tijd om het labjournaal goed bij te houden?
Moeilijk te zeggen, omdat ik halverwege weg ging.

Geïmplementeerde interpretatie:

- Lijken de leerlingen te weten wat er van ze verwacht wordt m.b.t. het labjournaal?
 - o Leerlingen gaan doelgericht te werk in het labjournaal
 - o Een deel van de leerlingen gaat doelgericht te werk in het labjournaal
 - o Leerlingen gaan willekeurig te werk in het labjournaal (niet allemaal het zelfde)
 - × **Leerlingen lijken allemaal op dezelfde manier af te wijken van het bedoelde**

Bereikte leeropbrengst:

- Werken de leerlingen systematisch?
 - o Leerlingen werken systematisch en geven dat weer in hun journaal
 - × **Leerlingen werken systematisch, maar schrijven dat niet zo op**
 - × **Leerlingen werken niet systematisch**
De mate van systematiek verschilt, maar weinigen schrijven het op in hun journaal.
- Kunnen de leerlingen theorie aan praktijk koppelen?
 - o Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie in hun spreken over de proef, maar niet gekoppeld aan waarnemingen

- Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie en koppelen dat aan waarnemingen in hun spreken over de proef
- Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie gekoppeld aan waarnemingen en geven dat weer in hun labjournaal
- ✕ **Leerlingen gebruiken geen concepten uit de theorie; ze voeren de proef slechts op technisch niveau uit**
- Zijn de leerlingen naast de uitvoering van het practicum ook bezig met het achterliggende doel van de proef?
 - ✕ **Leerlingen zijn alleen bezig met de uitvoering van het practicum**
 - Leerlingen controleren tijdens of na de uitvoering van het practicum of hun waarnemingen overeenstemmen met het bedoelde (boek / anderen)
 - Leerlingen controleren tijdens en na de uitvoering of hun resultaten de onderzoeksvraag beantwoorden
 - Leerlingen kijken kritisch naar hun resultaten
 - Leerlingen bedenken/benoemen wat ze uit de proef hebben geleerd

Algemeen:

- Wat valt ons verder op aan het werken van de leerlingen met de labjournaals?
Er was een groot verschil tussen leerlingen: twee waren ultiem voorbereid, de rest niet en pakte alleen het labjournaal erbij om de meetresultaten op te schrijven. Vaak gebeurde dit door 1 persoon van het tweetal.

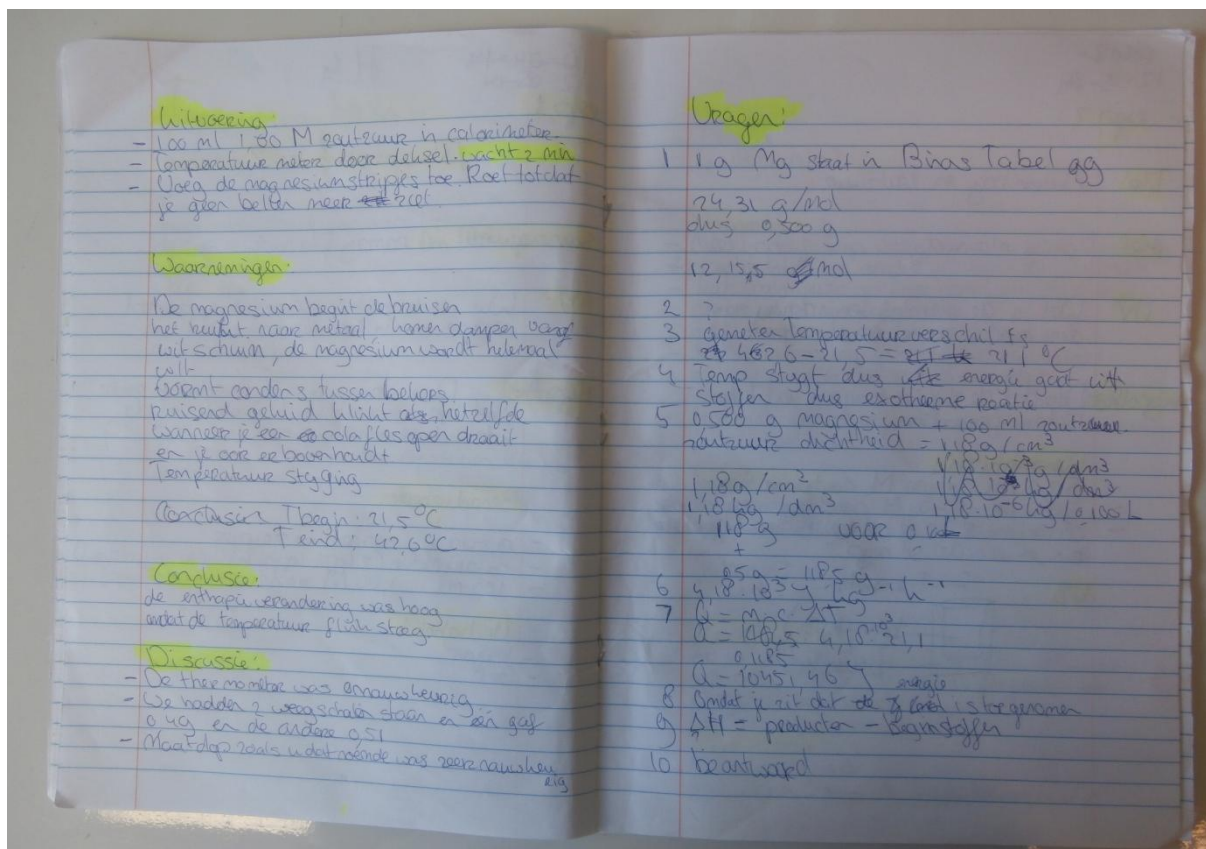
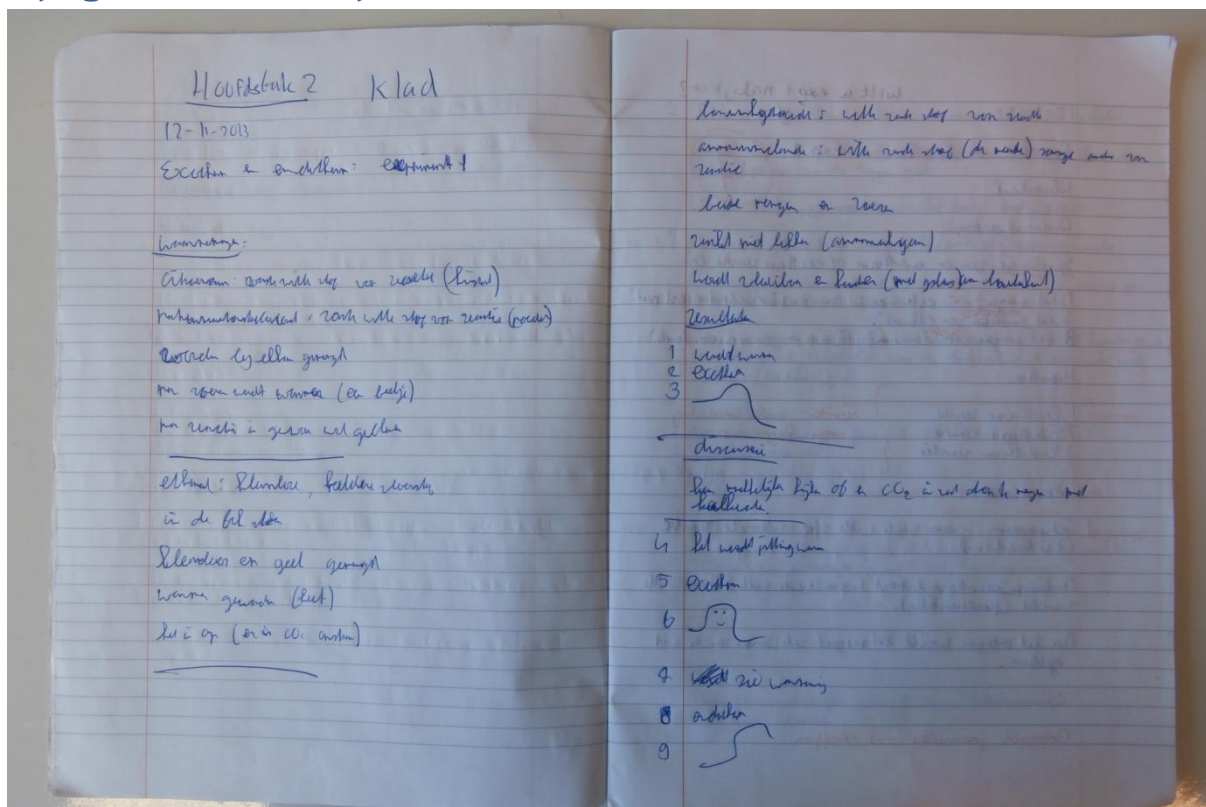
Bijlage 7. Analyse labjournaals

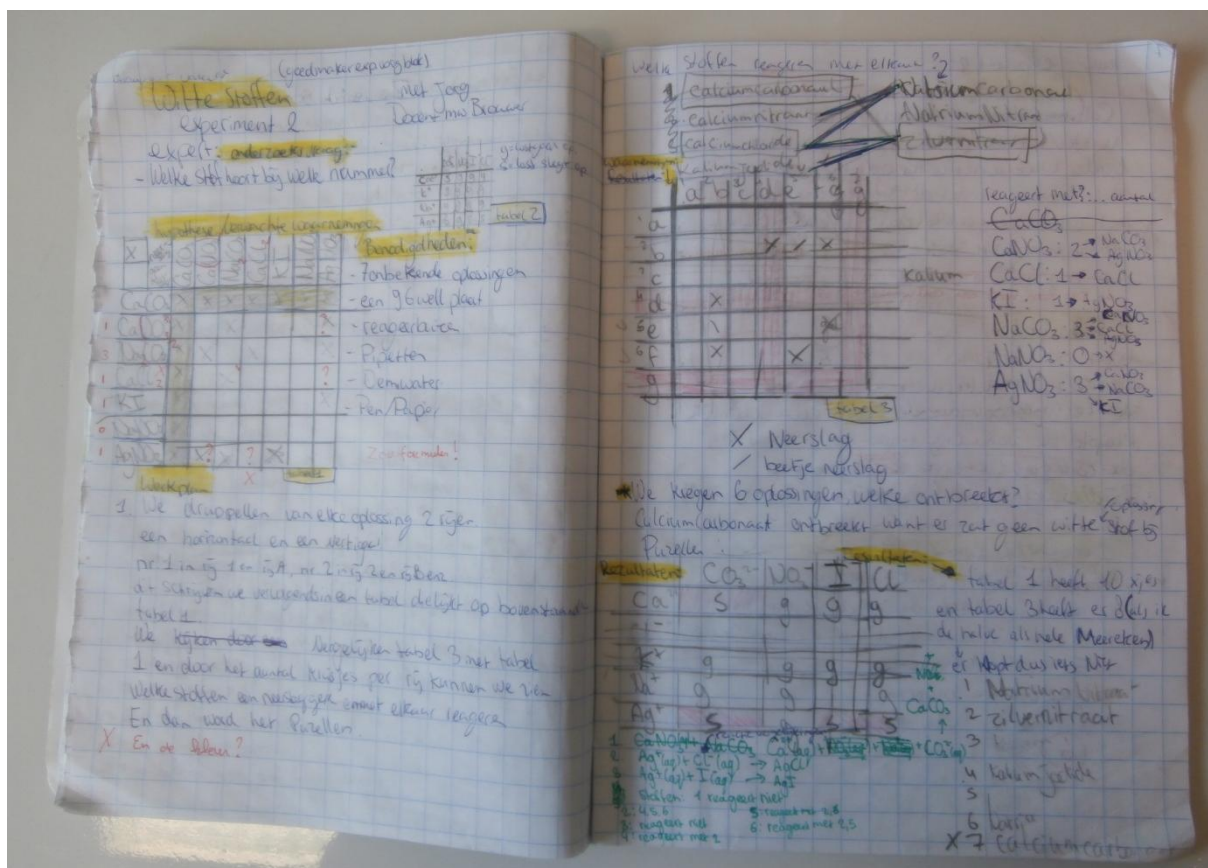
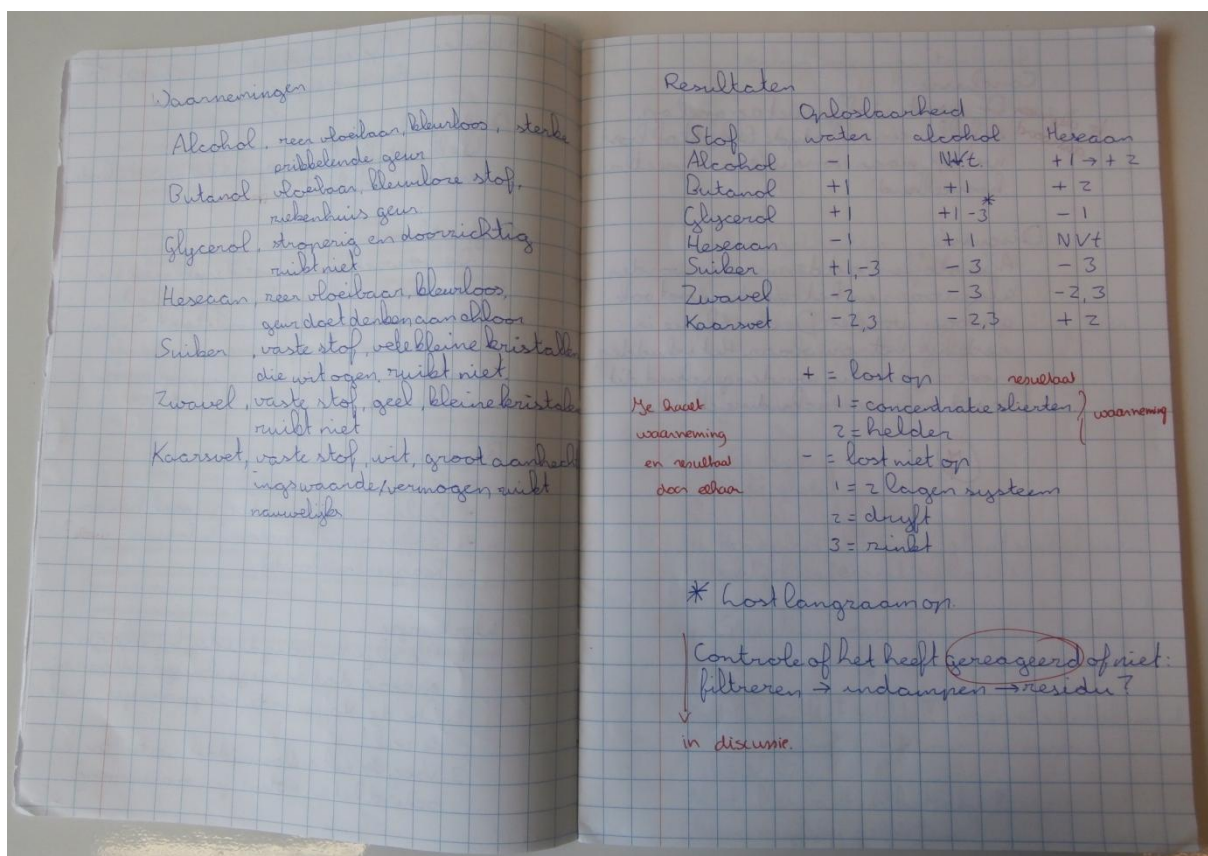
De labjournaals van een zestal leerlingen uit 4VA_D zijn uitgebreid bestudeerd. Vervolgens zijn labjournaals van klas 4VA_E bekeken en daarin bleek de strekking het zelfde te zijn.

Leerling	Labjournaal
Leerling 1	Journaals zijn consequent geschreven volgens het vaste stramien voor standaard labjournaals dat hij in zijn labjournaal heeft overgenomen (titel, datum, waarnemingen, antwoord op de vragen). Journaals voor een cijfer zijn netter en uitgebreider (doel, hypothese, materiaal, methode, resultaten, discussie, conclusie).
Leerling 2	Neemt naast de uitwerking van het standaardlabjournaal ook vaak een onderzoeksvraag en hypothese op. Journaal wordt de eerste tijd steeds vollediger naar mate ze meer practica heeft gedaan. Later wordt het afwisselend wel of niet gestructureerd gedaan, afhankelijk van of het wel of niet werd becijferd.
Leerling 3	Idem als Leerling 2
Leerling 4	Schrijft zijn journaals netjes en verzorgd volgens de aangeleerde structuren als het wordt nagekeken voor een cijfer. In alle andere gevallen is het een grote warboel: onduidelijk en onvolledig.
Leerling 5	Werkt vrij aardig volgens het stramien voor standaard labjournaals. Haar werk wordt netter en beter als er wordt nagekeken.
Leerling 6	Journaals zijn over het algemeen minimaal en onvolledig: een verzameling losse aantekeningen. Werk dat is nagekeken voor een cijfer is van veel betere kwaliteit.

Bij de meeste leerlingen is redelijk voorin het labjournaal een lijstje terug te vinden met de door de docent voorgeschreven labjournaalstructuur, zoals ook terug te vinden in Bijlage 9.

Bijlage 8. Foto's labjournaals





Bijlage 9. Geschreven instructie labjournaals

Lay-out Labjournaal

Datum

Titel experiment

Samengewerkt met

Onderzoeksvraag

Hypothese

Waarnemingen

Verwerking Resultaten

Conclusie

Discussie

Antwoorden op de Vragen

Lay-out Werkplan

Datum

Titel experiment

Samengewerkt met

Theoretische Achtergrond

Onderzoeksvraag

Hypothese

Benodigdheden (Stoffen en Materialen)

Werkwijze

--- (eventueel al 'tabel')

Antwoorden op de Vragen (eventueel)

Veiligheid en Milieu

Lay-out Verslag

Datum

Titel experiment

Samengewerkt met

Theoretische Achtergrond

Onderzoeksvraag

Hypothese

Benodigdheden (Stoffen en Materialen)

Werkwijze (Zoals uitgevoerd)

Waarnemingen

Verwerking van de Resultaten

Conclusie

Discussie

Antwoorden op de Vragen

Veiligheid en Milieu

Bijlage 10. Docentenhandleiding

Hieronder is de tekst van de docentenhandleiding weergegeven. De bijlagen waarnaar in deze handleiding wordt verwezen zijn Bijlage 11 t/m Bijlage 13 in dit verslag.

Docentenhandleiding

Voor het werken met labjournaals



Leerlijn practica en labjournaals

Netjes en systematisch werken met labjournaals, zodat het ook nog gebruikt kan worden als leerdocument is voor leerlingen lastig. Daarom is er een opbouw in het werken met labjournaals, die ook gekoppeld is aan een leerlijn met de praktische en inhoudelijke leerdoelen voor practica in de verschillende semesters van de bovenbouw vwo. De eisen aan en beoordeling van de labjournaals verschillen zodoende per semester.

In de vierde klas is het vooral belangrijk dat de leerlingenvaardig worden in het werken met het labjournaal tijdens het uitvoeren van de experimenten. In het eerste half jaar mogen ze voornamelijk wennen aan het systematisch bijhouden van de werkwijze, waarnemingen en resultaten van een experiment; sterk gekoppeld aan de praktische uitvoering dus. In de tweede helft van het jaar wordt de focus een klein beetje breder en wordt er ook van ze verwacht dat ze verklaringen geven voor waarnemingen en resultaten. De vijfde klas krijgt steeds meer zelfstandigheid door middel van het opstellen van eigen onderzoeksvragen, hypothesen en werkplannen en het bediscussiëren van gevonden resultaten. In de zesde klas zouden leerlingen in staat moeten zijn om zelf een onderzoek op te zetten en het journaal ervan te kunnen schrijven. Het is belangrijk dat deze opbouw consequent wordt aangehouden en de verwachtingen naar de leerlingen ook duidelijk zijn.

Deze leerlijn is in uitgebreide vorm aan het eind van dit document toegevoegd en kan ook ter informatie aan de leerlingen worden gecommuniceerd, zodat zij ook weten wat de verwachtingen zijn.

Instructie leerlingen

Nieuwe periode

Aan het begin van elk nieuw semester verandert er iets in het werken met labjournaals, namelijk de toevoeging van nieuwe labjournaalonderdelen. Het is belangrijk om dit aan het begin van deze periode duidelijk te communiceren naar de leerlingen. Leg goed uit wat de nieuwe kopjes betekenen en wat er verwacht wordt. Laat ze de uitleggende tekst op de kaarten alvast lezen en leg dit uit. Wijs de leerlingen ook op de rubric die gebruikt wordt bij de beoordeling en vertel ze wanneer ze feedback en een beoordeling krijgen.

Vorbereidingsles

Geef de leerlingen in de les voorafgaand aan de proef de tijd om het experiment voor te bereiden en daar alvast iets van op te schrijven in het labjournaal, zodat ze al weten waar het over gaat en de

effectiviteit tijdens de uitvoering omhoog gaat. Eventueel kun je in deze les al bepaalde dingen gezamenlijk bespreken en er uitlichten. Bespreek bijvoorbeeld wat een goede onderzoeksvraag is of hoe je een hypothese opstelt. Een tijdbesparend alternatief is om kort het practicum te introduceren en deze voorbereiding op te geven als huiswerk.

Practicumles

Vooraf in de vierde en (begin) vijfde klas kan het raadzaam zijn om de leerlingen bij de start van het practicum te herinneren aan het labjournaal. In de vierde klas is het goed om regelmatig de kopjes die in het journaal horen nog even bij langs te lopen en bepaalde zaken er uit te lichten, zoals: waarnemingen die opgeschreven moeten worden, werkwijze die ze direct moeten noteren, etc. Herinner leerlingen ook tijdens het practicum aan het labjournaal, zodat ze dit vanaf het begin bijhouden.

Nabesprekingsles

In de les na het practicum is het goed wat tijd in te ruimen om het practicum na te bespreken. Het uitlichten van bepaalde aspecten van het labjournaal heeft een groot gevolg voor het leereffect van leerlingen. Bespreek de belangrijkste labjournaalonderdelen voor dat moment. Tijdens deze nabespreking dient ook het kopje 'Geleerd' behandeld te worden. In de eerste drie semesters schrijven ze dat nog niet zelfstandig op in het labjournaal, maar pas tijdens de nabespreking; vanaf de vijfde klas doen ze dit zelfstandig, maar is het nog steeds goed dit met regelmaat na te bespreken. Laat de leerlingen aan het eind van het labjournaal opschrijven wat de belangrijkste leeropbrengst is geweest. Zorg dat dit niet te groot en te veel wordt, en zorg dat de leerlingen ook het leren omgaan met instrumenten als leeropbrengst gaan zien.

Feedback en beoordeling

De manier van beoordelen moet inzichtelijk zijn voor leerlingen (zie Instructie leerlingen, pagina 73). Neem de labjournaals hiervoor regelmatig in aan het eind van een practicumles, of zorg dat alle labjournaals altijd op school blijven en reserveer bijvoorbeeld een bepaald moment in de week om feedback te geven op de journaals, zodat leerlingen zich gericht kunnen verbeteren in het werken met de labjournaals. Blijf hierbij binnen de verwachtingskaders van dat moment. Maak ook aan de leerlingen duidelijk wanneer ze voor het labjournaal beoordeeld worden met een cijfer, hoe het cijfer tot stand komt, en hoe het meetelt. Rubrics voor de beoordeling van de labjournaals in 4 vwo zijn bijgevoegd achteraan dit document.

Bij het beoordelen moet er óf een cijfer gegeven worden voor het hele labjournaal óf een cijfer voor één achteraf door de docente uitgekozen experiment. Hierdoor is er voor de leerlingen de noodzaak/relevantie om alle experimenten nauwkeurig en zorgvuldig vast te leggen in het labjournaal.

Aandachtspunten

Algemeen

- Zorg dat experimenten afgestemd zijn op de fase in de leerlijn voor practica en labjournaals. Een practicum waarbij een onderzoeksvraag en werkplan moeten worden opgesteld, is bijvoorbeeld in de vierde klas nog niet geschikt.

- Stel regelmatig in de toetsen vragen over de practica. Zo wordt voor leerlingen de link tussen praktijk en theorie zichtbaarder: practica zijn niet slechts experimenten om de experimenten, maar een relevant leerinstrument.
- Het labjournaal is een leerdokument, maar geen verzameling verslagen. Waak er dus voor dat leerlingen al teveel tijd besteden aan netheid en vormgeving. Een goed labjournaal is een overzichtelijk gestructureerd leerdokument. Wel kan een labjournal eventueel dienen als basis voor een uitgebreider verslag, eventueel zelfs langere tijd na uitvoering van het betreffende practicum.
- Het is raadzaam om regelmatig feedback te geven op de labjournaals, maar dit hoeft beslist niet elke keer te gebeuren. Eventueel kan er ook voor gekozen worden om leerlingen af en toe elkaar feedback op hun labjournaals te laten geven met behulp van de rubrics (zie einde van dit document).
- Zorg dat zowel de rubrics voor de beoordeling als de practicumkaarten met de labjournaalstructuur en kopjes voor de leerlingen beschikbaar zijn op de elektronische leeromgeving.

Vierde klas

- In deze klas beginnen leerlingen met het werken met labjournaals. Houd er rekening mee dat ze hier veel moeite mee gaan hebben.
- De eerste helft van het jaar gebruiken ze een werkblad, opgenomen achteraan dit document. Dit blad moet uitgeprint worden en een beetje bijgesneden, zodat het in het labjournaal kan worden geplakt. Laat ze dit op de rechterpagina plakken, zodat ze links uitwijkmogelijkheden hebben voor bijvoorbeeld grotere grafieken en tabellen.
- De tweede helft van het jaar wordt het werkblad losgelaten. Herhaal aan het begin van de practicumles de kopjes die ze moeten gebruiken en wijs ze op het gebruik van de practicumkaarten waar alle onderdelen op worden toegelicht.
- Benadruk de belangrijke punten van een labjournaal. Neem de tijd voor voor- en nabespreking van experimenten.
- Zorg dat de experimenten relevant zijn en een duidelijke link met de theorie hebben. Laat ze zo mogelijk ook terugkomen op de toets.

Vijfde klas

- In deze klas zou de routine van het werken met labjournaals er al redelijk in moeten zitten. Probeer er voor te zorgen dat de leerlingen hier niet in verslappen, nu ze meer onderdelen moeten toevoegen. De kans bestaat dat er dan minder aandacht naar de bekende onderdelen gaat.
- Schenk aan het begin veel aandacht aan het bespreken van de onderzoeksvraag, hypothese, conclusie en discussie. Leerlingen leren het meest van het uitlichten van bepaalde onderdelen.

Zesde klas

- Het zelfstandig uitvoeren van een proef vergt veel voorbereiding. Leerlingen zijn nog wel eens geneigd dit te willen overslaan. Ruim hier daarom specifiek tijd voor in.

Bijlage 11. Overzicht leerlijn practica bovenbouw vwo

Leerjaar	4		5		6
	1e half jaar	2e half jaar	1e half jaar	2e half jaar	1e half jaar
Leerdoel	Een net en volledig labjournaal bijhouden; Werkwijze opschrijven Waarnemingen correct opschrijven; Gebruik van instrumenten	Gebruik van instrumenten; Verklaringen geven voor de waargenomen verschijnselen	Onderzoeksvraag en hypothese leren opstellen en aan de hand van de waarnemingen bediscussiëren	Zelf een werkplan opstellen en aan de hand daarvan de proef uitvoeren; Leeropbrengsten van een experiment benoemen	Zelfstandig een onderzoek bedenken, opzetten, uitvoeren en verslaglegging voor doen
Practicum doelen Millar	A. Natuurwetenschappelijke kennis en inzicht ontwikkelen	A1	A2, A3	A3	
	B. Gebruik van apparatuur; uitvoeren van gangbare werkwijzen	B1, B2	B1, B2		
	C1. Inzicht ontwikkelen in onderzoek doen			C1	C1
	C2. Bepaalde aspecten leren van onderzoek doen	C2d, C2e	C2f	C2a, C2g, C2h	C2b, C2c, C2h
	D. Affectieve en sociale doelen	D1, D2, D3	D1, D2, D3	D1, D2, D3	D1, D2, D3
Eisen labjournaal	Titel; Datum; Samenwerking; Benodigdheden; Werkwijze; Waarnemingen en resultaten	Titel; Datum; Samenwerking; Benodigdheden; Werkwijze; Waarnemingen en resultaten; Verklaringen	Titel; Datum; Samenwerking; Onderzoeksvraag; Hypothese; Benodigdheden; Werkwijze; Waarnemingen en resultaten; Verklaringen; Discussie; Conclusie	Titel; Datum; Samenwerking; Onderzoeksvraag; Hypothese; Werkplan; Benodigdheden; Werkwijze; Waarnemingen en resultaten; Verklaringen; Discussie; Conclusie; Geleerd	Titel; Datum; Samenwerking; Onderzoeksvraag; Hypothese; Werkplan; Benodigdheden; Werkwijze; Waarnemingen en resultaten; Verklaringen; Discussie; Conclusie; Geleerd
Hulpmiddelen	Werkblad dat in het labjournaal geplakt wordt	Lijst met kopjes, waar aan het begin van de les steeds op gewezen wordt	Lijst met kopjes	Geen	Geen

Bijlage 12. Practicumkaarten



Labjournaal 4 vwo

	Begin elk labjournaal bovenaan een nieuwe pagina met: ▪ De titel van de proef: zorg dat de titel duidelijk weergeeft waar de proef over gaat. ▪ De datum waarop de proef is uitgevoerd. ▪ Samenwerking: als je de proef samen hebt gedaan, vermeld je met wie je hebt samen gewerkt.
Benodigheden	Schrijf alles op wat je nodig hebt om de proef uit te voeren: ▪ Vermeld materialen als glaswerk, buret, pipet, thermometer. ▪ Schrijf de benodigde stoffen op, waarbij je ook de concentraties noemt. Logische zaken als labjas, pen en rekenmachine vermeld je hier niet.
Werkwijze	Schrijf hier tijdens het uitvoeren van het experiment stap voor stap op hoe je de proef uitvoert.
Waarnemingen en resultaten	Schrijf op wat je ziet, ruikt, voelt, etc. Doe dit zowel voor, als tijdens en ook na het uitvoeren van de proef. Geef aan bij welke stap in de werkwijze je dit waarneemt. Bij deze waarnemingen horen dus bijvoorbeeld een gemeten temperatuur, de eindstand van een buret, of er wel of niet een neerslag ontstaat bij het samenvoegen van bepaalde oplossingen, etc. Ook de resultaten, zoals het totale aantal milliliters toegevoegd, de pH-daling en andere berekende gegevens zet je hier neer. Presenteer dit alles op een overzichtelijke manier: gebruik waar mogelijk tabellen en grafieken.
Verklaringen	Kijk nog eens goed naar de resultaten van de proef en probeer een scheikundige verklaring te bedenken voor deze uitkomsten. Kijk daarvoor ook naar de theorie over dit onderwerp in je boek. Geef formules en reactievergelijkingen waar dat van toepassing is.



Labjournaal 5 & 6 vwo

	Begin elk labjournaal bovenaan een nieuwe pagina met: titel, datum, samenwerking
Onderzoeksvraag	Beschrijf nauwkeurig wat je wilt onderzoeken / te weten komen / testen door het uitvoeren van deze proef. Zorg dat je vraag zó is gesteld dat je er aan het eind een specifiek antwoord op kan geven.
Hypothese	Bedenk wat je verwacht dat het antwoord zal zijn op de onderzoeksvraag en leg uit waarom je dat denkt, bijvoorbeeld gebaseerd op informatie uit je boek of van internet of op iets wat je eerder hebt gezien. Wanneer je niet in staat bent een onderbouwde hypothese te geven, geef dan aan dat je niet in staat bent een hypothese te formuleren.
Werkplan	Schrijf van tevoren op hoe je het onderzoek wilt gaan aanpakken. Denk aan: welke methode wil je gebruiken, welke hoeveelheden of concentraties van stoffen je nodig hebt, hoe ziet de proefopstelling er uit, wat ga je variëren. Let op! Varieer nooit meer dan één variabele tegelijk.
Benodigdheden	Schrijf op wat je nodig hebt om de proef uit te voeren (materialen en stoffen).
Werkwijze	Schrijf hier tijdens het experiment stap voor stap op hoe je de proef uitvoert. Als je een werkplan hebt gemaakt, kan je daarnaar verwijzen en vergelijken of de werkelijke uitvoering gaat zoals je van plan was: wat gaat volgens plan en wat doe je toch anders?
Waarnemingen en resultaten	Noteer nauwkeurig je waarnemingen (voor, tijdens en na het experiment) en link dit aan de stappen van de werkwijze of het werkplan. Presenteer je meetgegevens op een overzichtelijke manier: gebruik tabellen en grafieken.
Verklaringen	Geef een scheikundige verklaring voor je waarnemingen en resultaten. Geef formules en reactievergelijkingen indien van toepassing.
Conclusie	Geef kort en bondig antwoord op je onderzoeksvraag.
Discussie	Kijk terug naar je onderzoeksvraag en hypothese: zijn de uitkomsten van de proef zoals je verwacht had? Wat wel en wat niet? Hoe komt dat, denk je? Denk ook terug aan de uitvoering van de proef: zijn er onverwachte dingen gebeurd of dingen fout gegaan? Heb je verbeterpunten voor een volgende keer?
Geleerd	Schrijf op wat je geleerd hebt over het onderwerp van de proef: iets wat je nog niet wist, iets wat je nu beter begrijpt, iets wat je nu kan wat je nog niet kon of iets wat je nu beter kan dan eerst.

Bijlage 13. Werkblad 4 vwo

Titel

--

Datum

Samenwerking

--	--

Benodigdheden

• • • • • •	• • • • • •
---	---

Werkwijze

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11.
--

Waarnemingen en resultaten

--

Als je niet voldoende ruimte hebt voor het noteren van waarnemingen en resultaten, mag je hiervoor ook de linkerpagina gebruiken.

Bijlage 14. Rubrices

Rubric voor beoordeling 4 vwo – semester 1



Niveau Punten	Lerende	Gevorderde	Expert	Weging
	1	2	3	
Titel	Alleen het onderwerp van de proef	Te uitgebreide of te beknopte zin.	Korte zin waarin de kern van de proef wordt weergegeven	0.1
Benodigdheden	Alleen een paar belangrijke benodigdheden zijn genoteerd	De lijst is onvolledig of onoverzichtelijk	Volledige en overzichtelijke lijst	0.2
Werkwijze	Alleen de belangrijkste handelingen zijn genoteerd	Er ontbreken enkele handelingen	Alle handelingen zijn gestructureerd genoteerd	0.3
Waarnemingen en resultaten	De belangrijkste waarnemingen en resultaten zijn genoteerd	De waarnemingen en resultaten zijn aanwezig, maar of onvolledig of onoverzichtelijk	Alle waarnemingen zijn overzichtelijk weergegeven, resultaten zijn overzichtelijk verwerkt	0.4
			Totaal	1

Indien een categorie ontbreekt in het labjournaal, hiervoor geen punten toekennen

Rubric voor beoordeling 4 vwo – semester 2



Niveau Punten	Lerende	Gevorderde	Expert	Weging
	1	2	3	
Titel	Alleen het onderwerp van de proef	Te uitgebreide of te beknopte zin.	Korte zin waarin de kern van de proef wordt weergegeven	0.1
Benodigdheden	Alleen een paar belangrijke benodigdheden zijn genoteerd	De lijst is onvolledig of onoverzichtelijk	Volledige en overzichtelijke lijst	0.1
Werkwijze	Alleen de belangrijkste handelingen zijn genoteerd	Er ontbreken enkele handelingen	Alle handelingen zijn gestructureerd genoteerd	0.2
Waarnemingen en resultaten	De belangrijkste waarnemingen en resultaten zijn genoteerd	De waarnemingen en resultaten zijn aanwezig, maar of onvolledig of onoverzichtelijk	Alle waarnemingen zijn overzichtelijk weergegeven, resultaten zijn overzichtelijk verwerkt	0.3
Verklaringen	Verklaringen zijn incorrect	De verklaringen zijn correct, maar niet specifiek genoeg	De waarnemingen worden correct verklaard vanuit de scheikundekennis van de leerling	0.3
			Totaal	1

Indien een categorie ontbreekt in het labjournaal, hiervoor geen punten toekennen

Bijlage 15. Interview met de docente, Jeannet Brouwer (post-test)

Hieronder is het interview met de docente scheikunde Jeannet Brouwer op 19 mei 2014 woordelijk weergegeven. De alinea's gemarkeerd met 'I' zijn gesproken door de interviewers, de alinea's gemarkeerd met 'D' zijn de antwoorden en uitspraken van de docente.

- I: We zijn benieuwd hoe het er nu voor staat. Wat is nu je ideaal of het grootste doel van het werken met labjournaals?
- D: Dat leerlingen voorbereid bezig zijn met experimenten en leren dat ze gegevens en waarnemingen netjes noteren.
- I: En hoe ziet dan het ideale labjournaal eruit?
- D: Het ideale labjournaal ziet eruit als een schrift waarin ze netjes elke keer aan het begin van de pagina op een nieuwe pagina beginnen met hun experiment beschrijven en ik wil dan toch wel echt graag een onderzoeksvraag zien. En dan zo de kopjes afhankelijk van het moment waar ze zijn in het jaar. Dat ze dan met kopjes aangeven wat ze daar beschrijven en dat ze, voordat ze beginnen met de proef, tot de waarnemingen het hebben opgeschreven. En dat ze ruimte hebben om de waarnemingen te noteren en eventueel alvast een tabelletje waar ze dingen in kunnen opschrijven.
- I: Ok, en hoe heb je verteld dat je dat wilt? Hoe heb je ze geïnstrueerd?
- D: Ik heb ze nu het informatieblad gegeven dat jullie gemaakt hebben en dat ben ik nog een keer puntsgewijs nagelopen, waarbij ik deze keer wel van leerlingen wel feedback kreeg van: hé waar zit dan veiligheid en milieu en... er was nog iets wat ze zeiden... dat ze zeiden van hé dat moesten we anders wel altijd opschrijven en dat staat nu niet op het blaadje. Dus daar zat nu wel enige discrepantie in. Een maand geleden vroeg ik meer van ze dan ze nu op basis van dat instructieblad hoeven te doen. Ja, dat komt een beetje omdat hoe we het nu doen en hoe we het idealiter moet, dat loopt nu een beetje door elkaar.
- I: Dus ze hebben zo'n blaadje en die nemen ze gewoon mee naar huis, of die laten ze op school?
- D: Ik heb ze geadviseerd om die in het labjournaal te plakken. Ik heb niet gecheckt of ze dat gedaan hebben.
- I: Ok, maar dat is dus de instructie, ja. En hoe wordt er beoordeeld op het labjournaal?
- D: Dan moet ik heel even denken, maar volgens mij deed ik dat tot nu toe een beetje natte vinger werk: grote fout punt eraf, kleine fout half puntje eraf. En ik wil dat nu gaan doen met die rubrics die jullie dat hebben opgesteld.
- I: En weten de leerlingen dat ook?
- D: Hmm... Nee... Want ze krijgen er ook geen cijferbeoordeling meer voor. Want dat mogen wij niet in de laatste periode. In de laatste periode mogen wij geen praktische opdrachten beoordelen. Maar ik geef natuurlijk wel een beoordeling. Alleen is dat geen cijfer dat meetelt voor het rapport. En wat ik gezegd heb, om ze toch te motiveren, om het in deze fase van het jaar nog wel te doen, is dat ze volgend jaar met de gegevens die ze nu hebben genoteerd, volgend jaar aan het werk moeten. Dus dat ze volgend jaar met dit labjournaal aan het werk moeten.
- I: Ok, dus dat ze meer het belang van het labjournaal aan zich zien.
- D: Ja, dat het dan dus ook door loopt van de vierde naar de vijfde. Normaal gesproken gaan de meeste van die schriften gaan weg.
- I: Ze moeten dus ook echt een proef die ze dit jaar hebben gedaan dan volgend jaar uitwerken?
- D: Ja, hoe ik dat ga doen heb ik nog niet helemaal bedacht. Maar ik zat een beetje met het probleem dat ik het nu niet kan beoordelen, tenminste geen cijfer dat nu meetelt. En toen dacht

ik: dan til ik het gewoon over het jaar heen. En de mooie bijkomstigheid die daar bij is, is dat ze dan ook zullen ervaren dat als je dingen heb opgeschreven en dat is drie maanden geleden, dat je er dan anders naar kijkt dan als je het gisteren hebt opgeschreven. Dat komt nu zo uit. Ik weet niet of ik het volgend jaar ook zo zou doen, maar ik vind het een mooi ding om eens mee te experimenteren hoe leerlingen dat ervaren.

I: En weten leerlingen ook op welke punten je let bij het beoordelen?

D: Nee, ik bedenk me inderdaad dat ik die rubric eigenlijk wel met ze zou kunnen delen. Ik heb er geen reden voor dat ik dat nog niet gedaan heb. Niet bewust niet gedaan. Want als ik dingen nakijk dan geef ik leerlingen wel altijd terug waar ze punten voor krijgen. Dus achteraf hebben ze zeker inzicht en eigenlijk horen ze dat vooraf te krijgen. Nee, dat weet ik niet.

I: En wat denk je dat leerlingen vinden van het werken met labjournaals op dit moment?

D: Ja, ik hoop van harte dat ze nu er meer van inzien dan een poosje geleden. En, maar of, ik heb geen aanwijzingen dat dat zo is. Wat ik wel zie, zeker bij deze klas, was dat heel veel mensen het heel netjes hadden voorbereid. En ik ben heel benieuwd of dat met de klas van morgen ook zo is, want die doen in principe dezelfde proef. En, ja, en dat is natuurlijk wel iets wat jullie ook moeten meenemen. Want ik heb deze klas wel verteld van, of tenminste, er komen nog mensen ook observeren nog in de klas en dat is in de andere klas natuurlijk niet zo. Dus of er een relatie is tussen dat ze het zo goed hebben voorbereid en dat jullie kwamen, daar krijg ik morgen een indruk van.

I: Ja, daar ben ik ook wel benieuwd naar. Dat is wel interessant. Ok, dus je hoopt iets en je denkt iets eigenlijk. Dat is een beetje een verschil.

D: Ja. Maar het feit dat ik gewoon echt zag dat ze meer aandacht aan hadden besteed, maakt wel dat ze het nut er meer van inzien.

I: Ja, of dat er een andere drijfveer achter zit.

D: Ja, of dat die andere drijfveer erachter zit. Dat vind ik heel moeilijk te beoordelen.

I: Hoe werken ze momenteel met het labjournaal? Ze moeten dus een stuk meer voorbereiden?

D: Ja en de afgelopen weken hebben we weinig experimenten gedaan die ze zelf echt moesten voorbereiden, dus is het eigenlijk een beetje naar de achtergrond verhuisd. Maar ja, zo gauw er een experiment gedaan wordt, dan pakken leerlingen 'm er vanzelf bij. Ik bedoel, ik zeg het nog wel even, maar dan is het niet meer van: ik heb 'm niet, of ik ben 'm vergeten. Ze hebben 'm eigenlijk altijd bij zich. Dat is intussen wel een standaard deel van de uitrusting. En ze vergeten 'm zoals leerlingen de Binas vergeten. Tuurlijk vergeten leerlingen 'm wel eens een keer.

I: Ok, en wat zijn dingen die goed gaan in het labjournaal?

D: Volledigheid, ze zijn vollediger wat ik nu zo gezien heb en ik denk dat dat toch wel het belangrijkste is. Ja.

I: En zijn er dingen waarvan je zegt, nou, dat zou nog beter moeten kunnen of...

D: nou, dat kan ik nu, nu ik de labjournaals nog niet gezien heb, kan ik dat nog niet zo goed beoordelen. Ja, daar had ik tijdens het practicum niet genoeg tijd voor om dat te bekijken. Dus daarvoor zou ik dan nu eerst die labjournaals door willen kijken, specifiek op dit experiment. En dat vergelijken. Ik heb de afgelopen tijd steeds bijgehouden hoe leerlingen gewerkt hebben met die labjournaals. En dan kan ik vergelijken zo van nou: is dit wat ze nu gedaan hebben van een betere kwaliteit dan wat ze hiervoor hebben gedaan.

I: Ja, dat is ook een beetje kort allemaal.

D: Is dat voor jullie zinvol dat ik dat nog wel doe?

- I: Ja, ik denk het wel, tenminste, het is sowieso wel interessant om nog een keer die labjournaals te zin.
- D: Ok, nou, dan neem ik ze gewoon volgende week een keer in.
- I: Wat denk je dat leerlingen van de labjournaals leren of geleerd hebben. Van de nieuwe manier van werken, wat denk je dat ze daar op dit moment van geleerd hebben, of misschien: gaan leren?
- D: Dat vind ik een hele moeilijke, want ik zie dat labjournaal namelijk meer als een middel. Ik zie het niet, ik zie het labjournaal niet zozeer als iets wát je leert, maar iets waarmee je leert. En door dingen op te schrijven en door dingen die met experimenten te maken hebben bij mekaar te hebben, denk ik dat ze, dat.. het is een middel.
- I: Had je het gevoel in de afgelopen les, dat de leerlingen beter de leerstof hebben geleerd doordat ze beter met het labjournaal werken?
- D: Nee, dat kan ik niet zeggen, nee. Ik kan alleen zeggen dat ik merkte dat ze beter wisten wat ze aan het doen waren. Terwijl ook hier en daar nog best leerlingen waren die geen idee hadden, maar ze zijn beter voorbereid. En dat is wel een omschakeling die ik bij mezelf merk. Dat ik het belang van de voorbereiding voor de proef via dat labjournaal dat zie ik nu gebeuren. Leerlingen bereiden zich beter voor omdat ze dat labjournaal gebruiken. En dat moment van: en wat leer je dan van zo'n proef, dat gebeurt later, wanneer ik ze expliciet terugverwijs naar dat labjournaal. Ik kan ze nu terugverwijzen naar dat labjournaal, in plaats van naar 'de aantekeningen' of naar 'je schrift'. Die informatie is nu makkelijker terug te vinden. Daarbij denk ik wel, omdat, volgens mij hebben we dat van 'en wat heb je nu geleerd'... zo hebben we dat volgens mij genoemd. Ik denk dat dat wel een onderdeel is waar ik volgend jaar heel expliciet aandacht aan wil besteden. En dat heb ik in de havogroep, heb ik dat ook al gedaan. Naar aanleiding van een practicum, zo van, schrijf nu eens op wat je nu geleerd hebt. Dat was zo'n proef over de 5 factoren die de reactiesnelheid beïnvloeden. En daar merkte ik heel duidelijk dat leerlingen echt even terugbladeren in dat schrift, zo van welke dingen hebben we nou bekeken. Terwijl dat natuurlijk ook in het boek staat, maar ze krijgen het op een andere manier aangeboden. Op een extra manier krijgen ze het aangeboden. En volgens mij zit daar de meerwaarde. Dus niet zozeer dat ze het beter leren, maar dat ze het op een andere manier krijgen aangereikt, waardoor ze dat nog een extra verwoorden. En daardoor beter leren.
- I: Dus dat is iets wat echt een waardevol iets is van het labjournaal. En zijn er nog dingen waarvan je zegt: dat zijn knelpunten? Belemmeringen voor het leerproces van de leerlingen?
- D: Nou, ik had, ik heb vandaag nog een labjournaal van een leerling nagekeken die hele slechte verslagen schrijft en daar zit het probleem er vooral in dat ie op sommige momenten niet specifiek genoeg is, ik bedoel dan zegt 'ie gewoon van: doe het bij elkaar. En op andere plekken is ie veel te precies. Dan gaat het over de resultaten en dan schrijft ie daar een heel verhaal over wat er bij de burens gebeurde. En dat zou ik, dat zie ik als een knelpunt, dat de leerling dus niet de juiste dingen op de juiste plek schrijft. En daar zie ik ook meteen al een oplossing. Want op het moment dat je die rubric aan leerlingen ter beschikking stelt, dan kunnen ze dat gewoon zelf bekijken. En dan kunnen ze gewoon zelf kijken van hé hoe zien jouw resultaten eruit, hoe zien jouw conclusies eruit. Dus dat, daar zie ik ook meteen een soort zelf-hulp-ding, in de vorm van die rubric. Dus dan heeft die leerling mij meer minder nodig om te controleren of hij het goed gedaan heeft of niet. Dus ik zie dat nog wel als een knelpunt, maar dat is meer verslaglegging dan labjournaal, bedenk ik nu. Ik vind het ook nog moeilijk om die twee uit elkaar haalt.

- I: Dus het probleem is dan dat die leerling nog niet precies hoeveel details ie moet opschrijven. Dus hij daar de balans mist.
- D: Ja en op sommige plaatsen helemaal niet specifiek genoeg.
- I: En verder nog knelpunten bij het labjournaal?
- D: Niets, nee, het is inmiddels wel gewoon, het hoort bij de vaste standaarduitrusting. Nee, ik zie eigenlijk geen knelpunten. Behalve dan dat het nakijken ervan veel werk is. Maar dat is volgens mij investeren.
- I: Ja, ja. En dat wordt misschien ook iets meer routine ook als je ermee bezig bent.
- D: Ja, precies.
- I: Hebben we het al gehad over feedback geven?
- D: Ja, de feedback, die schrijf ik in het labjournaal. Ik zet opmerkingen erbij. En dat doe ik nu niet, maar dat wil ik wel gaan doen, is aan de hand van die rubrics, ja, dat wordt gewoon een standaardrubric die ik elke keer gebruik en dan krijgen ze gewoon een... ja, je zou bij wijze van spreken een stempel ervan kunnen maken en dat je er dan gewoon inzet, van, in welke categorie zit je. Want hoeveel onderdelen zijn het, zes ofzo? En dan waarden: score je minimaal of maximaal, of net eronder of net erboven.
- I: En tijdens het proces, als ze bezig zijn met het practicum, of met voorbereiden ervan?
- D: Nou, het valt me gewoon op dat ze echt allemaal heel netjes in het labjournaal, dat ze dat erbij hebben... Ik heb vandaag niet zo heel goed kunnen zien. Het is goed dat je dat zo zegt, ik merk dat ik daar dus ook meer aandacht aan moet geven tijdens het practicum... Of ze dan nou ook netjes hun gegevens noteren. Dat durf ik eigenlijk... dat hebben jullie vast een beter beeld van.
- I: Volgens mij ging dat wel redelijk hoor. Ze hoefden ook niet zo heel veel op te schrijven. En heel veel hadden het tabelletje al klaar, was alleen maar invullen, klaar.
- D: Maar dat is natuurlijk wel heel erg veel winst. Maar wat mij ook dan wel weer opviel, was dat er toch weer leerlingen waren, die, dan heb je het én besproken met die concentratie, over hoe je dat moet maken, van 20, 40, 60, 80, de getallen zijn genoemd... En Leerling 6 en Leerling 4 hadden geen idee... Waarbij ik Leerling 4 er echt van verdenk dat hij niet had voorbereid. Hij had ook het labjournaal niet voor zijn neus, zij ie: die zit in mijn tas.
- I: En ze moesten thuis voorbereiden?
- D: Ja, ze moesten thuis voorbereiden. Maar ik vond het echt bemoedigend... Hoe goed ze het hadden voorbereid.
- I: Er zijn nog wel een paar dingetjes die de leerlingen zeiden, dat is misschien voor jou ook leuk om te weten... De leerlingen benoemden zelf al, dat ze zeiden, wat zien jullie nu als het nut van de labjournaals? Zeiden ze, ja, labjournaals, dat weten we niet zo goed, maar wel gewoon dat je misschien dingen van het practicum iets duidelijker opschrijft. Maar van practica zeiden ze wel: ja, dan leer je ook weer de dingen die ook al in je boek staan, die zie je dan in die practica terug. Dus die relatie zien ze nu wel beter tussen die practica en het boek. Dat was eerst wat minder, maar dat zien ze nu wel beter. Dat komt misschien ook door die voorbereiding.
- D: Ja, maar dat is natuurlijk wel een hele cruciale vraag. Komt dat doordat ze zich beter hebben voorbereid?
- I: Of zijn ze dat gewoon gaandeweg beter gaan zien?
- D: Komt dat nou door het gebruik van het labjournaal? Of komt dat gewoon omdat ze die proef hebben doorgelezen?

- I: Geen idee... Kan allebei, kan misschien een combinatie van zijn? Misschien doordat ze het labjournaal moeten voorbereiden, moeten ze het boek doorlezen, bladeren ze nog eens door het boek én zien ze dan de relatie.
- D: En vandaar dat ik het ook een middel vind. Het labjournaal is absoluut een middel.
- I: Absoluut.
- D: Je en dat is dus.. Wat is dus die grens, van wanneer het een doel...? Helemaal in het begin is het wel een doel. Dan krijgen ze daar een cijfer voor en dan is het gewoon van dan moet je dat gewoon netjes invullen, want anders krijg je daar een onvoldoende voor. Want de stap omhoog dat die leerling dan inziet van, als ik dat nou doe, dan word ik beter en dan zie ik beter verbanden en... Dat zit er nog helemaal niet in. In het begin is het gewoon: hoe maak je een labjournaal? En ze zitten nu op die kanteling van dat ze zien dat het dus iets te maken heeft met wat er aan theorie in het boek staat. Maar waar ik nu heel benieuwd naar ben is of dat nou komt omdat ze aan het einde van vwo 4 zitten, of dat ze het nu vaker hebben gedaan, of...
- I: Wij vonden het in elk geval opvallend om te zien. En je zei van, je, je weet niet heel precies hoe ze ermee werken. Wat je in elk geval wel ziet, afgezien van of ze dat nou netjes opschrijven, is dat ze het labjournaal, soort van, meer gebruiken als werkdocument nu. Eerst was het iets wat op tafels ligt en, o ja, daar moet ik af en toe ook nog iets in krabbelen. Maar nu hebben ze dat voorbereid en pakken ze af en toe het labjournaal erbij: wat moest ik ook alweer doen? Oja, daar stond het. Ze gaan echt met hun vinger zo... ok. Dus ze gebruiken dat.
- D: Ja, want dat vond ik ook heel mooi, dat zag ik namelijk bij één leerling, Leerling 2, die had haar boek nog op tafel. Ik zeg van, goh, Leerling 2, waarom ben je nou nog in... "Ja, ik weet niet zo goed wat ik heb opgeschreven, ik kan mijn eigen handschrift niet zo goed lezen...". Maar verder zag ik bij veel mensen, daar lag dat boek er nog wel, maar dat had er ook niet hoeven liggen.
- I: En dan nog een puntje wat ons was opgevallen, dat je een aantal keer, volgens mij was dat vooral bij die dames voor aan... Leerling 2 en...
- D: Ja, die discussie... Ja, die... die mág nog niet...
- I: Ja, je noemde een aantal keer: "mooi puntje voor in de discussie", dat dachten we hé, dat is opvallend.
- D: Ja, want ik merk dat ik het heel moeilijk vind om die eruit te halen. Want als je namelijk de dingen niet doet, zoals je had bedacht dat je ze zou doen, waar moet die vierdeklasser dat dan kwijt?
- I: Ja, dat is denk ik ook wel een terecht punt van kritiek op onze hele mooie leerlijn... Maar dat is überhaupt zo, want dat zit eigenlijk bij alle labjournaalonderdelen die we nog niet vanaf het begin aanbieden denk ik. Kijk, en die discussie, dingen zijn niet gegaan zoals je dat gepland is. Maar de vraag is: is dat op dit moment erg... Dat is erg als je conclusies gaat trekken, want dan moet je zeggen of die conclusie eigenlijk nog wel te rechtvaardigen is.
- D: Ik denk dat je dat nog geen discussie moet noemen, dat dat nog is voor klas 5 en 6. Dat ben ik wel met jullie eens hoor.
- I: Maar ze kunnen natuurlijk wel bij de uitvoering zetten: en toen ging hier even iets mis. Of dat je tegen een leerling zegt, en dit is nou iets wat je later in de vijfde in je discussie zou zetten.. En een discussie is natuurlijk eigenlijk reflecteren op je resultaten. Ja. En natuurlijk zijn al die dingen belangrijk en dat is het weer waar we het in de les nog ook even over hadden... Ja, dan is het weer allemaal teveel.
- D: Ja en je moet focussen op iets. Maar daar zit weer een algemeen knelpunt voor mij en dat staat op zich los van dat labjournaal, dan denk ik van: ik vind het allemaal belangrijk. En ik vind het

heel erg moeilijk om dat ene dan links te laten liggen. Waarbij ik wél denk, dat wanneer je het gefaseerd invoert en je het dus met deze leerlingen nog nooit over discussie hebt gehad, dat het dan voor mij makkelijker wordt. Ik heb het met deze leerlingen al over discussie gehad en sterker nog: ze komen er zelf ook mee.

- I: En dat is voor deze leerlingen dan ook heel lastig. Misschien moet je dat nu ook gewoon zo laten: sommige leerlingen schrijven het wel op, anderen schrijven het nu op, dat boeit niet.

Bijlage 16. Interview met drie leerlingen uit 4VA_D (post-test)

Hieronder is het interview met drie leerlingen uit 4VA_D op 19 mei 2014 woordelijk weergegeven. De alinea's gemarkeerd met 'I' zijn gesproken door de interviewers, de alinea's gemarkeerd met 'L' zijn de antwoorden en uitspraken van de leerlingen.

- I: Hoe gaat het met het werken met labjournaals? Wanneer vullen jullie het in?
- L: De waarnemingen en zo doen we in de les, tabellen en alles wat je nodig hebt voor de proef. En als ik het uitwerk, doe ik dan meestal de laatste week van de periode.
Ja, je moet ook al voor die tijd een werkplan enzo maken, dat je niet er aankomt en dan geen idee hebt wat je moet doen. En ja, dan werk je het gewoon uit, ik werk het uit meestal een dag van tevoren, dan vul je gewoon de getallen in en resultaten, conclusie, discussie doe je meestal onder de les, omdat je het anders vergeet.
- I: Ja, oké. En hoe zijn jullie geïnstrueerd de laatste tijd, over het werken met labjournaals?
- L: We hebben laatst een papier gekregen met daarop uitleg. Verder heeft mevrouw Brouwer wel uitleg gegeven.
- I: En dat papiertje, gebruik je dat vaker?
- L: Het is meer gedetailleerd staat er wat er in je hypothese moet staan en in je conclusie en dat soort dingen.
- I: En heb je daar wat aan?
- L: Ja, dat ze het uitlegt wel, maar nu...
- I: Oké, heb je het gewoon thuis liggen en dan weet je het wel.
- L: Ja.
- I: Oké, en krijgen jullie ook feedback op je labjournaal. Van dit punt is goed en dat...
- L: Je moet het aan het eind van het blok altijd inleveren en dan krijg je het daarna terug en dan staan er in het schrift een aantal opmerkingen, maar meestal niet zo heel veel. Meestal staat er gewoon goed of fout. Dan staat er een streep doorheen.
- I: Sinds jullie opnieuw geïnstrueerd zijn, hebben jullie nog geen feedback gekregen?
- L: Nee, want dat is pas sinds dit blok.
- I: Ja, oké, weet je hoe je beoordeeld wordt op je labjournaal?
- L: Niet precies, maar wat een gedeelte was, zeg maar, al je proeven of je ze compleet had met waarnemingen enzo. En dan kreeg je nog een cijfer op een proef die je uitgewerkt had.
- I: Oké, en kun je ook ergens, of weten jullie ook, of kun je ergens zien wanneer een labjournaal goed is?
- L: Hoe bedoel je? Wanneer het goed is?
- I: Nou, wanneer je, als je een cijfer er voor krijgt, hoe weet je nou dat je een negen gaat halen? Wat voor dingen moeten er dan in staan?
- L: Je moet gewoon aan de punten voldoen die in het blaadje staan, als je hebt en je hebt het een beetje goed uitgewerkt, ja, dan heb je grote kans dat je een goed cijfer krijgt.
- I: Er is dus iets veranderd met het werken met labjournaals. Jullie hebben zo'n papier gekregen. Wat denk je dat nu het doel van de docente is van het werken met labjournaals?
- L: Dat ze het ons iets meer voorkauwt. Dat ze iets duidelijker is met wat je er in moet zetten. Dat je weet welke kant je moet opgaan.
- I: Is het ook duidelijker nu?
- L: Ja, een stuk duidelijker, want ik had de helft er niet in staan van wat er op dat blaadje staat.
- I: Voor jullie ook duidelijker?

- L: Ja
- I: En, wanneer denk je dat een labjournaal echt goed is? Wat je zei, dat die punten er in moeten staan. Als je die hebt, is ie dan echt goed of moet je nog?
- L: Goed uitgewerkt. Er zullen altijd wel foutjes in staan, je hebt nooit precies de metingen goed. Het zal nooit 100 % zijn, maar dichtbij kun je denk ik komen.
- I: Zijn er nog dingen, dat als je die doet, dan is het echt goed?
- L: Voornamelijk al die punten goed uitwerken, als je die hebt dan is het wel...
Vragen beantwoorden.
- I: Jullie zeiden net van ze wil dan dat je dat op die manier gestructureerd doet? Hebben jullie een idee waarom ze überhaupt wil dat je met een labjournaal werkt?
- L: Volgens mij sluit het ook erg aan op het hoofdstuk waar je mee bezig bent en dan snap je het beter, doordat je het zelf ook doet. Niet alleen maar lezen.
- I: Ja, maar dan zou ze ook jullie alleen een practicum kunnen laten doen en niks opschrijven.
- L: Als je het uitwerkt in het practicumschrift, dan heb je het een beetje geordend.
- I: Oké, en als je het eenmaal opgeschreven hebt, wat doe je er daarna mee? Pak je het er nog wel eens bij voor een toets?
- L: Nee. Ik ook niet.
- I: Wat vinden jullie van labjournaals?
- L: Soms wel moeilijk, een beetje veel werk. Je moet alles uitwerken. Als je een les hebt gemist en dat is een practicum, dan heb je wel een probleem, want dan moet je het inhalen of overnemen. Of je bent je waarnemingen kwijt of je schrijft vergeten.
- I: Ja, dat kan ook nog. En ten opzichte van het eerdere werken met labjournaals? Nu het een beetje veranderd is.
- L: Zoveel is er niet veranderd, het is alleen duidelijker aangegeven wat je moet doen. Qua wat je nou anders moet doen, is er niet veel veranderd.
- I: Het is dus alleen een stukje duidelijker geworden. Wat vinden jullie nuttig aan labjournaals? Jullie zeiden al een beetje dat je het geordend hebt.
- L: Ja, en dat het een beetje aansluit op de stof in het boek.
- I: Wat hebben jullie geleerd de laatste tijd door het werken met labjournaals?
- L: Niet veel wat met labjournaals te maken heeft, maar meer over de stof waar het practicum over gaat. En dan helpt het labjournaal om het te onthouden.
- I: Zijn er nog dingen die verbeterd moeten worden aan het werken met labjournaals?
- L: Het is de eerste keer, dus we weten niet echt wat het verschil is met andere labjournaals, dus nu de eerste keer dat je dit doet, heb je niet echt een idee wat nou beter is.
- I: Zijn er dingen waarvan je denkt, misschien is dat nog iets. Waarvan je deze keer gemerkt hebt dat het minder was of beter kan.
- I: Nee? Het was helemaal perfect? Mooi.

Dat waren de vragen die wij hadden. Bedankt voor het interview!

Bijlage 17. Practicumobservaties (post-test)

Observatie practicum 4VA_D – 19 mei 2014 (1)

Observator: Hannah Ijmker

Docent

Formele ideaal:

- Hoe geeft de docente instructie over het werken met labjournaals?
 - Uitgelegd: **niet over de labjournaals, alleen over plan van aanpak. Ze refereerde aan de voorbereiding die in het labjournaal zou moeten staan.**
 - Uitgedeeld: **niets**
 - Laten zien / voorgedaan: **niets**

Geïmplementeerde uitvoering:

- Hoe geeft de docente tijdens het proces feedback?
Ja, maar niet op het werken met de labjournaals

Algemeen:

- Wat valt ons verder op?
Ze zegt soms tegen leerlingen: dat kan mooi bij in de discussie.

Leerlingen

Geïmplementeerde uitvoering:

- Wanneer beginnen de leerlingen met het invullen van het labjournaal?
 - Begin van de proef
 - Halverwege, namelijk (specificeer moment)
 - Eind van de proef
 - × **Anders, namelijk van tevoren**
- Wie vult het labjournaal in?
 - Eén persoon, geen overleg met de rest van het practicumgroepje
 - × **Eén persoon, in overleg met de rest van het practicumgroepje**
 - Meerdere personen / iedereen*, onafhankelijk van elkaar
 - × **Meerdere personen / iedereen*, in overleg met elkaar**
 - Anders, namelijk...

- Wanneer schrijven de leerlingen wat op? (onderdelen van het labjournaal)

	Wanneer?		
Onderdeel	Tevoren	Op school (noteer moment tijdens practicum)	Niet gezien in de les
Titel, namen, datum	Iedereen		
Onderzoeksvraag	Meerderen		
Hypothese	Enkele		
Theorie			x
Veiligheid	Enkele		
Materiaal	Meesten		
Methode	Iedereen		
Resultaten		Iedereen	
Discussie			x
Conclusie			x
...			
...			

- Hebben de leerlingen genoeg tijd om het labjournaal goed bij te houden?
(algemene indruk)

Ja, mede door een goede voorbereiding.

Geïmplementeerde interpretatie:

- Lijken de leerlingen te weten wat er van ze verwacht wordt m.b.t. het labjournaal?
 - o Leerlingen gaan doelgericht te werk in het labjournaal
 - × **Een deel van de leerlingen gaat doelgericht te werk in het labjournaal**
 - o Leerlingen gaan willekeurig te werk in het labjournaal (niet allemaal het zelfde)
 - o Leerlingen lijken allemaal op dezelfde manier af te wijken van het bedoelde

Bereikte leeropbrengst:

- Werken de leerlingen systematisch?
 - × **Leerlingen werken systematisch en geven dat weer in hun journaal**
 - × **Leerlingen werken systematisch, maar schrijven dat niet zo op**
Sommige leerlingen beginnen met het maken van een lijstje voor verdunningen, of in elk geval het bedenken van een plan daarvoor
 - o Leerlingen werken niet systematisch

- Kunnen de leerlingen theorie aan praktijk koppelen?
 - Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie in hun spreken over de proef, maar niet gekoppeld aan waarnemingen
 - Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie en koppelen dat aan waarnemingen in hun spreken over de proef
 - Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie gekoppeld aan waarnemingen en geven dat weer in hun labjournaal
 - ✕ **Leerlingen gebruiken geen concepten uit de theorie; ze voeren de proef slechts op technisch niveau uit**
- Zijn de leerlingen naast de uitvoering van het practicum ook bezig met het achterliggende doel van de proef?
 - Leerlingen zijn alleen bezig met de uitvoering van het practicum
 - ✕ **Leerlingen controleren tijdens of na de uitvoering van het practicum of hun waarnemingen overeenstemmen met het bedoelde (boek / anderen)**
 - Leerlingen controleren tijdens en na de uitvoering of hun resultaten de onderzoeksvraag beantwoorden
 - Leerlingen kijken kritisch naar hun resultaten
 - Leerlingen bedenken/benoemen wat ze uit de proef hebben geleerd

Algemeen:

- Wat valt ons verder op aan het werken van de leerlingen met de labjournaals?
Leerlingen gebruiken het labjournaal als handleiding: wat ging ik ook al weer doen?

Observatie practicum 4VA_D – 19 mei 2014 (2)

Observator: Hermen Bollemaat

Docent

Formele ideaal:

- Hoe geeft de docente instructie over het werken met labjournaals?
 - o Uitgelegd: **niet over de labjournaals, alleen over plan van aanpak. Ze refereerde aan de voorbereiding die in het labjournaal zou moeten staan.**
 - o Uitgedeeld: **niets**
 - o Laten zien / voorgedaan: **niets**

Geïmplementeerde uitvoering:

- Hoe geeft de docente tijdens het proces feedback?
Vooraf op achterliggende concepten, niet zozeer op het labjournaal

Algemeen:

- Wat valt ons verder op?
Niet iets in het bijzonder

Leerlingen

Geïmplementeerde uitvoering:

- Wanneer beginnen de leerlingen met het invullen van het labjournaal?
 - o Begin van de proef
 - o Halverwege, namelijk (specificeer moment)
 - o Eind van de proef
 - × **Anders, namelijk van tevoren (in een voorbereidingsles?)**
- Wie vult het labjournaal in?
 - o Eén persoon, geen overleg met de rest van het practicumgroepje
 - × **Eén persoon, in overleg met de rest van het practicumgroepje (5 groepjes)**
 - o Meerdere personen / iedereen*, onafhankelijk van elkaar
 - × **Meerdere personen / iedereen*, in overleg met elkaar (3 groepjes)**
 - o Anders, namelijk...

- Wanneer schrijven de leerlingen wat op? (onderdelen van het labjournaal)

	Wanneer?		
Onderdeel	Tevoren	Op school (noteer moment tijdens practicum)	Niet gezien in de les
Titel, namen, datum			
Onderzoeksvraag			
Hypothese			
Theorie			
Veiligheid			
Materiaal			
Methode	Meesten tot hier al af van tevoren (2 moesten nog beginnen)		
Resultaten		Iedereen	
Discussie			x
Conclusie			x
...			
...			

- Hebben de leerlingen genoeg tijd om het labjournaal goed bij te houden?
(algemene indruk)

Ja, maar niet om het helemaal tot discussie / conclusie af te schrijven (maar dat hoeft in 4V nog niet?).

Geïmplementeerde interpretatie:

- Lijken de leerlingen te weten wat er van ze verwacht wordt m.b.t. het labjournaal?
 - ⊗ **Leerlingen gaan doelgericht te werk in het labjournaal**
 - Een deel van de leerlingen gaat doelgericht te werk in het labjournaal
 - Leerlingen gaan willekeurig te werk in het labjournaal (niet allemaal het zelfde)
 - Leerlingen lijken allemaal op dezelfde manier af te wijken van het bedoelde

Bereikte leeropbrengst:

- Werken de leerlingen systematisch?
 - ⊗ **Leerlingen werken systematisch en geven dat weer in hun journaal**
 - Leerlingen werken systematisch, maar schrijven dat niet zo op
Sommige leerlingen beginnen met het maken van een lijstje voor verdunningen, of in elk geval het bedenken van een plan daarvoor
 - Leerlingen werken niet systematisch

- Kunnen de leerlingen theorie aan praktijk koppelen?
 - Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie in hun spreken over de proef, maar niet gekoppeld aan waarnemingen
 - Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie en koppelen dat aan waarnemingen in hun spreken over de proef
 - Leerlingen gebruiken concepten uit de theorie gekoppeld aan waarnemingen en geven dat weer in hun labjournaal
 - × **Leerlingen gebruiken geen concepten uit de theorie; ze voeren de proef slechts op technisch niveau uit**
- Zijn de leerlingen naast de uitvoering van het practicum ook bezig met het achterliggende doel van de proef?
 - × **Leerlingen zijn alleen bezig met de uitvoering van het practicum**
 - Leerlingen controleren tijdens of na de uitvoering van het practicum of hun waarnemingen overeenstemmen met het bedoelde (boek / anderen)
 - Leerlingen controleren tijdens en na de uitvoering of hun resultaten de onderzoeksvraag beantwoorden
 - Leerlingen kijken kritisch naar hun resultaten
 - Leerlingen bedenken/benoemen wat ze uit de proef hebben geleerd

Algemeen:

- Wat valt ons verder op aan het werken van de leerlingen met de labjournaals?
Leerlingen gebruiken het labjournaal om te kijken welke stappen ze moeten doen.