

MASTER

Eigenaarschap in het wiskundeonderwijs de O&O werkwijze in de wiskundeles

Bongaerts, Iwan H.W.; Poell, Tijmen

Award date:
2022

[Link to publication](#)

Disclaimer

This document contains a student thesis (bachelor's or master's), as authored by a student at Eindhoven University of Technology. Student theses are made available in the TU/e repository upon obtaining the required degree. The grade received is not published on the document as presented in the repository. The required complexity or quality of research of student theses may vary by program, and the required minimum study period may vary in duration.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



Eigenaarschap in het
wiskundeonderwijs

de O&O werkwijze in de wiskundeles

EME40+EME41 (10EC)

Iwan Bongaerts

0990140

Docent Wiskunde

Tijmen Poell

1000773

Docent Techniek en O&O

Verklaring inzake TU/e Gedragscode



Verklaring inzake TU/e Gedragscode Wetenschapsbeoefening in het kader van de Masterscriptie

Ik heb kennis genomen van de TU/e Gedragscode Wetenschapsbeoefening¹.

Hierbij verklaar ik dat mijn Masterscriptie conform de regels van de TU/e Gedragscode Wetenschapsbeoefening tot stand is gekomen.

Datum:

28-7-2022

Roepnaam Achternaam (student 1)

Iwan Bongaerts

Roepnaam Achternaam (student 2)

Tijmen Poell

Handtekening (student 1).

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'IB' with a long horizontal stroke extending to the right.

Handtekening (student 2).

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized 'T' and 'P' with a long horizontal stroke extending to the right.

Samenvatting

We hebben een onderzoek verricht naar het verbeteren van het gevoel van eigenaarschap van het leren in het wiskundeonderwijs door het toepassen van de O&O werkwijze in de wiskundeles. Eigenaarschap van het leren definiëren wij als *“zelf actief zijn bij en verantwoordelijk zijn voor het reguleren van het leren.”* (Koopman, 2017, Vermunt en Verloop 2019). Aan de hand van een literatuuronderzoek hebben wij bewezen praktijken verzameld die het eigenaarschap van het leren bevorderen. Hierin staan de leerlingcriteria van Chan et. al. (2014) centraal. De leerlingcriteria hebben veel overeenkomsten met de Self Determination Theory van Deci en Ryan (2008) en de ‘self-efficacy’ theory van Bandura en Wessels (1994). We bekijken de overeenkomsten tussen de leerlingcriteria en het vak O&O om tot een geschikte invulling te komen voor een lessenserie van één bij het vak wiskunde die gebruik maakt van elementen uit de O&O les die het eigenaarschap van het leren bevorderen. We hebben geconcludeerd dat we elementen vanuit O&O die eigenaarschap bevorderen kunnen benutten in de wiskundeles. Of het daadwerkelijk een positief effect heeft op het eigenaarschap van de leerlingen hangt echter af van meerdere factoren en kunnen we ook niet concluderen vanuit dit onderzoek.

Inleiding

Voor dit onderzoek gaan we ons focussen op eigenaarschap van het leren in het wiskundeonderwijs. We definiëren eigenaarschap van het leren volgens Koopman (2017), en Vermunt en Verloop (2019) definiëren: *“zelf actief zijn bij en verantwoordelijk zijn voor het reguleren van het leren.”* De aanleiding hiervoor was het bekijken van het schoolplan van het Trevianum (2019). Een citaat uit het schoolplan is als volgt:

“Er wordt gestreefd naar een leeromgeving waar leerlingen geïnspireerd en uitgedaagd worden en een actieve leerhouding hebben. We bieden daarom een leeromgeving waar leerlingen binnen en buiten de klas met hun leerproces bezig zijn. Het buiten de klas leren kent een aantal vormen: leerlingen kunnen in leercentra gaan leren, krijgen individueel extra les of krijgen hulp bij leervaardigheden. Ook kennen we een organisatievorm van buiten de klas leren waarbij leerlingen meer hun talenten leren ontdekken en benutten. Het buiten de klas leren zal nog meer binnen de onderwijstijd worden ondergebracht.

De ambitie is dat iedere leerling in toenemende mate bewuste en verantwoorde keuzes in zijn leerproces maakt. In het onderwijs- en leerproces worden leerlingen (aan)gestuurd door professionals die, naast hun vakinhoudelijke kennis en kundigheid, werken vanuit gezamenlijke inzichten in leren leren. Er zullen in de periode 2019-2023 doorlopende leerlijnen worden ontwikkeld waarbij accenten worden gelegd op het leren leren en het steeds meer eigenaarschap geven aan de leerlingen.

De docent is de spil om leerlingen tot leren te brengen. Het pedagogisch-didactisch handelen van docenten is van cruciaal belang. Het onderwijsproces waarbij leerlingen steeds meer eigenaar worden van hun leerproces betekent een veranderende rol voor de docent. Naast de rol als vakinhoudelijk expert heeft een docent ook een rol als coach in het leerproces van de leerling. Binnen dit kader zoeken wij naar een gemeenschappelijke basis en worden in de komende periode schoolbrede en voor iedereen bindende keuzes gemaakt. Scholing van iedereen die bij het onderwijs betrokken is, maakt hier steeds deel van uit.”

Eigenaarschap wordt in bovenstaand citaat niet duidelijk gedefinieerd, maar er wordt wel benoemd dat de leerling steeds meer eigenaar wordt van hun leerproces. Uit het citaat blijkt eigenaarschap een belangrijk element te zijn, iedere leerling moet in toenemende mate bewuste en verantwoorde keuzes kunnen maken in zijn leerproces. Het is belangrijk dat het eigenaarschap van het leren bij de leerling komt te liggen. Hoe dit moet worden vertaald in de onderwijspraktijk ontbreekt echter. Het is niet duidelijk wat *“de organisatievorm van buiten de klas leren”* inhoudt, hoe *“het buiten de klas leren binnen onderwijstijd”* wordt vormgegeven en vanuit welke *“gezamenlijke inzichten in leren leren”* zij de leerprocessen gaan aansturen.

Wel blijkt dat de docent een belangrijke spil zal zijn in dit aansturen tot leren leren. Volgens het citaat is de rol van de docent hierin coachend (*“Naast de rol als vakinhoudelijk expert heeft een docent ook een rol als coach in het leerproces van de leerling”*). De term coachende rol zien wij ook terug in het technasium vak Onderzoek en Ontwerpen (O&O) (Schüll, 2016). Bij dit vak is het belangrijk dat de leerlingen zichzelf leren aansturen. Waarbij leerlingen worden geholpen met vragen als: Hoe pak je een probleem nu eigenlijk aan? Waar begin je met zoeken en hoe zoek je antwoord op je vragen? Voor docenten in opleiding is het essentieel dat zij weten hoe zij hun leerlingen leren leren en op deze manier een betere voorbereiding kunnen bieden op hun toekomst, zodat zij zichzelf zelfstandig kunnen blijven ontwikkelen. Voor O&O leraren is hier al veel aandacht voor in hun opleiding, voor wiskundeleraren is dat minder het geval.

In dit onderzoek wordt onderzocht wat eigenaarschap is, waarom eigenaarschap belangrijk is, waarom de coachende rol van de docent hierbij belangrijk is, en of de leerlingen al ervaren dat zij eigenaarschap hebben over hun leren, zoals in het schoolplan staat beschreven. Hiermee willen wij antwoord vinden op de vraag: *“Zijn elementen uit de O&O les die bedoeld zijn om eigenaarschap te bevorderen, ook inzetbaar bij wiskundelessen en ervaren leerlingen dan ook meer eigenaarschap in de wiskundeles?”*

Theorie

Wat is eigenaarschap?

Het begrip dat centraal staat in het onderzoek is eigenaarschap. In het citaat van het schoolplan uit de inleiding staat eigenaarschap niet expliciet gedefinieerd, maar wordt wel een beschrijving gegeven van het begrip eigenaarschap. (*Het onderwijsproces waarbij leerlingen steeds meer eigenaar worden van hun leerproces betekent een veranderende rol voor de docent.*) Het hebben van eigenaarschap is een belangrijk element van diep leren (Koopman, 2017). Diep leren kan worden gedefinieerd als betekenisvol leren: *“leren waarbij de leerling nieuwe kennis en vaardigheden bewust integreert in de kennis en vaardigheden die hij/zij al heeft”* (Novak, 2002). Eigenaarschap wordt door Koopman binnen het diep leren gedefinieerd als *“zelf actief zijn bij en verantwoordelijk zijn voor het reguleren van het leren”* (Koopman, 2017; Vermunt en Verloop, 2019). Wij gaan voor het onderzoek ook uit van deze definitie van Koopman. Belangrijk bij het zelfsturen van het leren zijn de *“Metacognitive regulation activities.”* Deze zijn: oriënteren en plannen, monitoren en diagnosticeren, aanpassen, en evalueren (Vermunt en Verloop, 2019).

Bij O&O zijn de overkoepelende doelstellingen van het vak het trainen en ontwikkelen van acht competenties bij leerlingen waarbij teamwerk en zelfregulatie centraal staan. De acht competenties zijn: samenwerken, plannen & organiseren, productgericht werken, inventief zijn, individueel werken, procesgericht werken, doorzetten, en kennisgericht werken (Van Schaik & Vriend, 2017; Expertisecentrum Technasium, 2009).

Bij wiskunde zien wij zelf deze invulling van eigenaarschap echter nog niet voorkomen. *“Wiskunde is funderend: zij legt patronen bloot door logisch redeneren en creëert daarbij inzichten die los van elke context geldig zijn. Wiskunde in het voortgezet onderwijs gaat over een aantal kernconcepten: getal, structuur, verband, functie, verandering, ruimte en toeval. Deze kernconcepten komen voortdurend aan de orde in het onderwijs, waarbij ze afhankelijk van de doelgroep in verschillende mate van abstractie in de curricula zijn opgenomen. Hierbij hoort een manier van denken die typerend is voor de wiskunde: abstraheren, modelleren en probleemoplossen”* (Nederlands Vereniging van Wiskundeleraren & PWN-Commissie Onderwijs, 2018). Uit ervaring in de praktijk weten we dan ook dat er in wiskundelessen vrijwel geen aandacht is voor het stimuleren van het eigenaarschap. Waarom eigenaarschap belangrijk en nuttig is voor het wiskundeonderwijs en hoe we het kunnen bevorderen in het algemeen en specifiek in de wiskunde wordt in de komende paragrafen uiteengezet.

Naast verschillen zien we ook duidelijke overeenkomsten tussen de vakken wiskunde en O&O. In de visie van de Nederlands Vereniging van Wiskundeleraren & PWN-Commissie Onderwijs (2018) zien we het volgende: *“Wiskunde is dragend voor andere disciplines, beroepen en vervolgonderwijs. Wiskunde geeft iedereen het gereedschap om te modelleren en te rekenen en is onmisbaar voor de versterking van de innovatiekracht van Nederland.”* Zij geven hiermee onder andere aan dat wiskunde een belangrijke rol speelt in de algemene ontwikkeling ter voorbereiding van zoal vervolgonderwijs en beroepen. Ook dit zien wij terug in de handreiking van het vak O&O (Schalk en Bruning, 2014). *“De bedoeling van het vak Onderzoek & ontwerpen, vanaf hieraan te duiden als O&O, is het voorbereiden van leerlingen op opleidingen en beroepen in de bèta-technische sector van de maatschappij door ze intensief in contact te laten komen met authentieke vragen uit bedrijven en instellingen uit die sector.”*

Waarom is het belangrijk?

Leerlingen die eigenaar zijn van hun eigen leerproces zijn ook minder afhankelijk van hun docent in het leren. Volgens Conley en French (2013) houdt dit ook in dat deze leerlingen onder andere kunnen compenseren voor docenten met een lager niveau van lesgeven, daarnaast zijn ze beter in staat complexe opdrachten uit te voeren en kunnen ze origineel en nieuw werk creëren van hoge kwaliteit.

Dit is echter niet de belangrijkste reden om eigenaarschap te stimuleren in het onderwijs. Dit grotere belang van eigenaarschap kunnen we terugvinden in de Self Determination Theory (SDT) van Deci en Ryan (2008). Deze geeft aan dat mensen drie basisbehoeften hebben, competentie, relatie en autonomie. Wanneer aan alle drie de basisbehoefte wordt voldaan zal de intrinsieke motivatie van de leerlingen worden versterkt. Als we een definitie van de basisbehoefte atonomie opzoeken dan vinden we het volgende: *“Desire to be causal agents of one's own life and act in harmony with one's integrated self.”* Hiermee geven Deci en Ryan aan dat iedere individu een verlangen heeft om zelf keuzes en invloed uit te oefenen op hun zelf. Deze definitie komt sterk overeen met de definitie van het eigenaarschap hebben op het leren: *“zelf actief zijn bij en verantwoordelijk zijn voor het reguleren van het leren”* (Koopman, 2017; Vermunt en Verloop, 2019). Het verschil dat we hierin zien is dat het eigenaarschap hebben op het leren niet alleen draait om het zelf maken van keuzes, maar dat daarbij ook een verantwoordelijkheidsgevoel van toepassing is. Wanneer mensen eigenaarschap ervaren, zullen zij ook meer autonomie ervaren.

Niet alleen het eigenaarschap zal de motivatie bevorderen, ook de rol die de docent speelt heeft hier invloed op, relatie is immers ook een basisbehoefte van de SDT. Een goed voorbeeld hiervan kunnen

we terugvinden in de visie uit het schoolplan van het Trevianum dat is besproken in de introductie. *“Naast de rol als vakinhoudelijk expert heeft een docent ook een rol als coach in het leerproces van de leerling.”* De coachende rol die hier is beschreven is belangrijk voor het eigenaarschap van de leerling. De docent bepaalt niet hoe de leerlingen gaan leren, maar laat de leerlingen hierin vrij en ondersteunt waar nodig. Volgens Wubbels et al. (1993) kan een docent die minder dominant is beter samenwerken met diens leerlingen. Een docent die meer ruimte geeft aan zijn leerlingen zorgt dus voor dat de verbondenheid en de relatie tussen de docent en leerling zal verbeteren. Door deze houding aan te nemen als docent zal dat bevorderend zijn voor de intrinsieke motivatie van de leerlingen.

Tot slot is het belangrijk dat de coachende docent ervoor zorgt dat de leerlingen ook succesvol zijn in hun autonome leren. Een docent die minder dominant is, legt meer verantwoordelijkheid bij diens leerlingen. Een docent moet ervoor waken dat de leerdoelen van de lessen en lessenseries alsnog gehaald worden. Wanneer de leerlingen succesvol zijn in het autonome leren is het belangrijk dat ze dit ook als een succes ervaren, dit draagt bij aan hun ervaren competentie. Dus eigenaarschap bij de leerling leggen, met een goede structuur en docentrol, helpt de behoeftevervulling van de leerling en draagt dus bij aan de intrinsieke motivatie.

Hoe kunnen we dit toepassen in lessen in het algemeen?

In dit onderzoek gaan wij ons focussen op het eigenaarschap. Chan et al. (2014) hebben bewezen praktijken verzameld die het eigenaarschap stimuleren. Hun doel is om handvatten te geven aan docenten in het Amerikaanse middelbare onderwijs die te maken hebben met de ‘Common Core State Standards’. De ‘Common Core Standards’ is vergelijkbaar met de Nederlandse SLO (stichting leerplanontwikkeling). Deze standaard betekent veel ingrijpende verandering voor docenten, met name betreft het curriculum. Een van de verwachtingen is dat de docenten het eigenaarschap van het leren gaan stimuleren. Dit blijkt in de praktijk lastig te zijn. Daarom zijn er voor deze docenten criteria opgesteld waaraan hun leerlingen moeten voldoen om het eigenaarschap te bevorderen. We citeren deze leerling criteria van Chan et al. (2014):

- *“Being informed about their learning goals, in terms they can understand, from the very beginning of the teaching and learning process.”*
- *“Using accurate assessment information to become confident in themselves as learners.”*
- *“Receiving frequent feedback provides them with specific insights as to how to improve.”*
- *“Engaging in regular self-assessment, with standards held constant, so that they can watch themselves grow over time.”*
- *“Actively communicating with their teacher and their families about their achievement status and improvement.”*

Deze leerling criteria volgens Chan et al. (2014) hebben veel overeenkomsten met de drie basisbehoeften uit de Self Determination Theory (SDT) van Deci en Ryan (2008), autonomie, verbondenheid en competentie. In tabel 1, wordt gekeken naar de overeenkomsten tussen de twee. In de tabel is te zien dat vrijwel alle leerling criteria aan al de basisbehoeften uit de SDT voldoen. Hieruit kunnen we stellen wanneer een docent ervoor zorgt dat zijn leerlingen gaan voldoen aan de leerling criteria van Chan et al., die het eigenaarschap stimuleren, deze ook de intrinsieke motivatie van diens leerlingen zal stimuleren. Wat verder opvalt is wanneer een docent ervoor zorgt dat zijn leerlingen gaan voldoen aan de leerling criteria, deze hiermee ook altijd de autonomie van zijn leerlingen zal bevorderen, wat ook bevorderend is voor de intrinsieke motivatie.

Deze overeenkomsten zijn niet alleen te vinden bij de SDT van Deci en Ryan, ook de self-efficacy theory van Bandura en Wessels (1994) heeft overeenkomsten met de leerling criteria van Chan et al. Bandura en Wessels definiëren 'self-efficacy' als: *"Perceived self-efficacy is defined as people's beliefs about their capabilities to produce designated levels of performance that exercise influence over events that affect their lives."* Een sterk gevoel van 'self-efficacy' zorgt voor een hoog gevoel van vertrouwen in je eigen kunnen. Deze 'self-efficacy' heeft invloed op het geloof van eigen keuze, motivatie, kwaliteit van functioneren en de weerstand op mislukkingen. Dat wil zeggen dat mensen met hoge 'self-efficacy' meer vertrouwen hebben in hun eigen kunnen en niet snel opgeven wanneer ze geconfronteerd worden met een moeilijke taak, deze mensen durven sneller fouten te maken.

Het gevoel 'self-efficacy' wordt ontwikkeld door vier bronnen van invloed. Deze bronnen zijn: competentie (mastery experiences), verbondenheid (seeing people similar to oneself manage task demands successfully), aanmoediging van anderen (social persuasion that one has the capabilities to succeed in given activities) en de manier waarop een mislukking wordt ervaren (inferences from somatic and emotional states indicative of personal strengths and vulnerabilities). Door vertrouwen te hebben in je eigen kunnen zal een leerling het gevoel hebben dat deze zelf invloed heeft op zijn leren. Dit betekent ook dat het gevoel van eigenaarschap van het leren wordt gestimuleerd. Belangrijk om te weten is dat 'self-efficacy' invloed heeft op het eigenaarschap, maar dat deze niet hetzelfde zijn. Dat dit zo is kunnen we ook terugzien aan de overeenkomsten tussen de leerling criteria van Chan et al. en de vier bronnen van 'self-efficacy'. De overeenkomsten die wij hebben gevonden staan ook tabel 1 aangegeven.

| Leerling criteria | SDT Basisbehoefte | Bron voor 'self-efficacy' |
|--|----------------------------------|---|
| Being informed about their learning goals, in terms they can understand, from the very beginning of the teaching and learning process. | Autonomie, competentie. | mastery experiences, inferences from somatic and emotional states indicative of personal strengths and vulnerabilities. |
| Using accurate assessment information to become confident in themselves as learners. | Autonomie, competentie. | mastery experiences |
| Receiving frequent feedback that provides them with specific insights as to how to improve. | Autonomie, competentie, relatie. | mastery experiences |
| Engaging in regular self-assessment, with standards held constant, so that they can watch themselves grow over time. | Autonomie, competentie, relatie. | social persuasion that one has the capabilities to succeed in given activities |
| Actively communicating with their teacher and their families about their achievement status and improvement. | Autonomie, competentie, relatie. | seeing people similar to oneself manage task demands successfully, |

Tabel 1, vergelijking tussen de Leerling criteria van Chan et al., SDT van Deci en Ryan en de Self-efficacy theory van Bandura en Wessels.

Zoals eerder beschreven viel op wanneer een docent ervoor zorgt dat zijn leerlingen kunnen voldoen aan de criteria van Chan et al., deze hiermee ook altijd de autonomie van zijn leerlingen zal stimuleren. Wanneer leerlingen meer eigenaarschap ervaren zullen de leerlingen ook meer autonomie ervaren. Om te kunnen toetsen of een leerling autonomie ervaart en meer is gaan ervaren zijn er door de jaren heen verschillende enquêtes ontwikkeld.

In dit onderzoek zal gebruik gemaakt worden van de Self-Regulation Questionnaires Academic (Ryan en Connell, 1989), afgekort de SRQ-a. De enquête vraagt de respondenten waarom zij een bepaald gedrag vertonen en geeft meerdere vooraf bepaalde redenen voor het vertonen van een bepaald gedrag. Deze redenen vertegenwoordigen de verschillende vormen van motivatie en zelfregulatie (Deci en Ryan, 2000). De SRQ-A is speciaal ontwikkeld voor scholieren en gaat over schoolwerk. In de enquête komen stellingen aan de orde als “ik doe mijn schoolwerk omdat ik wil dat de docent mij een goede leerling vindt” of “ik doe mijn schoolwerk omdat ik nieuwe dingen wil leren”.

Overeenkomsten met O&O

De leerling criteria van Chan et al. hebben naast de overeenkomsten met de verschillende theorieën ook overeenkomsten met de praktijk, zoals in O&O. Zo geeft het technasium vak Onderzoek en Ontwerpen (O&O) al op verschillende manier invulling aan de leerling criteria, een paar voorbeelden hiervan zijn uitgewerkt in tabel 2.

| Leerling criteria | Elementen uit Onderzoek en Ontwerpen |
|--|--|
| Being informed about their learning goals, in terms they can understand, from the very beginning of the teaching and learning process. | <p>Bij het vak O&O zijn de leerlingen bewust bezig met zichzelf te ontwikkelen in 20 verschillende competenties. De competentie waar zij voor een periode aan gaan werken kiezen zij zelf (Technasium, 2021a).</p> <p>Naast competenties staat er in ieder project een beroep centraal. Leerlingen zullen zich ontwikkelen in vaardigheden die voorkomen bij dat beroep. Denk hierbij aan 3D tekenen als Industrial Designers. Deze vaardigheden leren ze aan de hand van workshops en kunnen ze daarna gaan toepassen in hun eigen project. Dit wordt besproken bij de introductie van een project en staat in hun project boek. (Technasium, 2021b).</p> <p>De leerlingen worden gevraagd zelf de eisen te isoleren uit het verhaal een projectplanning op te stellen. Hiermee vraag je de leerlingen bewust na te denken over de stappen die zij gaan zetten.</p> |
| Using accurate assessment information to become confident in themselves as learners. | <p>Leerlingen worden gevraagd om te reflecteren op het groepsproces, individuele bijdragen en de ontwikkeling in hun gekozen competentie. Hiervoor zijn reflectie opdrachten te vinden op mijn technasium (Stichting Technasium, 2016).</p> |
| Receiving frequent feedback that provides them with specific insights as to how to improve. | <p>De rol van de docent speelt hier een belangrijk rol in. Een docent geeft feedback bij O&O door gebruik te maken van pitstop gesprekken en persoonlijke ontwikkeling gesprekken. Pitstop gesprekken gaan over de voortgang van het team, problemen waar zij tegen aan lopen, planning en samenwerking. Persoonlijk ontwikkel gesprekken kunnen reflectie bieden op bijvoorbeeld</p> |

| | |
|--|--|
| | competenties waar leerlingen op dat moment aan werken (Stichting Technasium, 2016). |
| Engaging in regular self-assessment, with standards held constant, so that they can watch themselves grow over time. | Voor de ontwikkeling in de persoonlijke competenties heeft stichting Technasium de competentie monitor ontwikkeld. <i>“De leerling krijgt hiermee inzicht in de mate waarin hij/zij specifieke competenties beheerst én in de mogelijkheden om deze verder te ontwikkelen. Het invullen van de monitor is een terugkerend onderdeel in het curriculum van Onderzoek & Ontwerpen (O&O) waarbij de competentieontwikkeling van de leerling gevolgd kan worden. De docent kan daar de begeleiding dan op laten aansluiten”</i> (Technasium, 2021a). |
| Actively communicating with their teacher and their families about their achievement status and improvement. | De pitstop gesprekken die de docent voert met de verschillende teams is een moment waarop de leerlingen kunnen laten zien wat zij hebben gedaan. Hiernaast worden er aan het einde van de periode presentatie markten georganiseerd waar leerlingen elkaar elkaars werk kunnen delen. Hier worden in sommige gevallen ook ouders voor uitgenodigd. |

Tabel 2, Overeenkomsten tussen Leerling criteria van Chan et al. en het vak O&O.

Naast de voorbeelden die het eigenaarschap stimuleren zijn er ook andere praktische voorbeelden te gebruiken. Een voorbeeld dat niet het eigenaarschap stimuleert, maar wel handig is in de praktijk gaat bijvoorbeeld over hoe je teams kan vormen. Hier zijn verschillende manieren voor, deze staan ook beschreven op de website Mijn Technasium van Stichting Technasium (2016). Een veel gebruikte manier en waar wij zelf ervaring mee hebben uit de praktijk is het maken van heterogene teams gebaseerd op vaardigheden. Leerlingen krijgen vooraf een lijstje met vaardigheden relevant voor de opdracht of project. Vervolgens maakt de docent een indeling van de teams. Hierbij is het belangrijk dat de verschillende vaardigheden zoveel mogelijk verspreid over de teams zitten.

Hoe leren leerlingen wiskunde?

Ook voor wiskunde is er onderzoek gedaan naar de effectiviteit van samenwerken. Johnson et al. (1981) hebben in hun onderzoek bevonden dat het samenwerken tussen leerlingen in kleine groepen de uitkomsten significant beter zijn dan de leerlingen die individueel werkten. Naast samenwerken is een andere bewezen manier om leerlingen wiskunde te leren om een stap voor stap uitwerking te delen met de leerlingen. Op deze manier leren helpt de leerlingen te focussen op het begrijpen van de oplossing, in plaats van te focussen op dit specifieke probleem (Renkl, 2014). Dit wordt ook bevestigd door Zhu en Simon (1987). Wel geven zij aan wanneer leerlingen alleen leren aan de hand van voorbeelden zij de regel zelf goed leren begrijpen, maar moeite hebben met implementeren van de juiste regel voor het juiste probleem. Zij geven aan dat hier oefening voor nodig is.

Uit Pepin en Kock (2019) is gebleken dat leerlingen niet genoeg hebben aan alleen voldoende leerbronnen, maar dat zij ook gestuurd moeten worden naar een productief studiepad. Deze sturing kan worden bewerkstelligd door aan te geven hoe leerlingen het best kunnen werken met de leerbronnen die ze bij het vak nodig hebben, of door de leerlingen te trainen in het kiezen voor een geschikt studiepad.

Volgens Pepin en Kock (2019) is er een verschil te maken tussen het studiepad dat uitgezet wordt door de docent of vaksectie van een schoolvak (ook wel het voorgenomen studiepad genoemd) en het eigenlijke studiepad dat de leerling neemt. Voor wiskunde op de middelbare school is het voorgenomen studiepad in de onderbouw en de bovenbouw (voor wiskunde A, B, C en D) in de basis overal hetzelfde. Leerlingen krijgen les van de docent uit een wiskundeboek, alle jaarlagen gebruiken hiervoor dezelfde methode. De docent behandelt in de les de theorieblokken zoals ze in het wiskundeboek staan en geeft de leerlingen in principe elke les huiswerk op. De opgaven staan ook in het wiskundeboek en er wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende soorten opgaven. Zo zijn er oriënterende opgaven die een concept introduceren voorafgaand aan het theorieblok, normale opgaven om te oefenen met de stof uit het theorieblok, afsluitende opgaven die het verwachte eindniveau van de leerling over de betreffende stof aangeeft en denkopgaven die bedoeld zijn als extra uitdaging en boven het verwachte eindniveau van de leerling uitstijgen. Er zit een logische opbouw in het huiswerk dat wordt opgegeven en iedere docent geeft in dezelfde jaar laag ook hetzelfde huiswerk op. Een leerling die iedere les goed oplet en vragen stelt aan de docent waar nodig zou idealiter geen problemen moeten hebben met het huiswerk, daarnaast zou een leerling die elke les het huiswerk maakt geen problemen moeten hebben met het behalen van de leerdoelen. Dat leidt tot voldoende resultaten voor de toetsen. Er zijn nog andere leerbronnen buiten het boek, zoals links naar YouTube filmpjes met instructie over de onderwerpen die in de les worden behandeld. Deze worden beschikbaar gesteld aan de leerlingen, maar er wordt niet verplicht om deze filmpjes te bekijken.

Het voorgenomen studiepad gebruikt veel leerbronnen die worden aangeleverd vanuit de docent. Leerlingen leren met name van de docent, uit het boek en door zelfstandig huiswerk te maken. Uiteraard wordt er tijdens lessen wel samengewerkt door leerlingen, in de onderbouw wordt ook thuis nog weleens om hulp van de ouders gevraagd. Maar in de lessen wordt met name geleerd vanuit de bronnen die door het vak worden aangeleverd en er wordt minder geleerd van elkaar. In een lessenserie is het mogelijk om het gebruik van sociale leerbronnen te intensiveren. Dit leidt tot een ander studiepad dat voor de leerlingen wat vrijer in te richten is. Het boek kan dan nog steeds als leerbron worden gebruikt, de sociale leerbronnen kunnen worden geïntensiveerd door de leerlingen in groepen te laten werken en samen een taakverdeling en een plan te laten maken. Hiervoor is het belangrijk dat de leerlingen voldoen aan de leerling criteria van Chan et. al. (2014).

Zoals eerder benoemd definiëren wij eigenaarschap als *“zelf actief zijn bij en verantwoordelijk zijn voor het reguleren van het leren.”*. We zien in het voorgenomen studiepad dat met name de docent de rol van het reguleren van het leren op zich neemt. De docent bepaalt immers welke theorie er welke les behandeld wordt en welke opgaven er als huiswerk gemaakt dienen te worden. De leerbronnen buiten het boek zoals de bovengenoemde YouTube filmpjes is voor de leerlingen aanvullend. Zij worden zelf verantwoordelijk gesteld om deze aanvullende leerbronnen wel of niet te gebruiken. Er is dus sprake van eigenaarschap, maar dit kan nog verder vergroot worden.

In de lessenserie kiezen we er bewust voor om het plannen van het huiswerk en het leren van de theorieblokken bij de leerlingen zelf te laten. Zij staan hier niet alleen voor omdat ze in een groep werken. De leerlingen reguleren hun eigen leren dus niet alleen, ze reguleren ook het leren van hun groepsgenoten en dragen een gedeelde verantwoordelijkheid voor het uiteindelijk behalen van de leerdoelen. Door de lessenserie als zodanig in te richten kunnen we het eigenaarschap vergroten ten opzichte van het voorgenomen studiepad bij wiskunde.

Eigenaarschap in de wiskunde

Kennis hebben van wiskunde tot een bepaald niveau is een van de eisen van leerlingen voordat zij kunnen worden ingeschreven op een vervolgopleiding, zoals een hbo of universiteit. Het voldoen aan onder andere deze eis heet college readiness (Wagner, 2006). In Nederland zijn deze eisen beschreven in het examenprogramma van de rijksoverheid (College voor Toetsen en Examen, 2021). Hierin staan de eindleerdoelen beschreven waar aan de leerlingen moeten voldoen om hun diploma te behalen.

Echter hebben Conley en French (2013) bevonden dat dit niet voldoende is voor succes.

Eigenaarschap hebben in het eigen leren een essentieel element voor dit succes in de toekomst.

“Students who own their learning can go beyond simply following teacher directions. They are more likely to complete complex assignments, solve problems that require persistence, and create original or novel work of high quality.” Leerlingen die meer eigenaarschap over hun leren tonen zijn later beter in staat zijn tekortkomingen in wiskunde zelfstandig te overkomen. Dit is iets dat de leerlingen aangeleerd kunnen krijgen en dit zou moeten worden gestimuleerd in onder andere wiskundelessen.

Schoenfeld (2017) geeft aan dat “powerfull classrooms” leert leerlingen effectief wiskundige te redeneren en leert leerlingen probleem oplossen te zijn. Voor deze “powerfull classrooms” heeft Schoenfeld een raamwerk ontwikkeld, bestaand uit vijf dimensies. De eerste dimensie, “The Mathematics” staat centraal in dit raamwerk. Hiermee wil Schoenfeld aangegeven dat de wiskunde zelf van goede kwaliteit moet zijn in de lessen. Ook de beredenering en de uitleg hierbij moet van goede kwaliteit zijn.

“Cognitive Demand” staat boven het midden in zijn raamwerk en geeft aan dat er voldoende uitdaging moet zitten in de lessen om het interessant te maken, maar ook dat deze uitdaging niet te groot en te moeilijk moet zijn. In beide gevallen zullen de leerlingen niet veel leren. Tegenover “Cognitive Demand”, onder het midden van het raamwerk staat “Formative Assessment”. Hiermee wil Schoenfeld aangegeven dat een docent begaan is met de manier waarop zijn leerlingen denken en dat de docent hierop zijn lessen aanpast. Deze staat dus sterk in verband met de “Cognitive Demand”. Blijkt een les te uitdagend te zijn, dan kan een docent hierop maatregelen nemen in zijn lessen.

Ook tussen de laatste twee dimensies, links en rechts van het midden, is zo een verband te vinden. Deze dimensies zijn “Access” en “Agency Ownership Identity”. De eerste, “Access”, betekent dat alle leerlingen gelijke kansen hebben. Een docent moet zijn aandacht verdelen en voorkomen dat bijvoorbeeld niet alleen de beste drie alle aandacht krijgen of vice versa. De laatste dimensie, “Agency Ownership Identity”, gaat over de verbintenis van de leerlingen met wiskunde. Krijgen de leerlingen de kans om productief met wiskunde bezig te zijn en ervaren zij dit ook zo (agency)? Krijgen de leerlingen genoeg de kans om de leercontent eigen te maken? En krijgen zij de kans om zichzelf te zien als persoon die wiskunde kan?

Naast zijn raamwerk heeft Schoenfeld samen met anderen (Schoenfeld et al., 2014) ook een rubric ontwikkeld waarmee docenten hun eigen lessen mee kunnen beoordelen. Met deze rubric kan een docent zichzelf beoordelen en reflecteren aan de hand van de vijf verschillende dimensies van zijn raamwerk voor “powerfull classrooms”. De rubric bestaat uit een drie puntenschaal (1= “basic”, 2 = “proficient”, 3 = “distinguished”). Betreft “Agency Ownership Identity”, die over eigenaarschap gaat, ziet de rubric er als volgt uit:

“To what extent are students the source of ideas and discussion of them? How are students contributions framed?”

- *“basic”*: The teacher initiates conversations. Students’ speech turns are short (one sentence or less) and constrained by what the teacher says or does.
- *“proficient”*: Students have a chance to explain some of their thinking, but *“the student proposes, the teacher disposes”*: in class discussions, student ideas are not explored or built upon.
- *“distinguished”*: Students explain their ideas and reasoning. The teacher may ascribe ownership for students’ ideas in exposition, AND/OR students respond to and build on each other’s ideas.

Wanneer we kijken naar deze dimensie in de rubric kunnen we zien waaraan we moeten voldoen om onderscheidend (“distinguished”) te zijn betreft “Agency Ownership Identity”:

- Leerlingen leggen hun ideeën en redeneringen uit.
- Ideeën van leerlingen worden klassikaal onder de aandacht gebracht door de docent, het eigenaarschap van het idee wordt hierbij toegeschreven aan de leerling. De docent moet benoemen van wie dat idee is.
- Leerlingen reageren op elkaars ideeën en bouwen hierop voort.

Naast deze punten van Schoenfeld zijn we ook opnieuw gaan kijken naar de leerling criteria van Chan et al. (2014) om het ervaren eigenaarschap in wiskundelessen te kunnen bevorderen. We zijn gaan kijken naar de invulling van de leerling criteria bij O&O (tabel 2), en hebben hiervoor een onderbouwde vertaling naar wiskunde gezocht. Deze vertaling is te vinden in tabel 3 hieronder.

| Leerling criteria | Element in lessenserie ontwerp |
|--|---|
| Being informed about their learning goals, in terms they can understand, from the very beginning of the teaching and learning process. | <p>Leerlingen krijgen aan het begin van een lessenserie een overzicht van de leerdoelen. Dit is een overzicht van onze minimale verwachtingen. Hierin staat de theorie beschreven die zij moeten kennen en de opgaven die zij minimaal moeten maken. Hierbij is het belangrijk dat de het aangeboden materiaal overzichtelijk is en niet overweldigend (Pepin en Kock, 2019).</p> <p>Vraag de leerlingen om een planning te maken en teamafspraken op te schrijven, hiermee kun je zelfs de leerlingen trainen een eigen studiepads te ontwikkelen (Pepin en Kock, 2019).</p> |

| | |
|---|--|
| <p>Using accurate assessment information to become confident in themselves as learners.</p> | <p>Leerlingen worden gevraagd samen de opgave te bespreken en na te kijken. Uit Santos en Pinto (2009) is gebleken dat er geen compleet goede of slechte vormen van feedback bestaan. Wel geven Santos en Pinto aan dat korte opmerkingen als feedback over het algemeen meer effectief lijken dan lange feedback en dat leerlingen met een lagere capaciteit wat betreft wiskunde meer moeite hebben met het begrijpen van feedback over wiskundige concepten en abstracte ideeën, waar leerlingen met een hogere capaciteit bij het niet begrijpen van feedback juist doorvragen, waardoor een nieuw leermoment ontstaat.</p> <p>Hiernaast geeft ook Schoenfeld (2014) aan dat voor een “powerfull” classroom het belangrijk is dat er voldoende uitdaging moet zitten in de lessen om het interessant te maken, maar ook dat deze uitdaging niet te groot en te moeilijk moet zijn. Deze staat in “Cognitive Demand” staat in nauw verband met “Formative Assesment”. Dit verband is nodig om te beoordelen of de uitdaging niet te hoog of te laag is.</p> |
| <p>Receiving frequent feedback that provides them with specific insights as to how to improve.</p> | <p>James en Folorunso (2012) bevelen wiskunde docenten aan frequent en adequate feedback te geven aan studenten en ze hierbij ‘remediation’ te geven. Remediation houdt in dat de leerlingen opnieuw gaan wanneer het correct aanleren hiervoor niet lukte. Feedback die de leerlingen krijgen zijn erop gericht om onder andere misconcepties tegen te gaan.</p> <p>Daarnaast geven James en Folorunso de suggestie om een frequent formatieve toetsen in te plannen om deze daarna door te spreken met de leerlingen.</p> <p>Hiernaast geeft ook Schoenfeld (2014) aan dat voor een “powerfull” classroom het belangrijk is dat de docent begaan is met de manier waarop zijn leerlingen denken en dat de docent hierop zijn lessen aanpast. Juist deze aanpassing moet ervoor zorgen dat leerlingen</p> |
| <p>Engaging in regular self-assessment, with standards held constant, so that they can watch themselves grow over time.</p> | <p>Chan et al. (2014) geven aan dat leerlingen te leren om doelen te zetten en de voortgang hiervan te monitoren de leerlingen helpt hun gevoel van eigenaarschap te vergroten. In een lessenserie is het voor leerlingen belangrijk dat zij gedurende een periode na gaan hoe zij zich ontwikkelen en dat zij over tijd zien dat ze vooruitgang boeken.</p> |
| <p>Actively communicating with their teacher and their families about their achievement status and improvement.</p> | <p>Naast periodieke self-assessment geven Chan et al. (2014) ook aan dat het voor gevoel van eigenaarschap van de leerlingen belangrijk is dat zij dit ook actief communiceren. Dit kan met hun peers in de klas, naasten of bijvoorbeeld een docent.</p> <p>Ook Schoenfeld (2017) geeft aan dat het belangrijk is dat leerlingen binnen de wiskunde actief hun ideeën delen met elkaar en met de docent. Voor het gevoel van eigenaarschap is het dan belangrijk dat de leerlingen daadwerkelijk voortbouwen op elkaars</p> |

| | |
|--|--|
| | ideeën en dat de ideeën gedeeld met de docent ook met regelmaat klassikaal besproken worden, met aanzien naar de betreffende leerling. |
|--|--|

Tabel 3, een invulling van de leerling criteria voor Wiskunde voor een lange periode.

Tabel 3 geeft ons een raamwerk voor een lessenserie bij wiskunde die het eigenaarschap van de leerlingen vergroot. Dit raamwerk is een invulling voor een langere periode. Deze lessenserie is gebaseerd op elementen vanuit de O&O les. In de methode geven we hier een praktische invulling aan binnen twee en een halve les.

Onderzoeksvragen

- Kunnen we elementen uit de O&O les die eigenaarschap bevorderen benutten in het vormgeven van de wiskundeles?
 - Hebben de leerlingen meer eigenaarschap ervaren?
 - Zijn er elementen van eigenaarschap waar te nemen tijdens de ontworpen wiskunde lessenserie?
 - Is de leeropbrengst van de wiskunde lessenserie voldoende?

Methode

We willen in een lessenserie van één week elementen vanuit O&O naar voren laten komen in de wiskundeles. De lessenserie zal bestaan uit tweeëneenhalve les en de lesstof voor de serie bestaat uit paragraaf 4.3 van het boek *Getal & Ruimte VWO Wiskunde B Deel 1*. De leerlingen worden in groepjes ingedeeld, rekening houdend met de capaciteiten en vaardigheden die de leerlingen zichzelf toedichten. Zij krijgen van ons de leerdoelen en de handvaten om een productief studiepads uit te stippen (Pepin en Kock, 2019). Na afloop van de lessenserie krijgen de leerlingen een formatieve toets ontworpen door de vakdocent om te controleren of de leerlingen de leerdoelen van paragraaf 4.3 hebben behaald. De leerlingen vullen voorafgaand aan de lessenserie en na afloop van de lessenserie ook de SRQ-a in om te controleren of er een significant verschil waar te nemen is in de Relative Autonomy Index of RAI (Deci en Ryan, 2000). We gebruiken de RAI omdat deze de vier verschillende subschalen waar de vragenlijst op gescoord wordt combineert tot één score die iets zegt over de algehele mate van autonomie die een leerling ervaart op school. De week na de lessenserie vindt met een interview plaats met vijf participanten om de ervaringen van de leerlingen in kaart te brengen.

De weg naar een productief studiepads

We willen in onze lessenserie het gebruik van sociale leerbronnen verhogen, hierdoor geven we de leerlingen een bepaalde vrijheid om hun studiepads te bepalen voor de paragraaf die wij met de leerlingen behandelen. Om het gebruik van sociale leerbronnen te verhogen laten we de leerlingen samenwerken in groepjes. Zij krijgen van ons de leerdoelen van de paragraaf. We geven daarnaast als eis mee dat de leerlingen tenminste alle afsluitende opgaven uit de paragraaf gemaakt moeten hebben, omdat deze opgaven het verwachte eindniveau aangeven. De leerlingen mochten 10 minuten de paragraaf doorbladeren om te bepalen welke taken uitgevoerd moesten worden. Wij geven de leerlingen de volgende voorbeelden van taken:

- Theorieblokken doornemen/bespreken in de groep
- Opgaven bespreken
- Samenvatting maken van een theorieblok

Zodra de taken bekend zijn mogen de leerlingen de planning in gaan vullen. De planning krijgen ze van ons en er zijn ook voorbeelden van plannings meegegeven (Zie Bijlage 3). Op deze manier proberen wij de leerlingen te sturen richting een productief studiepads, terwijl we wel nog ruimte laten voor eigen invulling van de leerlingen.

Invulling van leerling criteria (Chan et al., 2014)

Om het eigenaarschap te stimuleren willen wij er ook voor zorgen dat onze leerlingen gaan voldoen aan de criteria opgesteld door Chan et al. (2014). Hiervoor maken we gebruik van de onderbouwde invulling in tabel 3. In de tijdsperiode van ons onderzoek zijn wij echter niet in staat om deze volledige uit te voeren. De aangepaste versie is hieronder te vinden in tabel 4.

| Leerling criteria | Element in lessenserie ontwerp |
|--|---|
| Being informed about their learning goals, in terms they can understand, from the very beginning of the teaching and learning process. | <p>Leerlingen krijgen aan het begin van de lessenserie een pakket van eisen. Dit is een overzicht van onze verwachtingen. Hierin staat de theorie beschreven die zij moeten kennen en de opgaven die zij minimaal moeten maken. Dit is overzichtelijk en verzameld op een plek, zodat het niet overweldigend is (Pepin en Kock, 2019).</p> <p>De leerlingen wordt gevraagd om een planning te maken en teamafspraken op te schrijven, hierop zal worden gecoacht door een O&O docent.</p> |
| Using accurate assessment information to become confident in themselves as learners. | <p>Leerlingen worden continue voorzien van feedback van de docent. De docent hoeft immers geen les te geven en heeft tijd om tijdens de les rond te lopen. De docent kan dan vragen van leerlingen beantwoorden en meekijken in de schriften en hier feedback op geven.</p> <p>Daarnaast krijgen de leerlingen de mogelijkheid zelf hun werk na te kijken aan de hand van een correctieboek met stap voor stap voorbeelden, zoals Renkl (2014) aangeeft.</p> |
| Receiving frequent feedback that provides them with specific insights as to how to improve. | <p>Beide docenten zijn tijdens de lessenserie beschikbaar om hulp te bieden waar nodig. Tijdens de start van de eerste les zal de docent rondlopen en vragen naar de planning. Denk hierbij aan: <i>“hoe hebben jullie de taken verdeelt?”</i> <i>“Wat doen jullie in de les en wat geven jullie jezelf als huiswerk op?”</i> <i>“Stel jullie lopen vertraging op in jullie planning, hoe zouden jullie dat dan oplossen?”</i></p> <p>Ook tijdens de start van de tweede les, wanneer er geen opstart is is de belangrijk actief feedback te geven op het proces van de leerlingen. <i>“Is het gelukt met jullie huiswerk?”</i> <i>“Waarom dan?”</i> <i>“Hoe zou je het de volgende keer doen?”</i></p> <p>Aan het einde van de lessenserie is er een formatieve toets. Het beste zou zijn deze toets met de leerlingen na te bespreken zoals James en Folorunso (2012) adviseren. Hier is echter geen tijd voor in onze lessenserie.</p> |
| Engaging in regular self-assessment, with standards held constant, so that they can watch themselves grow over time. | <p>Ons onderzoek gaat uit van een paragraaf, waarvoor twee en een halve les zijn ingedeeld. In dit korte tijdbestek is het naar onze mening niet mogelijk om vooruitgang van leerlingen in kaart te brengen. Hiervoor is een aanzienlijk meer tijd voor nodig.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>Actively communicating with their teacher and their families about their achievement status and improvement.</p> | <p>Tijdens de start van de tweede les wordt er aan de leerlingen gevraagd om onderling te delen wat zij thuis hebben voorbereid voor deze les.</p> <p>Daarnaast biedt de samenwerking tussen de leerlingen de leerlingen in de mogelijkheid te laten zien hou zij bepaalde opgaven hebben gemaakt.</p> <p>Als laatst is er aan het einde van de lessenserie een formatieve toets waarin de leerlingen aan de docent laten zien wat zij hebben geleerd.</p> |
|---|--|

Tabel 4, Invulling van Leerling Criteria voor de lessenserie in het onderzoek (Chan et al., 2014)

Participanten

De participanten van ons onderzoek waren de leerlingen van een vierde klas van het Gymnasium. De groep bestond uit 23 leerlingen waarvan 16 jongens en 7 meisjes. De leeftijd van de leerlingen varieerde van 14 tot 16 jaar. De leerlingen zaten allemaal bij elkaar in een cluster voor het vak wiskunde B, het onderzoek vond ook plaats tijdens de lessen wiskunde B. We hebben bewust voor een Gymnasiumklas wiskunde B gekozen om twee redenen. De leerlingen hebben door hun keuze voor wiskunde B wat meer affiniteit met wiskunde dan leerlingen met wiskunde A of wiskunde C. Daarnaast zijn leerlingen op het Gymnasium wat gemakkelijker zelfstandig aan het werk te zetten dan leerlingen op bijvoorbeeld de Havo. Leeftijd heeft geen invloed gehad op onze keuze voor de participanten.

Er is één participant geweest die de lessenserie niet volledig mee heeft kunnen doen door persoonlijke omstandigheden. Deze ene participant minder heeft het onderzoek niet gehinderd.

Procedure

Voor de lessenserie van start zal gaan zal het invullen van de SRQ-A als huiswerk worden opgegeven. Dit is het eerste moment waarop data wordt verzameld. We verzamelen voor de lessenserie ook data over de competenties van de leerlingen die uiteindelijk leiden tot de teamindeling. Bij de teamindeling zorgen we dat alle competenties in elke groep aanwezig zijn. De vragenlijst is te vinden in Bijlage 1.

De lessenserie bestaat uit twee en een halve les. In de eerste les zal er een korte opstart zijn waarin wordt uitgelegd dat de leerlingen zelfstandig met hun team mogen gaan bepalen hoe zij de paragraaf gaan doornemen. Hierover worden enkele voorbeelden gegeven hoe ze dit kunnen aanpakken, een voorbeeld hiervan zijn de activerende werkvormen van Flokstra. Denk hierbij aan bijvoorbeeld expertgroepjes of Denken-Delen-Uitwisselen (Flokstra, 2006). De keus blijft echter bij de leerling hoe ze dat willen gaan doen. Vervolgens hebben ze tot het einde van de les om dit te bepalen hoe ze willen gaan samen werken en of er eventueel huiswerk nodig is voor de volgende les.

De tweede les is er geen opstart. De leerlingen mogen gelijk gaan starten. De docenten zullen beschikbaar zijn voor vragen, waar één zich voornamelijk focust op vragen met betrekking tot wiskunde en de andere docent zich focust op vragen met betrekking tot samenwerking, zelfstandig werken en taakverdeling, hij zal de coachende rol hebben. Tijdens beide lessen wordt data verzameld in de vorm van audio opnames.

De laatste les start met een formatieve toets. Gevolgd door opnieuw een afname van de SRQ-A. Deze vragen zullen vergeleken worden met de nulmeting. Eén week na de lessenserie wordt de laatste data verzameld door een interview af te nemen met één participant per groepje.

Instrumenten & Analyse

Om te zien of de lessenserie invloed heeft op het eigenaarschap dat de leerlingen ervaren, gebruiken we zowel kwantitatieve als kwalitatieve data. Om kwantitatieve data te verzamelen gebruiken we de SRQ-a (Ryan en Connell, 1989). We nemen de vragenlijst twee keer af, de eerste afname valt een week vóór de eerste les. Bij deze eerste afname geeft de leerling ook aan waar zijn competenties liggen zodat wij daar rekening mee kunnen houden bij het samenstellen van de groepen. De tweede afname volgt in de laatste les van de lessenserie. De leerling krijgt de vragenlijst bij de formatieve toets.

De SRQ-a wordt gescoord op basis van vier subschalen. Dit zijn “External regulation”, “Introjected regulation”, “Identified regulation” en “Intrinsic motivation”. De vragenlijst bestaat uit 32 vragen, elke vraag hoort bij één subschaal en heeft vier antwoordmogelijkheden. Het antwoord “helemaal waar” levert vier punten op voor de subschaal waar de vraag onder valt, “best wel waar” levert drie punten op, “niet helemaal waar” levert twee punten op en “helemaal niet waar” levert één punt op. De score voor een subschaal krijgen we door alle punten voor de vragen die bij de subschaal horen op te tellen. Zo krijgt de leerling dus vier scores bij het invullen, één voor iedere subschaal. Deze scores worden vervolgens gebruikt om de Relative Autonomy Index (RAI) te berekenen. Dit gebeurt volgens de formule:

$$RAI = 2 \times \text{Intrinsic} + \text{Identified} - \text{Introjected} - 2 \times \text{External}$$

Hoe hoger deze RAI, hoe meer autonomie de leerling ervaart. Wanneer we willen weten of leerlingen meer eigenaarschap ervaren kunnen we dit meten door te onderzoeken of de leerlingen meer autonomie zijn gaan ervaren.

De data die wij gebruiken is het verschil tussen de RAI-scores in beide afnames. Deze “Delta” berekenen we door de RAI in de eerste afname van de RAI in de tweede afname af te trekken. Een positieve Delta betekent dus dat de leerling na de lessenserie een hogere RAI-score heeft dan ervoor. Een negatieve Delta betekent dat de leerling na de lessenserie een lagere RAI-score heeft dan ervoor.

We hopen te zien dat de lessenserie ervoor zorgt dat een leerling meer intrinsiek gemotiveerd raakt. We zijn ons echter bewust van het feit dat een lessenserie van een week geen grote impact zal hebben op deze motivatiescore, we verwachten daarom dat we geen hele grote verschillen zullen zien in de scores van de leerlingen voor en na de lessenserie.

De kwalitatieve data die wij verzamelen komen uit een interview en uit audio opnames tijdens de lessenserie. Een week na de lessenserie wordt een interview afgenomen. We doen dit bewust een week na de lessenserie, zodat de ervaringen die daarin zijn opgedaan nog vers in het geheugen van de leerlingen liggen. Leerlingen hebben zich op vrijwillige basis aangemeld voor deelname aan het interview. We hebben in totaal 5 participanten voor het interview, dat we in het format van een focusgroep afnemen.

Daarnaast hebben wij tijdens de lessenserie audio opnames gemaakt van verschillende groepen. De opnames hebben we vervolgens getranscribeerd en gecodeerd. Op die manier kunnen we erachter

komen of leerlingen zelf meer eigenaarschap ervaren. Dit doen we door te kijken de “*Metacognitive regulation activities*” (Vermunt en Verloop, 1999):

- Oriënteren en plannen
- Monitoren en diagnosticeren
- Aanpassen
- Evalueren

We analyseren de audio-opnames op de “*Metacognitive regulation activities.*” Dit doen we onafhankelijk van elkaar, verschillen hierin zijn besproken. Als een leerling een uitspraak doet die ondergebracht kan worden bij één van de vier eigenschappen, dan markeren wij deze uitspraak. Na afloop kunnen we dan per eigenschap bekijken hoe vaak deze naar voren is gekomen tijdens de lessen.

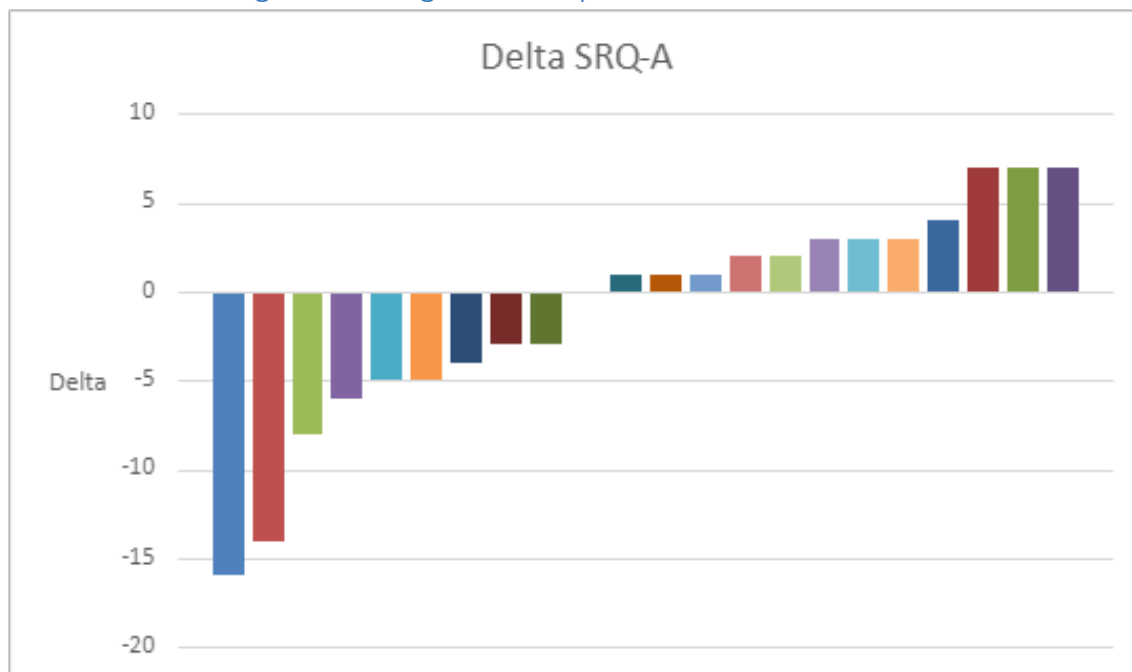
Bij het interview stelden we de leerlingen de volgende vragen:

- Hoe hebben jullie de lessenserie ervaren?
- Wat vonden jullie van de vrijheid die jullie kregen? Was dit te veel, te weinig of precies goed?
- Wordt er bij andere vakken op een soortgelijke manier gewerkt zoals wij dat in deze lessenserie hebben gedaan?
- Denken jullie dat jullie antwoorden op de vragenlijst (de SRQ-a) voor en na de lessenserie veranderd zijn? Welke veranderingen verwachten jullie?

Het doel van het interview is om de leerlingen wat directer te bevragen over hun ervaringen met de lessenserie en het eventuele effect op het eigenaarschap van de leerlingen. We kunnen door het interview ook beter in kaart brengen hoe het thema eigenaarschap op school ervaren wordt door de leerlingen. Dit interview is Semi-Structured en uitgevoerd in een focus groep zoals Adams (2015) heeft beschreven. Bij de voorbereiding van een semi-structured interview is het belangrijk een klein aantal vragen vooraf op teststellen, zodat er meer ruimte is om door te vragen. Hierdoor kan de onderzoeker beter inzicht krijgen in de argumentatie van de antwoorden.

Resultaten

Hebben de leerlingen meer eigenaarschap ervaren?



Figuur 1, Resultaten SRQ-a

We zien hier per participant het verschil in RAI-score (Delta) tussen de eerste en de tweede afname van de SRQ-a. We zien in totaal 9 leerlingen waarbij de RAI af is genomen, 12 leerlingen waarbij de RAI toe is genomen en 1 leerling waarbij de RAI precies gelijk is gebleven.

Uit het interview bleek duidelijk dat de leerlingen vonden dat zij meer vrijheid hadden dan tijdens een normale les. Er kwamen positieve ervaringen naar voren met betrekking tot samenwerken. Leerlingen vonden het fijn dat ze andere leerlingen konden helpen of zelf om hulp konden vragen. Daar staat echter tegenover dat leerlingen nog steeds een voorkeur uitspreken voor de 'klassieke' manier van lesgeven.

Zijn er elementen van eigenaarschap waar te nemen tijdens de ontworpen wiskunde lessenserie?

De transcriptie van de audio opnames, zowel in de les als tijdens het interview, zijn te vinden in Bijlage 2. Uit de audio opnames tijdens de lessenserie zijn 20 elementen van Oriënteren en plannen, 11 elementen van monitoren en diagnosticeren, 1 element van aanpassen en 2 elementen van evalueren naar voren gekomen.

Is de leeropbrengst van de wiskunde lessenserie voldoende?

Het laatste resultaat is de formatieve toets die de leerlingen hebben gemaakt tijdens de laatste les. Deze formatieve toets is ontworpen door de vakdocent die de leerlingen kent. De toets bestond uit drie vergelijkingen die moesten worden opgelost door de leerlingen. Elke vergelijking kon alleen worden opgelost via een regeltje uit één van de theorieblokken. Op deze manier kan het beste gecontroleerd worden welke leerlingen de theorie bestudeerd hebben en welke leerlingen niet. Uit de resultaten van deze formatieve toets bleek dat er geen grote hiaten zijn in kennis, de leerlingen presteren naar verwachting. Uit de eerstvolgende summatieve toets die na het onderzoek

plaatsvond bleek dit eens te meer. Het gemiddelde van de klas was goed en de vraag over paragraaf 4.3 werd goed gemaakt.

Conclusie en discussie

In dit laatste hoofdstuk geven we met behulp van onze resultaten antwoord op de onderzoeksvragen en geven we verdere conclusies over ons onderzoek. Tot slot geven we de praktische implicaties van ons onderzoek aanbevelingen over eventueel verder onderzoek.

Er is geen significant verschil waar te nemen in de Relative Autonomy Index van de leerlingen vóór en na de lessenserie. Dit blijkt uit de delta van de leerlingen zoals te zien in Figuur 2. We zien dat 12 van de 22 leerlingen een positieve delta hebben, 9 van de 22 leerlingen hebben een negatieve delta en 1 leerling heeft een delta van 0. De verschillende Delta's variëren van -16 tot 7 en de gemiddelde delta bedraagt $-1,05$. Dat wil zeggen dat de leerlingen met een negatieve delta over het algemeen meer negatief scoren dan de leerlingen met een positieve delta. Deze gegevens zeggen echter weinig over de impact die de lessenserie zelf gehad heeft. Naast het feit dat de gemiddelde delta rond 0 ligt, kunnen we ook stellen dat er veel meer factoren een rol spelen in het bepalen van de autonomiescore van de leerling. Zo hebben wij geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende motivatieprofielen van leerlingen (Vennix, 2020). We kunnen ons serieus afvragen of een lessenserie van één week bij één vak zorgt voor structurele veranderingen in de autonomie van de leerlingen. Daar komt nog bij dat het om een momentopname gaat. Een leerling kan op verschillende dagen meer of minder gemotiveerd zijn en vult daarom wellicht de vragenlijst anders in op maandagochtend en op donderdagmiddag. Om beter uitspraak te kunnen doen over de invloed van een dergelijke werkvorm die wij hebben toegepast op de autonomiescore van de leerlingen, is het van belang dat leerlingen over een langere periode deze werkvorm hanteren. We hebben laten zien dat leerlingen de werkvorm die bij O&O als standaard wordt gezien ook gebruikt kan worden in een ander vak. We kunnen het effect wellicht al beter meten als leerlingen tegelijkertijd bij meer vakken een soortgelijk project aan het uitvoeren zijn. Tot slot is een aanbeveling om meer leerlingen frequenter de SRQ-a in te laten vullen. Dit leidt tot een grotere onderzoekspopulatie met meer meetmomenten en dus een betrouwbaarder beeld.

We vroegen ons daarnaast af of er elementen van eigenaarschap naar voren kwamen in de lessenserie. Uit de resultaten blijkt dat de vier "*Metacognitive regulation activities*" (Vermunt en Verloop, 1999) waar wij naar hebben gekeken allemaal in meer of mindere mate voorkwamen. De meest voorkomende eigenschap was Oriënteren en plannen. Dat kan ermee te maken hebben dat wij de leerlingen nadrukkelijk de opdracht hebben meegegeven om een groepsplanning te maken voor de week. Daarvoor hebben we de leerlingen als handvat een format gegeven voor een planning. De leerlingen hebben dit format ook allemaal aangehouden. Het leidt tot de conclusie dat leerlingen, mits zij de juiste handvaten aangereikt krijgen, meer eigenaarschap ervaren. Door de planning uit te breiden met een kolom waarin de leerlingen feedback kunnen geven over het werk dat ze elkaar hebben opgegeven verwachten wij dat leerlingen ook meer met evalueren bezig gaan zijn.

Een andere onderzoeksvraag ging over de leeropbrengst, was deze leeropbrengst voldoende tijdens de lessenserie? De lessenserie was uiteraard heel erg kort en de tijd in de lessenserie komt overeen met de tijd die in de planner van de jaarlaag stond voor het behandelen van paragraaf 4.3. We hebben met een formatieve toets gecontroleerd of de leerlingen na twee lessen de leerdoelen van de paragraaf hebben behaald. De leerlingen presteerden in deze toets naar verwachting en zetten goede resultaten neer in de daaropvolgende summatieve toets over de hoofdstukken 3 en 4. De

inhoud van de toets over paragraaf 4.3 was beperkt tot slechts één onderdeel, de andere onderdelen van de toets kwamen uit andere paragrafen van hoofdstuk 3 en 4 waarbij op een klassieke manier les werd gegeven. Al met al kunnen we wel concluderen dat de leeropbrengst tijdens de lessenserie voldoende was, we weten alleen niet in hoeverre dit te danken is aan de formatieve toets na twee lessen. Het geeft de leerlingen een doel om naartoe te werken en het werk gaat over slechts één paragraaf. Het is interessant om te zien wat er met de leeropbrengst zou gebeuren bij een langere lessenserie over bijvoorbeeld een heel hoofdstuk.

Al met al kunnen we concluderen dat we elementen vanuit O&O die eigenaarschap bevorderen kunnen benutten in de wiskundeles. Of het daadwerkelijk een positief effect heeft op het eigenaarschap van de leerlingen hangt echter af van meerdere factoren en kunnen we ook niet concluderen vanuit dit onderzoek. We hebben ervaren dat lang niet alle leerlingen de werkwijze die wij hebben gehanteerd fijn vinden. Leerlingen geven aan dat ze, zeker ook doordat ze dat gewend zijn, de sturing vanuit de docent prettig vinden. Het hangt volgens ons enorm per leerling af of de aanpak die vanuit O&O wordt gebruikt werkt. Hierbij kan opnieuw de link worden gelegd met de verschillende motivatieprofielen van de leerlingen (Vennix, 2020). Er zijn vier theoretische combinaties te maken van gecontroleerde motivatie en autonome motivatie. We verwachten dat met name de profielen met een hoge autonome motivatie zullen het fijn vinden om de O&O aanpak te hanteren binnen andere vakken. Een andere conclusie die er bij ons onderzoek te trekken valt is dat er over een langere periode geobserveerd moet worden om er echt achter te komen wat de effecten zijn van de O&O werkwijze op het eigenaarschap van leerlingen. Het is interessant om te zien hoe deze aanpak zou werken bij andere vakken dan wiskunde, of bij leerlingen van andere niveaus. Wij raden aan om bij een eventueel vervolgonderzoek de leerlingen wel de keuze te bieden in de werkvorm die zij gebruiken tijdens de les. Het bieden van een keuze aan leerlingen is al een vorm van eigenaarschap, daarnaast kan deze keuze ervoor zorgen dat leerlingen die behoefte hebben aan een meer klassieke onderwijsvorm daar ook gebruik van kunnen maken.

Het thema eigenaarschap is binnen de school waar wij het onderzoek hebben uitgevoerd erg belangrijk. We hebben met dit onderzoek aangetoond dat de O&O werkwijze gebruikt kan worden in de wiskundeles. We zijn ervan overtuigd dat een soortgelijke werkwijze ook voor andere bètavakken als Natuurkunde en Scheikunde toe te passen is. Om onze uitkomsten te delen met verschillende scholen hebben wij ons onderzoek gepresenteerd op het symposium voor academische opleidingsscholen in Limburg, gehouden in het gebouw van Fontys lerarenopleiding Sittard. We hopen dat de docentopleiders en de docenten in opleiding die onze presentatie hebben bijgewoond ook inspiratie hebben opgedaan voor hun eigen lespraktijk. Wellicht zien we in de toekomst de O&O werkwijze vaker terugkomen in verschillende bètavakken.

Men kan zich voorstellen dat het thema eigenaarschap binnen het onderwijs in het algemeen steeds belangrijker wordt. De leerling komt steeds meer centraal te staan in het eigen leerproces. Het is goed om onderwijsvormen uit te proberen die het eigenaarschap dat leerlingen ervaren vergroten. Daarnaast is ons onderzoek waardevol voor het vak O&O. Een vak dat zich nog steeds rap aan het ontwikkelen is. We hebben leerlingen op een school die niet aangesloten is bij de Technasia kennis laten maken met de werkwijze die men bij O&O gebruikt. Het onderzoek heeft ons overtuigd dat de werkwijze van O&O ook in het vak wiskunde toe te passen is. Dit is op zichzelf al een interessant inzicht.

Literatuur

- Adams, W. C. (2015). Conducting Semi-Structured Interviews. *Handbook of Practical Program Evaluation*, 492–505. <https://doi.org/10.1002/9781119171386.ch19>
- Bandura, A. (1994). Self-Efficacy. *Encyclopedia of human behavior*, 4, 71–81. http://happyheartfamilies.citymax.com/f/Self_Efficacy.pdf
- Chan, P. E., Graham-Day, K. J., Ressa, V. A., Peters, M. T., & Konrad, M. (2014). Beyond Involvement. *Intervention in School and Clinic*, 50(2), 105–113. <https://doi.org/10.1177/1053451214536039>
- College voor Toetsen en Examens. (2021). wiskunde B vwo 2022 - Examenblad. Wiskunde B vwo 2. Geraadpleegd op 8 augustus 2022, van <https://www.examenblad.nl/examen/wiskunde-b-vwo-2/2022>
- Conley, D. T., & French, E. M. (2013). Student Ownership of Learning as a Key Component of College Readiness. *American Behavioral Scientist*, 58(8), 1018–1034. <https://doi.org/10.1177/0002764213515232>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology / Psychologie canadienne*, 49(3), 182–185. <https://doi.org/10.1037/a0012801>
- Expertisecentrum Technasium. (2009). Kwaliteitskaart leerling. Retrieved from <https://www.technasium.nl/sites/default/files/Kwaliteitskaart%20leerling.pdf>
- Flokstra, J. H. (2006). *Activerende werkvormen: voortgezet onderwijs*. SLO.
- James, A. O., & Folorunso, A. M. (2012). Effect of Feedback and Remediation on Students' Achievement in Junior Secondary School Mathematics. *International Education Studies*, 5(5). <https://doi.org/10.5539/ies.v5n5p153>
- Johnson, D. W., Maruyama, G., Johnson, R., Nelson, D., & Skon, L. (1981). Effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures on achievement: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 89(1), 47–62. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.89.1.47>
- Koopman, M., Van den Eventuin, K., Van der Heijden, T., & Van Keulen, R. (2017). Diep leren. <https://research.tue.nl/nl/publications/diep-leren-praktische-handreikingen-voor-het-bevorderen-van-diep->
- Nederlands Vereniging van Wiskundeleraren & PWN-Commissie Onderwijs. (2018, januari). Wiskunde in het voortgezet onderwijs. <https://curriculum.nu/wp-content/uploads/2018/03/Visie-definitief-NVvW.pdf>
- Novak, J. D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*, 86(4), 548–571. <https://doi.org/10.1002/sce.10032>
- Pepin, B., & Kock, J. (2019, February). Towards a better understanding of engineering students' use and orchestration of resources: Actual student study paths. In *Eleventh Congress of the European*

Society for Research in Mathematics Education (No. 36). Freudenthal Group; Freudenthal Institute; ERME.

Renkl, A. (2013). Toward an Instructionally Oriented Theory of Example-Based Learning. *Cognitive Science*, 38(1), 1–37. <https://doi.org/10.1111/cogs.12086>

Ryan, R. M., & Connell, J. P. (1989). Perceived locus of causality and internalization: Examining reasons for acting in two domains. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(5), 749–761. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.57.5.749>

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.55.1.68>

Santos, L., & Pinto, L. (2009). Lights and shadows of feedback in mathematics learning. In *Proceedings of the 33rd Conference of International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 5, pp. 49-56).

Schalk, H., & Bruning, L. (2014). Handreiking schoolexamen onderzoek & ontwerpen in de tweede fase. SLO. <https://www.slo.nl/@4277/handreiking-5/>

Schoenfeld, A. H. (2017). Uses of video in understanding and improving mathematical thinking and teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(5), 415–432. <https://doi.org/10.1007/s10857-017-9381-3>

Schoenfeld, A. H., Floden, R. E., & The Algebra Teaching Study and Mathematics Assessment Project. (2014). The TRU math scoring rubric. Berkeley, CA and E. Lansing, MI: Graduate School of Education, University of California, Berkeley and College of Education, Michigan State University. Retrieved from <http://ats.berkeley.edu/tools.html>.

Schüll, M. A. (2016). Coaching Technasiumcompetenties een onderzoek naar de kijk van de O&O docent op authenticiteit binnen de competentieontwikkeling bij O&O. <https://research.tue.nl/nl/studentTheses/coaching-technasiumcompetenties>

Stichting Technasium. (2016). *Mijn technasium - bouwstenen*. Mijn Technasium. Geraadpleegd op 18 juli 2022, van <https://www.mijntechnasium.nl>

Technasium. (2021a, 19 juni). Competenties - Stichting. Geraadpleegd op 1 november 2021, van <https://www.technasium.nl/over-technasium/competenties/>

Technasium. (2021b, oktober 11). *Onderzoek & Ontwerpen - Stichting*. Geraadpleegd op 20 juli 2022, van <https://www.technasium.nl/over-technasium/onderzoek-ontwerpen/>

Trevianum. (2019). De brug naar een toekomst vol ambitie. [https://trevianum.nl/storage/files/shares/gymnasium/Schoolplan-TSG-\(2019–2023\).pdf](https://trevianum.nl/storage/files/shares/gymnasium/Schoolplan-TSG-(2019–2023).pdf)

Van Schaik, J., & Vriend, S. A. (2017). Onderzoek naar de relatie tussen de projectbeleving en projectopdrachten bij Onderzoek en Ontwerpen. <https://research.tue.nl/nl/studentTheses/onderzoek-naar-de-relatie-tussen-de-projectbeleving-en-projectopdr>

Vermunt, J. D., & Verloop, N. (1999). Congruence and friction between learning and teaching. *Learning and Instruction*, 9(3), 257–280. [https://doi.org/10.1016/s0959-4752\(98\)00028-0](https://doi.org/10.1016/s0959-4752(98)00028-0)

Vennix, J. (2020). Outreach learning environments and student motivation in STEM. [Phd Thesis 2 (Research NOT TU/e / Graduation TU/e), Eindhoven School of Education]. Technische Universiteit Eindhoven. <https://research.tue.nl/en/publications/7e766525-491f-4a84-b428-86dce81fbb5e>

Wagner, T. (2006). Rigor on trial. *Education Week*, 25(18), 28-29. <http://www.blackbinder.com/uploads/3/4/0/9/34090823/academicrigorontrial.pdf>

Wubbels, T., Créton, H., Levy, J., & Hooymayers, H. (1993). The model for interpersonal teacher behavior. In T. Wubbels & J. Levy (Eds.), *Do you know what you look like? Interpersonal relationships in education* (pp. 13–28). Falmer Press/Taylor & Francis, Inc. <https://psycnet.apa.org/record/1993-99138-002>

Zhu, X., & Simon, H. A. (1987). Learning Mathematics From Examples and by Doing. *Cognition and Instruction*, 4(3), 137–166. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0403_1

Bijlage 1: Vragenlijst aan leerlingen, SRQ-a en vragen over capaciteiten (Ryan & Connell, 1989)

| Questions | Responses 45 |
|---|---------------------------|
| <h3>Persoonlijke eigenschappen</h3> | |
| 1. Voornaam + Achternaam | |
| <input type="text" value="Enter your answer"/> | |
| 2. In welke van de onderstaande eigenschappen herken jij jezelf? * | |
| <input type="checkbox"/> Oplossingsgerichtheid (Je begrijpt snel wat het probleem is en je weet waar je naar toe werkt) | |
| <input type="checkbox"/> Systematisch werken (Je werkt zorgvuldig) | |
| <input type="checkbox"/> Doorzettingsvermogen (Je geeft niet snel op) | |
| <input type="checkbox"/> Behulpzaam (Je kan andere leerlingen verder helpen wanneer deze vast lopen) | |
| 3. In welke van de onderstaande eigenschappen herken jij jezelf? * | |
| <input type="checkbox"/> Samen werken | |
| <input type="checkbox"/> Plannen | |
| <input type="checkbox"/> Leiding | |
| <input type="checkbox"/> Creatief | |
| <input type="checkbox"/> Zelfsturend | |

Waarom maak ik mijn huiswerk?

1. Omdat ik wil dat de docent mij een goede student vindt.
2. Omdat ik in de problemen kom wanneer ik dit niet doe.
3. Omdat het leuk is.
4. Omdat ik mij slecht zal voelen over mijzelf wanneer ik dit niet doe.
5. Omdat ik het onderwerp wil begrijpen.
6. Omdat dat is wat hoor te doen.
7. Omdat ik graag mijn huiswerk maak.
8. Omdat het belangrijk is dat ik mijn huiswerk maak.

Waarom doe ik mijn werk in de klas?

9. Zodat de docent niet naar mij zal schreeuwen.
10. Omdat ik wil dat de docent mij een goede leerling vindt.
11. Omdat ik nieuwe dingen wil leren.
12. Omdat ik mijzelf zal schamen wanneer ik het niet afkrijg.
13. Omdat het leuk is.
14. Omdat dat de regel is.
15. Omdat ik graag werk in de klas.
16. Omdat het belangrijk is voor mij om te werken in de klas.

Waarom probeer ik moeilijke vragen in de les te beantwoorden?

17. Omdat ik andere leerlingen wil laten denken dat ik slim ben.
18. Omdat ik mijzelf zal schamen wanneer ik niet probeer.
19. Omdat ik graag moeilijke vragen beantwoord.
20. Omdat dat is wat ik hoor te doen.
21. Om erachter te komen of ik het goed of fout heb.
22. Omdat het leuk is om moeilijke vragen te beantwoorden.
23. Omdat het belangrijk voor mij is om moeilijke vragen proberen te beantwoorden in de klas.
24. Omdat ik wil dat de docent prettige dingen over mij zegt.

Waarom probeer ik mijn best te doen op school?

25. Omdat dat is wat ik hoor te doen.
26. Zodat mijn docent denkt dat ik een goede leerling ben.
27. Omdat ik graag schoolwerk goed maak.
28. Omdat ik in de problemen kom wanneer ik het niet goed doe.
29. Omdat ik mij heel slecht zal voelen over mijzelf wanneer ik het niet goed doe.
30. Omdat het belangrijk voor mij is om te proberen het goed te doen op school.
31. Omdat ik mij heel erg trots voel over mijzelf wanneer ik het goed doe.
32. Omdat ik misschien een beloning krijg als ik het goed doe.

Meerkeuze opties

Helemaal waar Best wel waar Niet helemaal waar Helemaal niet waar

Team 1, 11-04.m4a

Werk je onder de taken uit die gaan uitvoeren om tot een goed resultaat te komen. Eind van deze week taken zijn kleine stappen. Wat wij doen denk ik wel, wees je eigen specifiek in Als je bijvoorbeeld zegt dat je een hoofdstuk Samen wilt bespreken, zeg dan ook welk hoofdstuk.

Vinden jullie het handiger om gewoon iedereen doet een bepaald blokje en dan leggen we het elkaar uit. Of willen we met z'n allen naar een blokje kijken? Dat maakt me echt niks uit.

Kijk wat we überhaupt moeten doen, ja wel erbij. Maar wat is nou de vraag, waar gaat het SO over? Gaat dat nou alleen over 4.3 of t/m 4.3? Ik denk alleen 4.3, want als je naar de leerdoelen kijkt dan zie je daar alleen punten uit 4.3 in.

Dat is gewoon een voorbeeld of?

Nee, Dit is denk ik gewoon voorbeeld van hoe ze ook gewoon op een normale O&O les doen. Maar we moeten gewoon zeg maar een leerdoel a leerdoel b...

Ik denk dat we zegmaar allemaal zeg maar hetzelfde stukje kunnen kijken, want theorie c kun je niet begrijpen als je theorie a niet hebt gehad.

Het zijn wel precies 3 theorieën, dus het komt wel goed uit als.

Dat is niet wat ik nu heel lees is nog niet heel duidelijk.

Kan ik wel invullen? Uiteindelijk moet ik toch gewoon alle opgaven maken, gaat beter,

Dat moet je zelf bepalen hoeveel je maakt. Wij moeten alleen wel alle A opgaven maken.

De o opgaven niet per se, want die zijn oriënterend en geen a.

Dat is overigens oriënteerd. Legumes 4.3, hoeveel opdrachten zijn dat in totaal, want het zou geen kwaad doen als wij ze allemaal moeten doen

Zijn maar 14 opgaves, valt opzicht mee dus die zouden wij wel allemaal kunnen doen.

Hier valt best mee, kunnen ze in principe allemaal 14 doen.

Als we met ze allen maken, gaan we allemaal thuis maken. Dan moet het niet zo zijn dat een iemand het niet doen.

... (niet verstaanbaar)

Maar we hebben dus twee lessen om deze drie stukken theorie door te nemen. Ik zou deze les omdat we ook al aan het plannen zijn een theorie doen en de volgende les de andere

twee, maar dat we die dan wel van tevoren als huiswerk hebben bekeken. Dus wat gaan we doen in les 1?

Oplossen van een vergelijking in de eerste les van de eerste theorie.

Dus dan kan ik dat hier invullen? 4.3 A

Willen jullie de inleidende opgaven doen?

Nee daar hebben we niks aan

Bij theorie a hoort opgaven 42, 43, 44 en 45. Gewoon bij het huiswerk knallen?

Ik weet het niet, ik ga vanmiddag nog niet heel veel tijd hebben

Maar we hebben nu ook nog tijd

Ja precies

43 en 44 maken we ervan en dan zouden we misschien 42 erbij pakken.

Maar het maakt dan toch niet uit welke opdrachten je doet, als je het uiteindelijk maar kan toepassen toch?

Ja dat klopt

Je moet het uiteindelijk wel kunnen weten waarom

Ja maar dat is gewoon oefenen, dat is bij heel veel dingen

Deze snap ik niet. $Ab = Ac...$

Hier gaan ze dat uitleggen kijk maar...

Ik had het bekeken, maar de oplossing was toch niet helemaal correct

Ach ja, we moeten eigenlijk gewoon de balans vinden in wat we willen doen tot we het snappen en genoeg geoefend hebben.

Maar zullen we dan in les twee theorie b en c doen en vandaag a?

(Kletsen)

Zullen we gewoon maar beginnen met opgave 42 nu?

(Maken opgave 42)

Maar zullen we voor de volgende opdrachten 46 t/m 55 gewoon allemaal opschrijven? En dan kijken we al doende of we het al snappen en dan misschien iets skippen? Dat kun je dan het beste zelf inschatten denk ik.

11-04.m4a

Gaan ze echt ons hele gesprek opnemen

We moeten 4.3 doen, dat zijn drie theorie blokken

Huh drie of vier?

Hoeveel opdrachten zijn dat?

Misschien moet een van ons een theorie blok doen? En misschien kunnen we het daarna aan de andere uitleggen? Ik denk dat we dan het snelste kunnen gaan

Ik zou juist andersom doen. Iedereen zelfstandig laten werken en dat later elkaar helpen waar het nodig is, dus iedereen dezelfde paragraaf

Duurt dat niet lang?

Ja, maar dat uitleggen kost ook veel tijd, dus misschien dat dit juist sneller is?

Kan

Niet dat ik heel goed ben in uitleggen.

Maar daarom zijn we ook geen beta

Volgens mij is het veel herhaling ook

Er staat ook bij welke opdrachten we moeten maken

Wat ik me kan herinneren is het 48 49 53 54 en nog twee andere.

Hebben we niet nog een blaadje of was dit alles?

Oh het zijn alle A opgaven

Ohhh dus alle A opgaven moeten we maken, maar kun je die niet maken dan moet je eerst de andere vragen maken.

Maargoed wat is nu het plan met de theorie, gaan we nu allemaal individueel of verdelen we het? Wat vinden jullie het beste?

Wat ik net zei...

Ik denk dat we gewoon het beste iedereen gewoon een deel doorlezen en daar de opgaven van maken en het daarna aan elkaar uitleggen.

Kunnen we niet elke les een paragraaf doen? Drie zijn het er.

Les 1 doen we theorie a en de opgaven daarvan. Wat dan niet af is kunnen we dan thuis doen.

Les 2 doen we b en les 3 doen we c.

Deze les moeten we dadelijk ook niet iets gaan doen en dan houd je nog twee blokken over en we zijn met z'n vieren.

Dus elke les een blok, dat vind ik misschien nog wel een betere.

Wacht, nu ga ik dat invullen. En dan doen we het allemaal doorlezen en dan leggen we het aan elkaar uit als iemand het niet snapt.

Dan ga ik het nu invullen.

En als huiswerk gewoon wat niet af was, maar wel af had moeten zijn in de les.

Maar we hoeven alleen de a opgave, per blok zijn dat er twee.

Maar ik zou ook nog een paar opdrachten ervoor doen zodat je het beter begrijpt.

Tenzij we het al snappen

Ja klopt

Zijn het er echt maar twee per paragraaf?

Ja

So

Theorie A is ook echt vooral herhaling.

Zullen we die nu doen dan?

Ja

Iedereen moet de opdrachten maken he

Ja dus iedereen 43, 44.

Ik heb echt geen motivatie.

Wauw, dit is echt letterlijk wat wij al hebben gehad.. (noemt formule op)

Oh wacht ff joh, dit hebben we echt al gehad.

Meneer dit is toch vooral herhaling?

D: ja klopt, ...

Telefoon wordt op andere tafel gelegd bij een ander team

En jij wat doe jij thuis?

Voor morgen ga ik soft leren, dan doe ik in de les weer twee opgaven maken en daarna als huiswerk de laatste twee opgave maken.

Maak je er in de les ook twee?

Ja in de les ook twee

Ja oke dus 48 49.

Moesten we die E opgaven ook maken trouwens of niet?

Staat er niet bij, doe dan maar twee aan twee

Doe bij mij die a opgaven

Voor mij ook en thuis als het niet af is

Okee, ik denk dat als 48 lukt, 49 ook lukt, staan redelijk achter elkaar

Ja inderdaad, en als je dan een vraag hebt en het lukt niet kunnen we dat morgen bespreken

Gaan jullie dan de laatste twee opgaven maken?

Ja, die doe ik in de les

... niet te verstaan een deel

Doe jij dat bij het huiswerk?

Ja?

Doe bij mij ook maar herhalen erbij zetten, dat is altijd handig

Bij les twee bespreken van de opgaven bij iedereen dan?

De paragraaf wocht afgerond met een E opgaven voor extra uitdaging voor de mensen die dat interessant vinden. Ik vind het niet zo interessant haha, dus die hoeft niet.

Okee dan denk ik dat we hem hebben.

Verder zijn er dus geen opgaven die we moeten maken behalve die 6 dan

Nee nee klopt

Oke

Gaan opgaven maken

Telefoon wordt verplaatst naar een andere tafel

Uitleg Iwan over opnamen van geluid en de reden hiervoor.

Leerling geeft aan dat het oprecht best goed gaat, beter dan verwacht zelfs

We zijn wel al klaar met overleggen, dus er zal niet heel veel overleg komen.

43 en 44 voel ik niet

Discussie over bereik

Ik zie niet hoe we de theorie van deze stof gaan toepassen in die opdrachten.

Bereik is van oneindig tot oneindig hier

Ik zie niet hoe ik deze opdracht moet maken

Ik ga even met je meekijken

Ik vind hem wel moeilijk

Wat ben jij nu aan het doen?

Ik ben haakjes aan het wegwerken

Ik begrijp het oprecht niet

Het is alsof je de bijbel aan het lezen bent en je begint midden in de bijbel. Dat is niet te volgen.

Wat ben jij aan het doen?

Nogsteeds de haakjes wegwerken

Slim, hoe doe je dat?

Uitleg over hoe dat moet

Ohh zo

Nieuwe tafel

Zijn jullie al daar? Oh wij zijn nog hier, kan een van jullie ons hierbij helpen?

Ja, wat snap je niet?

Probleem

Uitleg probleem

Wat heb jij bij a?

Nee wij zijn bij d begonnen, die eerste begrepen we wel

team X, 12-04.m4a

(Discussie over de opname)

Oké we gaan elkaar helpen nu

Jongens hebben jullie hulp nodig met iets, begrepen jullie iets niet?

Heeft iedereen het nagekeken?

Ik niet

Ik ook niet

Over het algemeen moeten de meeste het nog na kijken

Had iemand nog moeite met een opgave?

49 53 en 54 kunnen we gewoon lezen hier

(Uitleg over een opgave, stellen vragen aan elkaar en leggen elkaar dingen uit)

Welke opgave moeten we doen?

Als het goed is heb je die opgave al gedaan?

(Verdere uitleg wiskunde opgave, tot laatste vijf minuten van de les)

(Klassikale aankondiging laatste vijf minuten, bespreek laatste dingen voor de voorbereiding van het so van aankomende donderdag)

Overleg wie naar het interview op het einde wil komen, dit is een lang overleg.

Een leerling vond er niks aan, had liever normale les gekregen. Heeft bewust voor deze school gekozen en niet voor een O&O school

Leerlingen zijn vooral aan bespreken wie er naar het interview gaat en hebben het eigenlijk helemaal niet over de voorbereiding van het mini SO.

12-04.aac

Leerling die ziek was krijgt uitleg van een andere leerling over de werk wijze van die week

Leerling vind dit goed klinken

Ik heb niet alles af, had maar weinig tijd

Ik ben nog bij c

Zullen we die dan nu samendoen, die is ook niet zo moeilijk

Deze regels moet je daarvoor kennen

43 c is zelfde als in het voorbeeld

Overleg en uitleg over inhoud van het huiswerk

Als je die opgaven hebt gedaan kun je de volgende alvast gaan maken

Overleg over inhoud van de opgaven

Hoe heb jij dit gedaan?

Uitleg manier

Want? Ik heb het idee dat je het nog niet helemaal goed hebt begrepen, ik heb het op deze manier gedaan

Oh ja dat zou ook wel kunnen, wat heeft de rest?

Overleg of deze opdracht

44 vond ik ook vaag, hoe ebben jullie die gedaan?

Wat is nou eigenlijk precies gedaan?

Uitleg...

Oh zo, nu snap ik wat ik moet doen

Klassikale afsluiting, leerlingen moeten nu gaan kiezen wie er naar het interview gaat en afspreken wat ze gaan doen voor so

Leerlingen hebben geen overleg over de laatste voorbereiding. Er is alleen een discussie over wie er naar het interview gaat.

Interview

I: Hoe hebben jullie de lessenserie ervaren?

Ik vond het apart, maar ook wel leuk?

I: Wat vond je er precies leuker aan?

Ik was meer met mijn klasgenoten bezig en het groepje. En het groepje waar ik in zat was ook fijn, mensen met bijvoorbeeld dezelfde interesse. **Ik heb wel meer leren samenwerken en het is zo wel leuker zo dan luisteren naar een uitleg en samen werken en opdrachten maken.**

Licht er wel aan met wie je samenwerkt, want sommige mensen zijn er niet voor gemaakt om samen te werken. Dus dan kom je als groepje vast te zitten.

Wat ik wel merk is dat ik normaal naast persoon, persoon en persoon zit en nu zit ik met andere kinderen waar ik niet perse vrienden mee ben, maar dan kunnen **we weinig gaan kloten en moeten we wel wiskunde gaan doen.**

I: we hebben de groepjes ook bewust zoveel mogelijk verdeeld, ook op de eigenschappen die jullie aangaven. Zagen jullie dit terug?

Ja, ik zag wel dat we elkaar goed konden aanvullen. Ik vind het fijn om andere te helpen, als ze niet iets niet snappen. Maar andersom konden mensen mij ook goed helpen wanneer ik iets niet snapte

Ik vond het een leuk idee zo met dat samenwerken. **Ik vond het alleen niet efficiënt.** Een leraar heeft er voor geleerd om dingen uit te leggen en leerlingen niet en dat is een vak. Als iemand het niet snapt is het moeilijk om soms iets uit te leggen, want wij hebben niet geleerd om uit te leggen. En dan moet je het zelf ook nog eens heel goed snappen. **Ik vind het dan eigenlijk handiger om klasikaal uitleg te krijgen en daarna opdrachten te maken.**

Dat is waar, ik vond het soms inderdaad moeilijk om dingen uit te leggen. Ik snapte het dan wel maar vond het wel moeilijk om dan dingen uit te leggen.

Een leraar heeft didactiek gehad en wij niet.

I: terugkomend op daarnet, jij gaf aan dat sommige mensen niet zijn gemaakt om samen te werken. Was dit het geval in jou groepje?

Ik zat met twee kinderen die vrijwel gelijk zelfstandig gingen, terwijl ik in het begin had aangekaart om een toch even een planning eerst te maken. Midden in de eerste les kwamen we erachter dat iedereen uit een liep, en ik liep achter omdat ik als enige met die planning bezig was. Dus er was bijna geen communicatie en vrijwel zelfstandig werken. En als je iets vroeg werd het altijd wel uitgelegd, maar het voelde niet alsof we er samen aan zaten

Ik merkte zeg maar aan het so'tje dat ik normaal maar heel weinig hoeft te doen. Ik hoef alleen in de les op te letten, en bijna niet te leren en dan haal ik een 8. Maar nu had ik hetzelfde geprobeerd en had ik maar een opdracht goed. Dus dat is voor mij wel een teken dat het minder goed werkt voor mij.

Wat zei zegt, bij ons groepje werkte een iemand redelijk zelfstandig en vroeg af en toe iets als hij er niet aan uitkwam en ik werkte ook redelijk zelfstandig. De andere twee werkte veel samen en toen heb ik hun geholpen. De opdracht was ook redelijk zelfstandig werken en hulp bieden waar nodig

Bij ons ook, drie kinderen werkte goed samen en bij ons liep alles goed, we begrepen goed wat we moesten doen dus we hoefde elkaar ook niet veel te helpen.

I: hoe vonden jullie de vrijheid die jullie kregen? Te veel, te weinig, of precies goed?

We hadden meer vrijheid als normaal. We hadden eigenlijk 4 verschillende momenten, twee lessen en twee huiswerk momenten en daarna moesten we bepaalde punten af hebben. Dat kan wel helpen, want soms doe je wat minder en daar is ruimte voor en andere momenten wil je juist harder werken en daar was nu ook meer ruimte voor. Op die momenten kon ik nu meer doen dan ik normaal kon. Ik vond de hoeveelheid vrijheid goed.

Ik vond de vrijheid fijn, alleen ik miste alleen echt de klassikale uitleg. En op zich als we na een klassikale uitleg de vrijheid zouden krijgen denk ik dat dat nog beter zou werken. Maar ik stel dan wel voor dat we dan eerst gezamenlijk uitleg zouden krijgen van een leraar. Ik had dat wel nodig.

I: Door geen klassikale uitleg hebben jullie wel meer ervaring gehad, jullie konden op die manier zelf bepalen wanneer jullie de theorie door wilden nemen.

We zouden daar een gulde middenweg in moeten vinden. Dus bijvoorbeeld 5 min theorie aan het begin van de les klassikaal, en daarna in groepjes werken.

I: Vonden jullie het in groepjes werken fijn?

Jaa ik vond dat wel fijn,

Ik niet echt

Maar ik denk dat je dat wat langer zou moeten proberen. Maar dan moet je het wel een kans geven.

Ik vind het wel fijner zoals het nu is.

Ik werk ook altijd wel zelfstandig. En ik vraag soms als ik dingen niet snap. Een nadeel van in twee tallen zitten dan is dat je afhankelijk bent van de persoon naast je en als die het niet weet zijn we afhankelijk van u.

I: in een groep heb je inderdaad meer kans dat er iemand is die je kan helpen.

De vrijheid die we kregen, had invloed op de persoon zelf. Sommige mensen kunnen daar niet mee omgaan, of gaan er onvoldoende mee om. Die mensen hebben dan dus leiding nodig en die was er niet.

Maar dat ligt aan de persoon, dan aan de hele klas die voor die personen anders les moeten krijgen.

I: Samenwerken is ook iets dat je moet leren. Later zul je dat ook moeten doen, ook met mensen waar je misschien niet direct voor gekozen hebt. Dus dat is wel belangrijk dat je moet leren.

Op de basisschool en op deze school vind ik wel dat we dat al veel hebben geleerd eigenlijk.

I: Fijn om te horen dat je wel vindt dat we dat dus al op school doen. Dat is dan ook een mooi bruggetje naar mijn volgende vraag.

Nja ik had daar op de basisschool wel moeite mee, daar was ik soms een beetje het buitenbeentje van de klas. Maar nu werken we wel vaak in groepen of teams samen, in projecten bijvoorbeeld. Alleen wat daar anders is is dat wij die groepen zelf mogen maken en dan zit ik altijd met mijn vrienden. Met als gevolg dat we de laatste dag alles nog moeten doen. Dat was hier wel echt anders.

Eens, aan de ene kant van ik het wel fijn, want ik kloot nu minder in de les en werk ik serieuzer. Maar aan de andere kant is er wel een kans dat je met iemand zit die je helemaal niet mag.

Ik denk dat als ik zelf mag kiezen met wie ik samenwerk dat ik dan wel iets beter af kan stellen omdat ik weet hoe sommige mensen wiskunde doen. Daar zou het wel efficiënter van worden.

Maar als ik dat zou doen dan zou ik voor mijn vrienden kiezen en dan doe ik dus geen wiskunde

Ja maar dat ligt dan aan jou

Ja dat klopt haha.

I: Wordt er soort gelijk gewerkt op andere vakken als dat wij hier hebben gedaan?

Ik heb NLT, dat is voornamelijk project werk en daar mogen we wel zelf kiezen met wie we samen werken. Ik zit dan met ... en eerlijk gezegd komt er dan niet veel van. Hij is dan de serieuze, ik kan alleen thuis serieus werken, in de les gebeurt er weinig.

Licht eraan, of er bij het vak echt puur theorie is of iets anders. Bij nederlands zijn we nu bijvoorbeeld aan het debateren en dan zit je wel in een groepje.

I: wordt die groep voor je gekozen daar?

Ja die wordt voor ons gekozen. Bij andere vakken als engels en wiskunde D is het echt zitten en luisteren.

I: vinden jullie dat er op school genoeg vrijheid is?

Ja ik vind dat het in de bovenbouw al veel vrijer is dan in de onder bouw. Daar is het meer van je moet dit nu doen en je moet dat nu doen.

Ik sta er nu wel ook veel positiever in, ik doe namelijk niet meer de vakken die ik echt niet leuk vond.

Dat is waar.

Ik heb toch liever de onderbouw, daar werd gewoon gezegd je gaat dit nu doen en dat staat vast. En dat had je gewoon te accepteren.

Sommige houden daarvan en andere juist niet. Dus dat verschilt echt per persoon. Liever wel of geen vrijheid. Zelf initiatief nemen of dat het voor je bepaald wordt.

Bij informatica krijg ik echt te veel vrijheid, daar heb ik nog helemaal niks voor gedaan.

Ja das wel, ik denk dat het bij dit projectje misschien toch wel iets te veel vrijheid was.

I: wiskunde of informatica?

Informatica, daarvoor moeten we een website maken en die hebben we bijna niks af, maar die man controleerde het in het begin een paar keer maar daarna helemaal niet meer. Nu kunnen we eigenlijk gewoon 50 minuten andere dingen doen. Maar nu moeten we het bijna afhebben en hebben we nog niks. Dus soms is het teveel en en soms, ja weet niet of ik nu soms te weinig vrijheid heb. Misschien bij de echte exacte vakken zoals wiskunde B en wiskunde D en natuurkunde.

Dat is toch veel stof absorberen en opdrachten maken. Dat is waar, maar dat kan ook op een andere manier.

Je kan daar niet echt project mee maken toch

I: Wat we afgelopen week hebben gedaan was een projectje.

Jaa, maar in mijn ogen is dat wel gelukt dan.

Of zoals ze dat bij talen doen. Iets waar je een project van kan maken en bij wiksunde is dat lastig want dat zijn toch gewoon regels en sommen. En dat kan toch iets minder.

Nee maar daar kun je ook in variëren, je kan klasikaal of juist in groepjes

Jawel, maar ik dacht dat we het echt over projecten hadden en dat is lastig.

Ja maar vorige week vond ik wel echt een project.

I: Het was inderdaad wel een project, maar misschien kwam dat voor jou niet zo over omdat je er geen verslag en eindpresentatie over hoefde te maken.

Jaa, jaa misschien is het dat dan wel. Dat zou gek zijn voor wiskunde

I: Ja voor wiskunde is het inderdaad heel veel regels en heel veel oefenen, net zoals in de onderbouw. Maar merken jullie wel een verschil tussen de onderbouw en bovenbouw qua vrijheid?

Jaa zeker, hier krijgen we meer vrijheid. In de onderbouw moest je altijd verplicht naar de uitleg luisteren.

Kennen jullie meneer ... nog? Ik vond hem zo fijn. Hij schreef iedere les op het bord wat je die les moest gaan maken en daar was je dan helemaal vrij in.

Ohh ja ik vond hem juist verschrikkelijk, kregen we bijna geen uitleg van.

I: En de moeilijkheid, hebben jullie in de bovenbouw misschien juist meer houvast nodig?

Ja ik moet meer doen zegmaar en daarmee neem je in mijn ogen mijn vrijheid weg.

Ik vind de opgaves wel te doen, maar soms zitten er wel hele moeilijke tussen, dat had ik in de onderbouw niet echt.

Ik vind het niet echt moeilijker geworden eigenlijk

Ja maar jij staat een negen

Jij moet echt niks zeggen, jij staat een negen

He het is wat wij vonden he, en ik vind het niet moeilijker geworden.

Ik stond vorig jaar een 8,5 en nu sta ik voor beide wiskundes een 6,0

Ja ik stond een 9 en nu een 6.

I: Over het algemeen zien wij bij wiskunde B dat het gemiddelde met 1,0 terug loopt

Oh en daarom moest je minstens een 7 staan.

I: Ja dan kon je dat opvangen

Wij hebben allemaal wiskunde D toch?

Ja klopt, ik vind dat wel ook leuker

I: okee, we hadden het net over vrijheid, hoe vinden jullie dat op deze school? Vinden jullie dat jullie genoeg keuze vrijheid hebben hier op school? Naast profiel keuze?

Ja, ik ben heel blij dat hier op school een schaakclub is gekomen, en de sterren wacht zou ook een heel leuk idee zijn geweest.

Ik vind het goed dat er een forum is geweest voor onze buitenlandse reis, hier hebben vind ik toch wel veel inspraak op gehad. Zowel binnen- als buitenschoolse activiteiten. Je kan veel kiezen, ook binnen de lessen.

I: Wat vinden jullie van de OL lessen, waar leerlingen zich voor in kunnen schrijven als ze een vak moeilijk vinden?

Ik vind dit heel moeilijk, want ik heb gewoon geen zin in die lessen. Want ik moet daarnaartoe.

Ik vind dat we wel genoeg vrijheid krijgen hier op school

I: Kunnen jullie je die vragen lijst nog herinneren die jullie voor en na het project hebben ingevuld? Van deze lijst zijn wij benieuwd naar veranderingen in jullie antwoorden. Denken jullie dat hier veranderingen in te zien zijn en welke verwacht je dan?

Nou als er een verschil te meten is dat niet door het project, maar komt dat omdat ik die vragenlijst niet volledig bewust heb ingevuld. Zo veel dingen vond ik moeite en heb gedacht van dit is ongeveer zoets, of neutraal net wel iets, maar niet helemaal wel of helemaal niet.

Ja ik twijfelde soms en dan heb ik iets gekozen en het kan zo maar zo zijn dat ik de keer erop iets anders heb gekozen.

Ik denk niet dat ik eerst heel erg mee eens heb ingevuld en daarna heel erg mee on eens

Ik denk dat mensen het de tweede keer ook beter bekijken wat ze nu eigenlijk invullen, denk dat de tweede keer betrouwbaarder is

Ook vond ik het opvallend dat de vragen lijst vroeg waarom ik mijn huiswerk doe. Sorry dat ik het zeg maar ik doe mijn huiswerk eigenlijk nooit. Soms gelde de waarom vragen helemaal niet, omdat ik ze niet doe.

Denk je dat mensen dan die vragenlijst gaan invullen

I: Waarom het om gaat is om te kijken waar je motivatie door komt, dus bij deze stel ik de open vraag, waarom maken jullie je huiswerk?

Ik maak het omdat het belangrijk is en het handig is voor proefwerken. Zo voorkom ik dat ik alles op het laatste moment moet doen. Daardoor heb ik meer voorkennis. Maar nu met het groepje komt erbij dat je niet achter wilt blijven op de rest.

Ik doe denk ik zodat ik weet wat de stof is. Ik heb vaker proefwerken gehad en dat ik dan de dag van te voren moest gaan kijken wat we eigenlijk hebben gedaan. Maar als ik het doe doe ik het voor het gevoel van voldoening, dat ik wel iets af heb.

I: je geeft aan dat je niet altijd je huiswerk maakt. Doe je het dan ook vaker omdat het moet?

Ik voel me niet verplicht om mijn huiswerk te maken. Het wordt namelijk bij geen enkel vak gecontroleerd, maar soms doe ik het wel als ik de stof echt moeilijk vind, of als ik het juist makkelijk vind.

I: Huiswerk niet controleren is ook een vorm van vrijheid?

Ja ja ja

Dat is wel alleen op de bovenbouw

Ik vind dat niet fijn

Ik vind dat wel fijn, soms heb ik er echt geen zin in, en dan vind ik het stom, ben ik niet gemotiveerd of ben ik moe en dan vind ik dat ik mijn huiswerk kan overslaan.

De bovenbouw geeft het gevoel dat je het voor jezelf doet. In de onderbouw hangen er consequenties aan vast. In de bovenbouw doen ze dat niet maar zeggen ze dat je dit doet omdat het jezelf helpt

I: Dus terug naar de motivatie. In de bovenbouw willen ze dat je het huiswerk zelf maakt omdat je het jezelf help en in de onderbouw omdat je het dan doet om geen straf te krijgen.

I: Waarom doe ik mijn werk in de klas?

Om minder huiswerk te hebben

Je hoeft dan minder thuis te doen

Om de basis van de theorie te begrijpen denk ik

En als je dan iets niet snapt dan kun je meteen een vraag stellen

Dan hoef je daar niet meer maar te zitten

Ik doe het liever thuis, dan kan ik er thuis aan de keukentafel aan zitten en dan kijken mijn ouders mee en kan ik het er met hun over hebben. In de les doe ik niet zoveel, behalve als de leerlaar kijkt.

Zodat ik de stof wel begrijp, zeker als u het uitlegt en ik het daarna zelf kan doen

In de les ben ik wel bang dat ik gejudged word op wat ik doe, ik doe het liever thuis want dan vindt niemand er wat van

Dat is wel waar inderdaad

Ik niet, al heb ik het fout, dan leer ik er juist van

Waar komt de motivatie vandaan om moeilijke vragen te maken?

Dan voel ik mijzelf goed als ik een goed antwoord weet op een moeilijke vraag.

Ik geef vaak antwoord, als ik het goed heb dan voel ik mij slim

Dat geeft mij een gevoel van bevestiging

Dan kijkt iedereen naar je zo van hoe weet hij dat, maar als een iemand je dan voor is dan is dat heel irritant

Maar als je het fout hebt dan vind ik het juist heel vervelend

Soms dan heb je 50 50 vragen en dan roep je snel op de gok en als je het dan fout hebt dan voel ik mij echt dom

Ik probeer wel veel mee te doen in de les, qua interactie met de docent, is wel leuk voor hem ook als je een reactie krijg.

Ik stel alleen een vraag als ik het niet snap

I: waarom probeer ik mijn best te doen op school?

Gymnasium is een nice diploma

I: echt puur voor het diploma?

Nee steeds overgaan en goeie punten behalen, ik wil het graag halen, want ik weet dat ik het kan. Soms heb ik minder motivatie, maar omdat ik het dan echt super zonde vind om dan niet over te gaan omdat ik te weinig heb gedaan, dus daarom motiveer ik me wel ook want je moet wel iets doen. Dan voel ik me ook goed als ik hoge punten haal.

Overgaan diploma halen en een goeie indruk maken voor de universiteit waar ik heen wil. Dat is handig als je een studie met selectie wilt gaan doen. De studie die ik wil gaan doen heeft selectie.

Ik wil gewoon graag mijn opleiding gaan halen om zo een studie te gaan doen die ik leuk vind. Ik merk wel dat ik minder hoeft te doen in de bovenbouw omdat opletten in de lessen genoeg is voor mij. Ik doe altijd genoeg, en als het moeilijker wordt ga ik meer doen.

Ik heb geen zin om te falen. Speelt voor mij een grote rol. Haha, het is inderdaad geen gezonde manier van motivatie.

I: heb je wel het gevoel dat je je best doet op school?

Ja, ja, sommige vakken wel sommige niet

I: welke?

Engels, vooral de talen. Maar ik heb het gevoel dat ik voor de beta vakken gewoon te weinig uitvoer.

Talen liggen mij dan weer totaal niet. Engels vind ik wel makkelijk, maar latijn heb ik juist weer moeite mee, frans zweeft daartussen. Beta vakken gaat wel, maar ik doe niet heel erg mn best in school algemeen.

Ik heb ook dat de beta vakken mij liggen. Voor engels doe ik niet echt mijn best maar dat lukt mij wel, nederlands lukt op nippertje en doe ik ook niet mn best voor. Latijn doe ik ook niet mijn best voor haal afwisselende punten voor, maar als ik mijn best doe dan zou ik het wel halen. Geld eigenlijk voor alles als ik mijn best doe dan lukt het wel.

I: Is het voor jullie een motivatie om meer je best te doen wanneer je een keer een slecht punt hebt gehaald?

Voor scheikunde had ik 3,6 gehaald, daarna had ik mijn punt verdubbeld naar een 7,2.

Ja ik heb dat ook wel eens. Een keer als een proefwerkweek heel slecht gaat dan heb ik wel motivatie om de week erop er weer heel hard aan te werken.

I: *Waarom probeer je je best te doen op school?*

Ik denk om als doel uiteindelijk naar de universiteit te kunnen gaan en daarna een baan te kunnen krijgen wat ik leuk vind en genoeg geld meeverdien.

Ik vind wiskunde heel leuk, maar docent minder. Leerlingen lijken mij vooral vervelend als ze je niet mogen.

Je kan toch een kinderheld worden zoals meester kees hahaha

I: even nog voor (leerling die later aansloot) wat vonden jullie van de vorm die wij in de afgelopen lessen hadden uitprobeerd?

Ik vond het echt verschrikkelijk haha, het hoeft van mij niet nog een keer.

I: oke, waarom?

Werken in groepjes vond ik niet verkeerd, maar het niet krijgen van uitleg vond ik vervelend. Ik zou het wel fijner vinden als we eerst klassikaal uitleg krijgen kort en daarna weer gaan werken in die groepjes.

Maar meneer als we vaker zo gaan werken en daarna een interview met chocolade gaan doen dan mag het wel van mij hoor hahaha

I: Wat vond je van de hoeveelheid vrijheid?

Ik ben een persoon die ook wel door de uitleg heen werkt wanneer ik het snap, maar als ik het niet snap dan kan ik gewoon elk moment meekijken, waardoor ik het op een later stadium wel snap. Dus als we de kans hebben om wel een uitleg te krijgen, die we nu niet hadden, dat zou helemaal fijn zijn.

Projectplan

Hieronder is een overzicht van wat jullie moeten kunnen en gedaan hebben aan het einde van dit project. Dit project wordt afgerond met een klein SO. Deze telt **niet** mee. We doen dit om te beoordelen of jullie voldoende hebben geleerd om door te gaan naar de volgende paragraaf.

We werken in de les met de methode Getal & Ruimte. Deze methode moeten jullie uiteraard ook gebruiken voor jullie project. In de legenda voorin is af te lezen dat het beoogde beheersingsniveau wordt aangegeven door de Afsluitende opgaven (A-opgaven). Daarom is het van belang dat iedereen aan het einde van het project minstens de A-opgaven van paragraaf 4.3 gemaakt heeft. Het zou kunnen dat je na het lezen en/of bespreken van de theorie niet meteen de A-opgaven kan maken, dan zijn er opgaven waarmee eerst geoefend kan worden. De paragraaf wordt afgesloten met een E-opgave, deze opgave biedt wat extra uitdaging voor de leerlingen die dit interessant vinden.

Welke opgaven jullie maken bepalen jullie zelf. De enige voorwaarden zijn dat ieder groepslid bovenstaande leerdoelen heeft gehaald en dat ieder groepslid de A-opgaven van paragraaf 4.3 heeft gemaakt. Jullie krijgen geen uitwerkingen van de opgaven, zorg dat jullie binnen jullie groepje opgaven bespreken om zo van elkaar te kunnen leren.

Programma van Eisen:

- Jullie kunnen vergelijkingen van de vorm $AB=0$, $A^2=B^2$ en $AB=AC$ oplossen en jullie kennen de vaste regels voor het oplossen van vergelijkingen in deze vorm.
- Jullie kunnen wortelvergelijkingen oplossen en weten wat het betekent om de wortel te isoleren. Daarnaast kunnen jullie van een verkregen oplossing checken of deze voldoet.
- Jullie kunnen gebroken vergelijkingen van de vorm $A/B = 0$, $A/B = C$, $A/B=C/D$, $A/B=C/B$ en $A/B = A/C$.
- oplossen en jullie kennen de vaste regels voor het oplossen van vergelijkingen in deze vorm.
-

Taken

Werk hieronder de taken uit die jullie gaan uitvoeren om tot een goed resultaat te komen aan het eind van deze week. Taken zijn kleine stappen die duidelijk omschrijven wat iemand, een koppel of een team gaat doen. Wees hier erg specifiek in, als je bijvoorbeeld zegt dat je een hoofdstuk samen wilt bespreken, zeg dan ook welk hoofdstuk. Voorbeelden van deelstappen zijn:

Hoofdstuk X doornemen, Opgaven X bespreken, Hoofdstuk X bespreken, Samenvatting maken van hoofdstuk X, etc.

- ...
- ...
- ...
- ...
- ...
- ...
- ...
- ...

Overzicht Planning

Verdeel de bovenstaande taken onder de verschillende personen. Vul ook de namen in van de groepsleden.

| | <i>Samen</i> | <i>Groepslid 1</i> Naam: | <i>Groepslid 2</i> Naam: | <i>Groepslid 3</i> Naam: | <i>Groepslid 4</i> Naam: |
|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Les 1, 11-04- 2022 | Planning invullen | | | | |
| Huiswerk | | | | | |
| Les 2, 12-04- 2022 | | | | | |
| Huiswerk | | | | | |
| Les 3, | SO begin van de les over | | | | |

| | |
|------------|--|
| 14-04-2022 | paragraaf 4.3. Start nieuwe paragraaf |
|------------|--|

Voorbeelden Planning

| | <i>Samen</i> | <i>Groepslid 1</i> | <i>Groepslid 2</i> | <i>Groepslid 3</i> | <i>Groepslid 4</i> |
|-----------------------------|--|--|--|--|--|
| | | Naam: | Naam: | Naam: | Naam: |
| Les 1, 11-04-2022 | Taken bepalen Planning invullen | | | | |
| Huiswerk | | Samenvatting maken van Hoofdstuk X.1 Opgave X maken | Samenvatting maken van Hoofdstuk X.2 Opgave X maken | Samenvatting maken van Hoofdstuk X.3 Opgave X maken | Samenvatting maken van Hoofdstuk X.4 Opgave X maken |
| Les 2, 12-04-2022 | Iedereen bespreekt zijn of haar voorbereide hoofdstuk door met het team. | Samenvatting overnemen van de andere hoofdstukken | Samenvatting overnemen van de andere hoofdstukken | Samenvatting overnemen van de andere hoofdstukken | Samenvatting overnemen van de andere hoofdstukken |
| Huiswerk | | Samenvattingen van andere leerlingen doornemen | Samenvattingen van andere leerlingen doornemen | Samenvattingen van andere leerlingen doornemen | Samenvattingen van andere leerlingen doornemen |

| | |
|-----------------------------|--|
| Les 3, 14-04-2022 | SO begin van de les over het hoofdstuk. Start nieuw hoofdstuk |
|-----------------------------|--|

| | <i>Samen</i> | <i>Groepslid 1</i> | <i>Groepslid 2</i> | <i>Groepslid 3</i> | <i>Groepslid 4</i> |
|-----------------------------|--|--|--|--|--|
| | | Naam: | Naam: | Naam: | Naam: |
| Les 1, 11-04-2022 | Taken bepalen Planning invullen | Starten met het hoofdstuk doornemen | Starten met het hoofdstuk doornemen | Starten met het hoofdstuk doornemen | Starten met het hoofdstuk doornemen |
| Huiswerk | | Hoofdstuk X.1 doornemen en eventueel Hoofdstuk X.2 | Hoofdstuk X.1 doornemen en eventueel Hoofdstuk X.2 | Hoofdstuk X.1 doornemen en eventueel Hoofdstuk X.2 | Hoofdstuk X.1 doornemen en eventueel Hoofdstuk X.2 |
| Les 2, 12-04-2022 | Elkaar helpen waar nodig en vragen beantwoord en die we waren tegengekomen bij | Zelfstandig verder werken met het hoofdstuk | Zelfstandig verder werken met het hoofdstuk | Zelfstandig verder werken met het hoofdstuk | Zelfstandig verder werken met het hoofdstuk |
| Huiswerk | | Overige gedeelte hoofdstuk doornemen | Overige gedeelte hoofdstuk doornemen | Overige gedeelte hoofdstuk doornemen | Overige gedeelte hoofdstuk doornemen |
| Les 3, 14-04-2022 | SO begin van de les over het hoofdstuk. Start nieuw hoofdstuk | | | | |

Bijlage 4: Globale tijdsplanning

