

Zorgvuldigheid in Wiskunde

Praktijkgericht onderzoek naar het verhogen van het leerrendement in de wiskundeles



Wendy Luyckx –2874016

Fontys OSO - Master in Education

Begeleider Marcel van de Wiel

Februari 2017

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
Samenvatting	4
1. Probleemanalyse volgens de cyclus van het professionele leren	5
2. Theoretisch kader en onderzoeksvraag	8
2.1. Studiesucces onder de loep	
Wat betekent 'het leerrendement verhogen'?	8
2.2. Factoren die het studiesucces beïnvloeden	
Welke kennis en vaardigheden heeft de lerende nodig om wiskundedoelen te bereiken?	8
2.2.1. Studiesucces en zorgvuldigheid	8
2.2.2. Zorgvuldigheid en het leren van wiskunde	9
2.3. Leerkrachtenskills die ertoe doen	
Welke leraar heeft een positief effect op het leren van de leerling?	9
2.3.1. De grondhouding van de leraar	9
2.3.2. Een motivatie-boost	10
2.3.3. Effectieve didactische aanpakken	11
2.3.4. De effectieve wiskundeleraar	11
2.4. Professionele ontwikkeling van leraren	
Welke professionaliseringsactiviteiten hebben effect?	12
2.4.1. Kleurdenken over veranderen	12
2.4.2. Aanbieden van materialen	12
2.5. Besluit: onderzoeksvraag	12
3. Onderzoeksstrategie en –methoden	14
3.1. Context	14
3.2. Onderzoeksstrategie	15
3.2.1. Evaluatieonderzoek - generaliseerbaarheid	15
3.2.2. Doelen, onderzoeksmethoden en situatieanalyse	15
3.2.3. De weg en de middelen	18
3.3. Onderzoeksplan	25
3.4. Het onderzoek in de cyclus van het professionele leren	26
4. Data-analyse en resultaten	27
4.1. Resultaten met betrekking tot leerrendement	27
4.1.1. Leerwinst	27
4.1.2. Leerefficiëntie	32
4.1.3. Leermotivatie	37
4.1.4. Leerwinst, leerefficiëntie en leermotivatie	40
4.2. Resultaten met betrekking tot de strategie	41
4.2.1. Wijziging van de klaspraktijk	41
4.2.2. Appreciatie van de klasaanpakken	42
4.2.3. Samenwerking met de leerkrachten	45
5. Algemene conclusies en discussie	47
5.1. Conclusie:	
Kunnen klasaanpakken met extra aandacht voor zorgvuldigheid in de lessen wiskunde van de eerste graad A-stroom en een communicatie op leerlingenniveau van de mate van zorgvuldigheid het leerrendement verhogen?	47
5.1.1. Leerwinst verhogen	47

Inhoudsopgave

5.1.2.	Leerefficiëntie bevorderen	47
5.1.3.	Leermotivatie verbeteren	47
5.1.4.	Besluit: leerrendement verhogen	47
5.2.	Het onderzoeksproces onder de loep	48
5.2.1.	Leerrendement als leerwinst, leerefficiëntie en leermotivatie	48
5.2.2.	Zorgvuldigheid en de effectieve leraar vertaald in klasaankpakken	49
5.2.3.	De samenwerking met de leraren	49
5.3.	Een volgende cyclus?	50
6.	Nawoord	51
7.	Literatuurlijst	52

Samenvatting

Als onderwijsadviseur van leerkrachten wiskunde houdt de vraag 'hoe kunnen we leerlingen laten excelleren voor het vak wiskunde?' me voortdurend bezig. In school x zet ik, in samenwerking met 2 wiskundeleerkrachten, een praktijkgericht onderzoek op om enkele mogelijke antwoorden te vinden.

Na een literatuurstudie wordt beslist om klasaangepakken uit te testen die zeer gericht inzetten op zorgvuldigheid in wiskunde, zowel op het inhoudelijk vlak als op het vlak van zorgvuldig studeren. Het doel dat we nastreven met deze wijziging van de klaspraktijk is het verhogen van het leerrendement van de leerlingen. Leerrendement wordt afgebakend tot leerwinst, leerefficiëntie en leermotivatie.

De onderzoeksvraag wordt als volgt geformuleerd: kunnen klasaangepakken met extra aandacht voor zorgvuldigheid in de lessen wiskunde van de eerste graad A-stroom en een communicatie op leerlingenniveau van de mate van zorgvuldigheid

- de leerwinst verhogen;
- de leerefficiëntie bevorderen en/of
- de leermotivatie verbeteren?

De leerwinst die een leerling boekt wordt berekend door het verschil te maken tussen het behaalde resultaat bij de gewijzigde klasaangepak en het verwachte resultaat bij een niet-gewijzigde klasaangepak.

De leerefficiëntie en –motivatie worden zowel bij de start als bij het einde van het onderzoek door de leerling zelf en door de leerkracht ingeschaald. Het verschil in toegekende waarden bij het einde en bij de start vertegenwoordigt de winst.

Er werd vastgesteld dat de klasaangepakken voor bijna 77% van de leerlingen geleid hebben tot winst op minstens 1 van de aspecten van leerrendement, zijnde leerwinst, leerefficiëntie of leermotivatie.

1. Probleemanalyse volgens de cyclus van het professionele leren

Het is de kernopdracht van elke Vlaamse wiskundeleerkracht in het secundair onderwijs om iedere leerling maximaal te begeleiden bij het behalen van de door de overheid vastgestelde minimumdoelen wiskunde. Als onderwijsadviseur wiskunde van de pedagogische begeleidingsdienst van het onderwijs van de Vlaamse Gemeenschap tracht ik vakgroepen van verschillende secundaire scholen te ondersteunen bij hun kernopdracht en hun professionele ontwikkeling. De afgelopen jaren hebben we als dienst ingezet op 2 speerpunten: leerbegeleiding en taalondersteuning. We hebben lerarengroepen onder meer geprofessionaliseerd in gedifferentieerd en taalontwikkeland lesgeven, in doelgericht remediëren en in gedifferentieerd evalueren. Hierbij hebben we vastgesteld dat we weinig zicht hebben op de effecten van onze professionaliseringsinitiatieven op het leren van de leerlingen. Hebben onze interventies bijgedragen tot een hoger leerrendement van de leerlingen? Het is een vraag die ons bezig houdt maar die we op dit moment moeilijk kunnen beantwoorden. De impact meten van ons ondersteuningswerk op het leren van de leerlingen is zeer complex. De inhouden waarop we inzetten, onze eigen aanpak en methodieken, de specifieke school- en klascontext van de leraren die we ondersteunen, de individuele lerarenkenmerken, het leiderschap van de schoolleider en de samenwerking in het schoolteam zijn hierbij enkele belangrijke aandachtspunten.

Met dit onderzoek wil ik een eerste belangrijk aandachtspunt belichten: **welke leraarinterventies kunnen het leerrendement wiskunde positief beïnvloeden?** Het antwoord op deze vraag kan mogelijk bijdragen tot het verklaren waarom bepaalde van mijn interventies in het verleden meer of minder effect hebben gehad. Toekomstgericht kan het antwoord op deze vraag bijdragen aan een beter zicht op de inhouden waarop ik persoonlijk als adviseur wiskunde en bij uitbreiding waarop we als begeleidingsdienst prioritair moeten inzetten om onze impact op het leren van leerlingen te verhogen.

Robertson & Timperley (2011) stellen dat een cyclus van professionele ontwikkeling met een impact op de resultaten van leerlingen start met het onderzoeken van wat leerlingen moeten kennen en kunnen om de vooropgestelde doelen te halen. Vervolgens is het aan de leraren om zich af te vragen welke skills zij nodig hebben om tegemoet te komen aan de leernoden van hun leerlingen zodat ze in hun klaspraktijk nieuwe manieren van leren kunnen uitproberen. Tot slot is het belangrijk om de impact van de gewijzigde klaspraktijk op de resultaten van de leerlingen te betrekken. De effectiviteit van een onderwijspraktijk staat immers niet los van de context waarin ze wordt ingezet.

Omdat ik zelf geen les geef, dien ik voor dit onderzoek een partnerschap aan te gaan met enkele leraren wiskunde. In school x hebben de leraren wiskunde van de eerste graad secundair onderwijs ondersteuning gevraagd omdat ze een talentenrapport ontwikkelen. Het is een innovatieve school met veel ervaring in het uitproberen van nieuwe manieren van leren. Zo hebben ze in de eerste graad klassen die zelfstandig en projectmatig leren. Ook richten ze keuzemodules in om in te spelen op de interesses van de leerlingen en leveren ze veel inspanningen in het aanbieden van flexibele leerwegen voor leerlingen met extra leernoden. Op dit moment proberen de leraren dus 'talent voor wiskunde' concreet te vertalen naar observeerbaar gedrag zodat ze er proactief op kunnen inzetten en erover kunnen rapporteren.

Als ik een eerste keer samenzit met de betrokken leerkrachten en de directeur merk ik veel overeenkomsten met mijn onderzoeksvraag en de cyclus van Robertson &

Timperley. Ook hier stellen we ons de vraag hoe we iedere leerling zo ver mogelijk kunnen brengen op de wiskundeladder en waarop we dan precies moeten inzetten. De leraren zijn dan ook bereid om mee te werken aan het onderzoek. Het antwoord op de onderzoeksvraag kan hen immers zicht geven op de items die ze later kunnen opnemen in hun talentenrapport. Het partnerschap is een feit!

Bij de start van dit onderzoek vraag ik me af of de resultaten, behaald in een specifieke context, voor mij van belang zijn om in de toekomst leerkrachten wiskunde uit andere scholen beter te ondersteunen. Ik zie kansen in het volgen van het proces op de klasvloer. Een gebruikelijke ondersteuningspraktijk die ik momenteel vaak inzet is immers het professionaliseren van leerkrachten aan de hand van concreet uitgewerkte voorbeelden van klasaankpakken. Deze uitgewerkte voorbeelden zijn uiteraard gestoeld op algemene didactische principes die passen bij de hedendaagse opvattingen over leren en onderwijzen. Ook al zijn de voorbeelden dus onderbouwd en neem ik tijdens vormingen voldoende tijd om de principes te duiden en erover te reflecteren, toch geven leerkrachten vaak aan dat 'het niet zal werken in de praktijk'. Bij dit onderzoek krijg ik de gelegenheid om 'mee te kijken' en meer vat te krijgen op contextelementen, op leerlingen- en leerkrachtengedrag dat maakt dat klaspraktijken wel of niet slagen in hun opzet. Het zijn dus niet alleen de specifieke resultaten van het onderzoek die een meerwaarde zijn maar het is ook het procesmatige aspect dat voor mij als begeleider van leerkrachten belangrijk is.

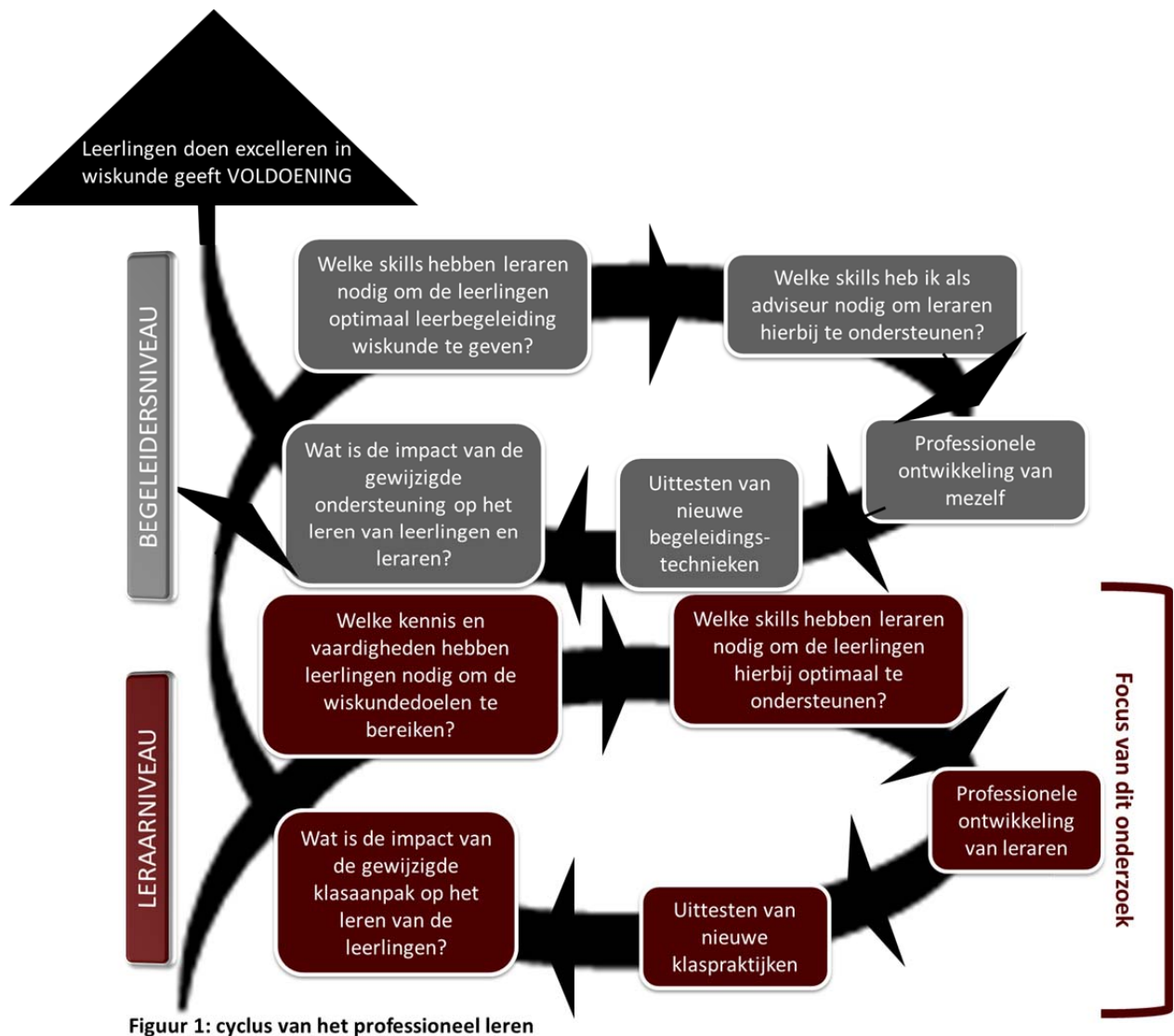
Als adviseur zal het einde van dit onderzoek dus zeker geen eindpunt zijn. Enerzijds is er de ondersteuning van deze specifieke school: als deze cyclus van Robertson & Timperley verduidelijkt wat deze leerlingen en leraren moeten leren kan ik een tweede cyclus opstarten waarbij ik op zoek ga naar de competenties die ik als adviseur moet ontwikkelen om hen hierbij optimaal te ondersteunen. Tijdens deze cyclus kan ik zelf nieuwe begeleidingsstrategieën uittesten om uiteindelijk te onderzoeken of mijn gewijzigde aanpak effect heeft op het leren van deze leraren en leerlingen. (zie figuur 1 p7)¹

Anderzijds kan ik bekijken of het zinvol is om het volledige proces te herhalen in andere scholen. Dit zou op termijn kunnen opleveren dat ik steeds beter zicht krijg op effectieve leraarinterventies, doeltreffende begeleidingsstrategieën en de condities waarmee ze verbonden zijn.

Samenvattend kan ik stellen dat ik met dit onderzoek voor mezelf een proces van 'empowerment' op gang wil brengen dat op langere termijn kan leiden tot het loslaten van oude begeleidingsinhouden en –methodieken om nieuwe te verkennen.

Op korte termijn delen zowel de leraren, de directeur en ikzelf een gemeenschappelijke drijfveer ten aanzien van de uitkomsten van dit onderzoek: leerlingen laten excelleren in wiskunde geeft ons voldoening en verhoogt ons eigen welbevinden. Het is waar we het allemaal voor doen!

¹ Alle figuren en diagrammen opgenomen in dit onderzoeksverslag werden door mezelf gemaakt.



2. Theoretisch kader en onderzoeksvraag

2.1. Studiesucces onder de loep

Wat betekent 'het leerrendement verhogen'?

Studiesucces is een begrip met een ruime interpretatie. In dit onderzoek wordt het gekoppeld aan de mate waarin de leerdoelen van het vak wiskunde in het tweede leerjaar van de eerste graad secundair onderwijs worden bereikt.

Doorgaans worden in Vlaamse scholen leerprestaties van leerlingen beoordeeld met 'cijfers'. Deze cijfers beogen weer te geven of de vooropgestelde leerdoelen bereikt zijn. Ook al meent Standaert (2014) dat deze cijfers nuttig zijn als een eerste reflectie over de leerprestaties, gelijktijdig waarschuwt hij ons voor de bedrieglijke eenvoud ervan. Ze zijn immers gekleurd door de visie die erachter steekt. Het leerrendement in deze studie enkel meten aan de hand van de cijfers die de leerlingen halen bij het evalueren van de wiskundedoelen die in de onderzoeksperiode behandeld werden, vind ik om die reden te beperkt.

Coubergs, Struyven, Engels, Cools, & De Martelaer (2013) omschrijven het verhogen van het leerrendement als het verhogen van de **leerwinst**, **leermotivatie** en/of **leerefficiëntie**. Hierbij kan leerwinst gezien worden als de vooruitgang die een leerling boekt in een bepaalde periode en ten opzichte van vooropgestelde doelen. Verder is het ook belangrijk om het rendement wat betreft leerefficiëntie in kaart te brengen: heeft de leerling ook vooruitgang geboekt op het vlak van zelfregulatieprocessen die het eigen denken en leren sturen? Tot slot kan ook het verhogen van de leermotivatie gezien worden als een bijdrage aan het verhogen van het leerrendement. Het toenemen van leermotivatie kan omschreven worden als een verschuiving op het continuüm van moeten leren naar willen leren (Vansteenkiste & Soenens, 2015).

2.2. Factoren die het studiesucces beïnvloeden

Welke kennis en vaardigheden heeft de lerende nodig om wiskundedoelen te bereiken?

2.2.1. Studiesucces en zorgvuldigheid

Wereldwijd werden de afgelopen decennia tal van studies gevoerd naar algemene factoren die het studiesucces beïnvloeden of verklaren. Er werd echter weinig onderzoek gedaan naar specifieke factoren die studiesucces bij het leren van wiskunde belichten.

Voor dit specifiek onderzoek naar het beïnvloeden van leerprestaties in de wiskundeles screen ik verschillende onderzoeken en de factoren die erin genoemd worden aan de hand van de volgende criteria:

- te linken aan wiskundige inhouden,
- rechtstreeks te beïnvloeden in een schoolse context en
- geschikt voor de specifieke leerlingenpopulatie (13-14 jarigen).

Eén factor, weliswaar in verschillende studies anders benoemd, valt op:

ZORGVULDIGHEID.

Zo vond Preen (2012) een significante samenhang tussen studiesucces en het persoonlijkheidskenmerk 'zorgvuldigheid'. Terwijl in het werkmodel van Nauwelaerts & Doumen (2015) 'doorzettingsvermogen' als een kritieke gedragsregulator benoemd wordt. Ook uit de synthese van Hattie (2008) blijkt dat verschillen in leerprestaties onder

andere te verklaren zijn door de leerlinggerelateerde factor 'concentratie, volharding en engagement'.

In de genoemde studies wordt ook **communicatie en feedback** over leerprestaties positief verbonden met studiesucces.

2.2.2. Zorgvuldigheid en het leren van wiskunde

In dit onderzoek wordt het verhogen van het studiesucces voor het vak wiskunde vertaald als het toenemen van de leerwinst wat betreft de vooropgestelde wiskundedoelen, het verbeteren van de leerefficiëntie bij het verwerven van deze doelen en/of het verhogen van de leermotivatie bij het leren van wiskunde in een schoolse context.

Zorgvuldigheid kan vertaald worden naar het niveau van de vakinhoudelijke wiskundedoelen en dus gekoppeld worden aan leerwinst. In het leerplan wiskunde voor de eerste graad A-stroom van het secundair onderwijs (Gemeenschapsonderwijs, 2006) is het herkenbaar als planmatig denken, kritisch analyseren, controle op de betrouwbaarheid van het resultaat, grondig inzicht, nauwkeurig en volledig formuleren, nauwkeurig construeren, juist indelen, correct noteren, zin voor precisie, oordeelkundig afronden, verklaren en bewijzen.

Zorgvuldigheid kan ook verbonden worden met leervaardigheden en dus gelinkt worden aan leerefficiëntie. In de vakoverschrijdende eindtermen leren leren voor de eerste graad (Ministerie van Onderwijs en Vorming, 2010) is het onder andere te vinden als ordelijk werken, verbanden leggen, selecteren en ordenen van leermaterialen, plannen van de werktijd, vergelijken van werkwijzen en aanduiden van fouten.

Zorgvuldigheid vertalen naar leerdoelen die aansluiten bij leermotivatie is moeilijk. In relatie met motivatie wordt zorgvuldigheid of 'niet-aflatende nauwkeurigheid' in wiskunde aangewezen als een gevolg van 'liefde voor het vak' (Burema, 2000). Zorgvuldigheid in wiskunde kan dus vanuit het standpunt van motivatie eerder gezien worden als een gevolg in plaats van een doel op zich.

Dit betekent voor dit onderzoek dat er enerzijds rechtstreeks kan worden ingezet op zorgvuldigheid door het te koppelen aan de wiskundedoelen die moeten bereikt worden en door het te vertalen naar leervaardigheden. Anderzijds kan de zorgvuldigheid in wiskunde worden beïnvloed door in te zetten op de motivatie van leerlingen.

2.3. Leerkrachtenskills die ertoe doen

Welke leraar heeft een positief effect op het leren van de leerling?

2.3.1. De grondhouding van de leraar

In het voorgaande werd scherp gesteld welke doelen in de klas nagestreefd dienen te worden om het leerrendement positief te beïnvloeden. In dit deel focussen we op de kenmerken van de leraar die er in slaagt om deze doelen te realiseren met de leerlingen.

Elke leerling maximale leerkansen bieden, start volgens Coubergs, Struyven, Engels, Cools, & De Martelaer (2013) met de grondhouding van de leerkracht wiens ethisch kompas steeds wordt ingesteld op de leerling. Het leren van de leerling staat dus ten alle tijde centraal en bepaalt het professionele handelen en denken van de leerkracht. De essentie van de leerlinggerichte leraar wordt door Hattie & Kopmels (2013) samengevat in 4 principes: hij heeft warmte, vertrouwen, empathie en een positieve houding.

Deze 4 principes worden door Deci & Ryan (2000) in hun Zelf-Determinatie Theorie bevestigd en aangevuld. Zij vermelden drie basisbehoeften waaraan aandacht dient te worden besteed in functie van leermotivatie: relatie, competentie en autonomie. Vansteenkiste & Soenens (2015) concretiseren deze 3 'vitamines van groei voor leerlingen' als volgt:

- de behoefte aan autonomie verwijst naar het ervaren van psychologische vrijheid en keuze bij het uitvoeren van een activiteit,
- de behoefte aan competentie verwijst naar een gevoel van effectiviteit, het gevoel een activiteit succesvol te kunnen uitvoeren en
- de behoefte aan relationele verbondenheid verwijst naar het ervaren van een warme en hechte band met leeftijdsgenoten en de leerkracht.

Deci & Ryan (2000) benadrukken de sleutelrol die leraren kunnen opnemen in het ondersteunen van autonomie: hoe meer ze de autonomie van de lerende zelf ondersteunen, hoe groter het engagement en hoe beter de resultaten.

Marzano (2013) vermeldt het belang van uitdagende doelen en effectieve feedback. Effectieve feedback moet kort op de bal, tijdens het leerproces, gegeven worden en moet specifiek zijn: het moet voor de lerende duidelijk zijn welke doelen bereikt dienen te worden, welke vooruitgang reeds werd geboekt en welke activiteiten kunnen leiden tot meer vooruitgang (Hattie & Timperley, 2007). Door op deze manier feedback te geven aan de lerende kan voldaan worden aan de behoefte van competentie.

Furrer, Skinner, & Pitzer (2014) stellen dat elkaar leuk vinden en vertrouwen de basis zijn voor alle hechte relaties. Leerlingen voelen zich thuis op school als leraren hun betrokkenheid uiten door ze te behandelen met zorg en genegenheid en te tonen hen graag in de klas te hebben. In het GO! onderwijs van de Vlaamse Gemeenschap is betrokkenheid één van de kernwaarden van het pedagogisch concept. Deze waarde wordt op leerkrachtniveau geconcretiseerd als interesse tonen, enthousiast zijn en leerlingen hierin te betrekken, het belang tonen van de lesonderwerpen voor de leerlingen, steun geven aan leerlingen die het moeilijk hebben en iedere leerling stimuleren om mee te doen (GO! onderwijs van de Vlaamse Gemeenschap, 2012).

2.3.2. Een motivatie-boost

In de Zelf-Determinatie Theorie worden drie basisbehoeften die corresponderen met leermotivatie aangehaald: autonomie, competentie en relationele verbondenheid. Daarbij blijkt het in een onderwijscontext enorm belangrijk om de leerlingen uit te nodigen om te leren; om hen te engageren om ten volle deel te nemen aan de leeractiviteiten die hen meer competent kunnen maken (Struyven, Coubergs, & Engels, 2015). Eccles & Wigfield (2002) verduidelijken dat het engagement voor een activiteit kan ontstaan vanuit intrinsieke of extrinsieke motivatie. Bij intrinsieke motivatie nemen ze deel aan de activiteit omdat ze geïnteresseerd zijn en het leuk vinden. Bij extrinsieke motivatie komt het engagement voort vanuit het vooruitzicht op een waardevolle beloning. Ook al wordt intrinsieke motivatie geassocieerd met meer diepgaand leren toch stellen Deci & Ryan (2000) dat het in een onderwijscontext niet onbelangrijk is om ook in te zoomen op extrinsieke motivatie. Niet alle taken die leerkrachten van hun leerlingen verwachten zullen ze immers interessant of leuk vinden.

Deci & Ryan (2006) stellen dat beloningen die bijdragen aan het gevoel van bekwaamheid, in combinatie met autonomie en relationele verbondenheid, het meest aanleunen bij intrinsieke motivatie. In dit opzicht kan het behalen van een goed cijfer of

goede feedback voor studenten gezien worden als een waardevolle beloning omdat dit over het algemeen gevalideerd wordt als 'competent' zijn.

Uit recent neurobiologisch en neuropsychologisch onderzoek weten we dat het puberbrein nog maar beperkt in staat is tot het inschatten van lange termijneffecten en dat aan het begin van de puberteit gebieden in de hersenen die belangrijk zijn voor het verwerken van beloningen extra gevoelig worden (van Leijenhorst & Crone, 2009).

Samenvattend kunnen we aannemen dat we de leermotivatie van pubers positief kunnen beïnvloeden door de inspanningen die ze doen om leerdoelen te bereiken op korte termijn te belonen.

2.3.3. Effectieve didactische aanpakken

Als onderdeel van 'Programme for International Student Assessment' (PISA) in 2012, waarbij de focus op wiskunde lag, werd onderzocht welke onderwijsmethoden in wiskunde het grootste effect hebben op de resultaten van de 15-jarigen uit meer dan 70 verschillende landen over de hele wereld die deelnamen aan het assessment (OECD, 2016). In dit onderzoek worden tal van eerder beschreven factoren bevestigd voor het leren van wiskunde: een positief klasklimaat scheppen, een goede relatie met de leerlingen opbouwen, aandacht voor leren hebben, autonomie ondersteunend werken, uitdagende doelen en taken stellen en het belang van de wiskundige inhouden verduidelijken. Verder wordt het belang benadrukt van de afwisseling van onderwijsstrategieën om leerlingen met verschillende capaciteiten en interesses te blijven motiveren. Daarnaast blijken 'denk-activerende' strategieën de grootste positieve associatie te hebben met de resultaten van leerlingen in deze test. Deze onderwijsstrategieën sporen leerlingen aan om grondig na te denken over wiskundige concepten en problemen, engageren ze om meer diepgaand te leren, nodigen ze uit om verschillende oplossingsstrategieën en fouten met elkaar te bespreken en laten ze reflecteren op hun eigen leren. Ook het gebruik van innovatieve (wiskundige) ICT-tools werd positief verbonden met betere resultaten.

2.3.4. De effectieve wiskundeleraar

Samenvattend kan een effectieve wiskunde leraar omschreven worden als een leraar die

- in grote mate de autonomie van de lerende zelf ondersteunt vanuit een vertrouwensrelatie door onder andere keuzes te voorzien bij het uitvoeren van activiteiten,
- uitdagende doelen stelt voor iedere lerende en effectieve feedback geeft tijdens het leren,
- vanuit een fundamenteel vertrouwen een hechte, warme en positieve relatie opbouwt door betrokkenheid te uiten,
- verschillende onderwijsstrategieën kan inzetten,
- vaak denk-activerende werkvormen aanwendt,
- innovatieve (wiskundige) ICT-tools gebruikt,
- de leermotivatie bevordert door op korte termijn beloning te voorzien voor de geleverde inspanningen met betrekking tot het bereiken van de leerdoelen.

2.4. Professionele ontwikkeling van leraren

Welke professionaliseringsactiviteiten hebben effect?

2.4.1. Kleurdenken over veranderen

Ook al is effectief professionaliseren van leraren niet de focus van dit onderzoek, toch is het een belangrijke stap in het proces om te komen tot een gewijzigde klaspraktijk met effect op het leren van de leerlingen. de Caluwé & Vermaak (2014) onderscheiden 5 fundamentele veranderkundige paradigma's, getypeerd in 5 kleuren. Een verandering heeft meer kans op slagen als er bewust wordt gekozen voor een aanpak die aansluit bij de kleuren van de veranderaars, degenen die bewust trachten een verandering te initiëren.

2.4.2. Aanbieden van materialen

De studie van Mischo & Maaß (2013) bepaalt dat het aanbieden van leermaterialen voor de wiskundelessen een positief effect heeft op het competentieniveau van leerlingen als deze materialen meer constructivistische en sociaal-constructivistische opvattingen van leerkrachten over het leren en onderwijzen vertegenwoordigen. Hierbij verwijst een constructivistische visie op leren naar het belang van individuele activiteit bij cognitieve processen, terwijl een sociaal-constructivistische manier van leren de rol van sociale uitwisseling bij het leren benadrukt.

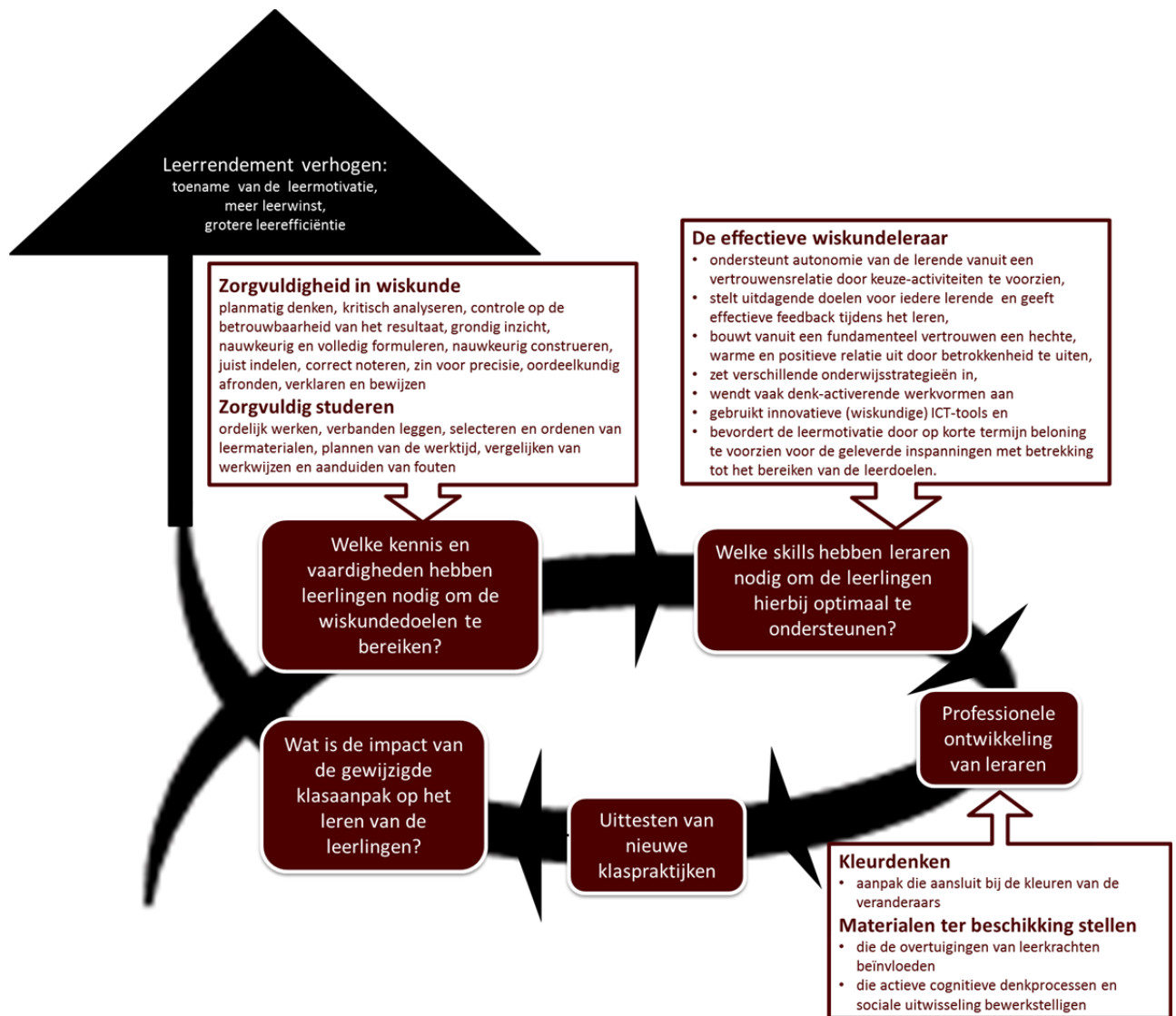
2.5. Besluit: onderzoeksvraag

De inzichten in dit hoofdstuk leiden tot verdere concretisering en herformulering van de onderzoeksvraag: kunnen klasaankpakken met extra aandacht voor zorgvuldigheid in de lessen wiskunde van de eerste graad A-stroom en een communicatie op leerlingenniveau van de mate van zorgvuldigheid het leerrendement positief beïnvloeden?

Deze vraag kan verder worden opgesplitst in deelvragen op basis van de interpretatie van het begrip leerrendement.

Kunnen klasaankpakken met extra aandacht voor zorgvuldigheid in de lessen wiskunde van de eerste graad A-stroom en een communicatie op leerlingenniveau van de mate van zorgvuldigheid

- de leerwinst verhogen;
- de leerefficiëntie bevorderen en/of
- de leermotivatie verbeteren?



Figuur 2: Resultaten literatuuronderzoek en de cyclus van het professionele leren

3. Onderzoeksstrategie en –methoden

3.1. Context

In het regeerakkoord van de huidige Vlaamse regering staat de realisatie van het masterplan 'hervorming secundair onderwijs' in dialoog met het onderwijsveld beschreven als een belangrijke component. Als pedagogische begeleidingsdienst van het onderwijs van de Vlaamse gemeenschap zijn we betrokken partner en zijn we op dit moment vooral bezig met het vormgeven van een vernieuwde eerste graad. Als adviseur wiskunde ben ik vooral betrokken bij het ontwerpen van het wiskundeonderwijs binnen deze vernieuwde eerste graad. Dat het vak wiskunde een belangrijke rol blijft spelen in de toekomstige opleiding van 12- tot 14-jarigen staat niet ter discussie. Het inhoudelijke aspect, de zinvolheid en de haalbaarheid van wiskundedoelen voor alle leerlingen is wel onderwerp van de onderhandelingen. Om die reden heb ik bewust gekozen om dit onderzoek uit te voeren in de eerste graad van het secundair onderwijs A-stroom².

Het partnerschap met school x ontstaat vanuit gezamenlijke belangen aangaande de resultaten van dit onderzoek.

In school x zijn er in totaal 6 klassen in het tweede leerjaar van de eerste graad A-stroom. In 2 van deze klassen wordt het onderwijs vanuit een zeer specifieke onderwijsvisie vormgegeven: ze leren zoveel mogelijk op een zelfstandige en projectmatige manier. Leerlingen in deze klassen worden op basis van hun leerprofiel geselecteerd. De leerkrachten geven aan dat deze leerlingen meestal geen leerproblemen ondervinden voor wiskunde en meestal goede tot zeer goede resultaten halen. Omwille van deze zeer specifieke manier van werken nemen deze klassen niet deel aan het onderzoek. Alle leerlingen uit de overige 4 klassen nemen deel. Het gaat in totaal over 78 leerlingen.

In school x zijn er twee wiskundeleerkrachten die lesgeven aan deze doelgroep. Ze nemen beiden uit vrije wil deel aan het onderzoek. Het zijn beide wiskundeleerkrachten met meer dan 10 jaar ervaring in het lesgeven aan deze doelgroep.

Omdat we vermoeden dat er prestatieverschillen kunnen zijn die afhankelijk zijn van het inhoudelijk deelgebied van de wiskunde wordt gekozen voor een onderzoeksperiode van een achttal weken. Tijdens deze periode staan zowel doelen getallenleer (machten met gehele exponenten) als doelen meetkunde (de verschuiving en de draaiing) gepland. Omdat er in de eerste weken van het schooljaar heel wat kennismakingsactiviteiten plaatsvinden en herhalingsleerstof wordt behandeld is het onderzoek gestart in oktober 2016.

² Naast een eerste graad A-stroom kennen we op dit moment in Vlaanderen ook een eerste graad B-stroom. In principe zitten leerlingen die de einddoelen van het basisonderwijs niet gehaald hebben in de eerste graad B-stroom. Het vak wiskunde krijgt in de B-stroom eerder de invulling van rekenonderwijs.

3.2. Onderzoeksstrategie

3.2.1. Evaluatieonderzoek - generaliseerbaarheid

Het doel van het onderzoek is om zo nauwkeurig mogelijk te meten in hoeverre klasaantpakken met extra aandacht voor zorgvuldigheid het leerrendement van leerlingen, zijnde de leerwinst, de leerefficiëntie en de leermotivatie, positief kunnen beïnvloeden. In hoofdstuk 2 werden, aan de hand van een literatuurstudie, kenmerken bepaald van effectieve klasaantpakken en leerkrachten om aan zorgvuldigheid te werken in de wiskundeles. Op basis van deze kenmerken werden klasaantpakken gekozen en geconcretiseerd voor de lesonderwerpen die tijdens de onderzoeksperiode aan bod komen.

Het is de bedoeling om de effecten van deze klasaantpakken in kaart te brengen en te beoordelen waaraan ze zijn toe te schrijven: de gebruikte strategieën, specifieke contextkenmerken, leerlingenkenmerken en/of leerkrachtenkenmerken. Een dergelijk onderzoek wordt door de Lange, Schuman, & Montesano Montessori (2011) omschreven als evaluatieonderzoek.

In de visie op begeleiden van onze begeleidingsdienst gaan we uit van situationeel ondersteunen vanuit de overtuiging dat kwaliteitsvol onderwijs en leerbegeleiding vorm krijgen in en afgestemd zijn op de context van elke instelling. De uitkomsten van dit onderzoek in school x zullen dus nooit zonder meer overdraagbaar zijn naar andere instellingen met andere contexten. Dit wordt bevestigd door de Lange, Schuman, & Montesano Montessori (2011) die stellen dat praktijkgericht onderzoek zich richt op concrete, contextgebonden en kleinschalige situaties en dat de gevonden resultaten vrijwel onmogelijk kunnen worden gegeneraliseerd.

3.2.2. Doelen, onderzoeksmethoden en situatieanalyse

In hoofdstuk 2 werd het doel van dit onderzoek, zijnde een verhoogd leerrendement, uitgediept. Leerrendement werd opgesplitst in **leerwinst**, **leermotivatie** en **leerefficiëntie**.

3.2.2.1 Leerwinst

De scores die leerlingen halen tijdens evaluatietaken afgestemd op de leerdoelen kunnen leerwinst representeren. Omdat het doelen zijn met betrekking tot nieuwe wiskundige inhouden nemen we aan dat de startscore van een leerling '0' is. In dit onderzoek proberen we leerwinst te beïnvloeden door vooraf bepaalde specifieke klasaantpakken en door feedback te voorzien die verband houden met zorgvuldigheid. De vooruitgang die een leerling boekt door dergelijke klasaantpakken kan dan omschreven worden als het verschil tussen het verwachte resultaat bij een niet-gewijzigde klasaantpak en het behaalde resultaat bij de gewijzigde klasaantpak. Het behaalde resultaat is te meten door de scores die de leerlingen halen tijdens de onderzoeksperiode in kaart te brengen. Om het verwachte resultaat in te schatten baseren we ons op eerdere resultaten van de leerlingen in het vorige schooljaar bij gelijkaardige deelgebieden van het vak wiskunde en op de inschaling van de leerkracht. Uit data-analyse op deze school blijkt immers dat de resultaten van leerlingen voor het vak wiskunde in het tweede leerjaar doorgaans weinig afwijken van de behaalde resultaten in het eerste leerjaar.

Door de inschaling van de leerkracht willen we de resultaten nog een extra dimensie geven. Zoals reeds eerder aangegeven vertellen punten immers niet alles. De betrokken leerkrachten geven zelf aan dat behaalde resultaten volgens hen niet altijd volledig in overeenstemming zijn met hun eigen indrukken over de leerstatus van

bepaalde leerlingen. Een negatieve afwijking van het behaalde resultaat ten opzichte van de inschaling van de leerkracht wijten ze vooral aan factoren die geen verband houden met het doel en de inhoud van de beoordeling zoals stress, onvoldoende motivatie en prestatiebelemmerende emoties op het evaluatiemoment. Door Harre, Smeyers, & Vanhoof (2014) wordt dit benoemd als oneerlijke evaluatie. Ook het omgekeerde komt voor: soms wijkt het behaalde resultaat positief af van de verwachting van de leerkracht. Door de betrokken leerkrachten wordt dit vooral toegeschreven aan het feit dat de leerling in staat is om zeer efficiënte mnemotechnische strategieën in te zetten die een lagere leerstatus maskeren. In essentie betekent dit dat de evaluatie niet representatief is omdat de evaluatiemethode niet volledig passend is voor het evaluatiedoel (Harre, Smeyers, & Vanhoof, 2014). Om de leerstatus van een leerling in te schalen gebruik ik een methodiek die ik eerder heb uitgetest voor een beroepsproduct en die gebaseerd is op het Nederlandse 'Protocol voor Ernstige RekenWiskunde-problemen en Dyscalculie' voor het voortgezet onderwijs (van Groenestijn, van Dijken, & Janson, 2012). Iedere leerling die deelneemt aan het onderzoek wordt door de leerkrachten als volgt ingeschaald.

LEERSTATUS INSCHALEN	
FASE BLAUW	De leerling ontwikkelt zich zeer snel voor wiskunde.
FASE GROEN	De leerling ontwikkelt zich normaal voor wiskunde
FASE GEEL	De leerling heeft problemen op deelgebieden van wiskunde.
FASE ORANJE	De leerling heeft ernstige problemen voor wiskunde.
FASE ROOD	De leerling heeft ernstige en hardnekkige problemen voor wiskunde (geattesteerde dyscalculie).

Tabel 1: schaal leerstatus

Fase rood wordt enkel gebruikt om aan te geven dat de leerling een leerstoornis heeft en maatregelen krijgt voor wiskunde. Naast 'rood' krijgen deze leerlingen nog een andere status toegekend. Deze werkwijze wordt gebruikt op vraag van de leerkrachten omdat niet elke leerling met een leerstoornis grote problemen ondervindt.

De leerwinst wordt dus in eerste instantie gemeten aan de hand van de resultaten die leerlingen halen bij evaluatietaken. Voor de doelen die aan bod kwamen tijdens de onderzoeksperiode namen de evaluatietaken de vorm aan van schriftelijke testen. Om de validiteit van het onderzoek te vrijwaren is het nodig om in te zoomen op de kwaliteit van de toetsen. Harre, Smeyers, & Vanhoof (2014) formuleerden 10 pijlers voor een kwalitatieve evaluatie die afhankelijk van de evaluatetaak en doelen meer of minder belicht worden. Bij de wiskundetoetsen tijdens de onderzoeksfase kunnen de volgende pijlers bekeken worden:

- **Geïntegreerde evaluatie**
De leerdoelen, het lesgeven en de evaluatie worden op elkaar afgestemd.
- **Transparantie**
Er wordt verduidelijkt aan de leerlingen wat er wordt geëvalueerd, hoe er wordt geëvalueerd en welke beoordelingscriteria gebruikt worden.
- **Representativiteit**
De toetsen weerspiegelen de doelen die volgens het leerplan beoordeeld moeten worden.
- **Verantwoording**
De beoordelingen worden gerechtvaardigd.

Het ontwerpen van de toetsen wordt grotendeels door de leerkrachten opgenomen. Op die manier blijft de link behouden met de 2 klassen die niet deelnemen aan het onderzoek en wordt de continuïteit met resultaten behaald in de periode voor en na het onderzoek verzekerd. Als begeleider heb ik de toetsen voor ze werden afgenomen gescreend op basis van de 4 pijlers.

Zorgvuldigheid is het kernbegrip van dit onderzoek. Zoals in 2.2.2 werd toegelicht is dit verweven met de wiskundedoelen voor deze doelgroep. Bij de toetsen ter evaluatie van de wiskundedoelen in de onderzoeksperiode hebben we het geven van feedback over de mate van zorgvuldigheid in wiskunde systematisch voorzien. Met deze feedback beogen we, conform de onderzoeksvragen, het verhogen van de leerwinst. Er zijn dus ook data beschikbaar om een uitspraak te doen over het effect van de klasaanpakken op de mate waarin een leerling zorgvuldig in wiskunde is maar deze hebben we niet systematisch geregistreerd omdat het buiten de opzet van dit onderzoek valt en om de planlast voor de betrokken leerkrachten te beperken.

3.2.2.2 Leerefficiëntie

Leerefficiëntie wordt in dit onderzoek omschreven als het beheersen van zelfregulatieprocessen die het eigen denken en leren sturen. Onrechtstreeks zit deze leerefficiëntie vervat in de resultaten bij evaluatietaken: als leerlingen een goed resultaat halen dan kunnen we veronderstellen dat ze efficiënt leren; als het resultaat niet in overeenstemming is met de leerstatus kan dit mogelijk te verklaren zijn door het inefficiënt studeren. Een efficiënte studiehouding wordt dus vertaald als een studiehouding met effect op het resultaat.

Door de klasaanpakken en door het geven van feedback willen we in dit onderzoek ook bewust bijdragen aan het verbeteren van de leerefficiëntie. Bij de start van het onderzoek heb ik vastgesteld dat de betrokken leerkrachten wel getuigden dat ze aandacht hebben voor leervaardigheden tijdens de lessen maar dat ze weinig zicht hebben en weinig gegevens verzamelen met betrekking tot de leerefficiëntie van de individuele leerling. Door klasaanpakken te ontwikkelen die niet alleen werken aan leervaardigheden maar die het ook toelaten om de mate waarin een leerling leervaardig is in beeld te brengen, hebben we tijdens het onderzoek gewerkt aan dit hiaat.

Om de leerefficiëntie in kaart te brengen hebben de leerkrachten en de leerling zelf een inschaling gemaakt, zowel bij de start als bij het einde van het onderzoek. De leerkrachten hebben voor iedere leerling aangeduid of ze meenden dat de leerling leerefficiënt was of niet, de leerlingen hebben een waarde toegekend op een schaal van 5, van helemaal niet van toepassing tot helemaal wel van toepassing, aan de uitspraak 'ik weet hoe ik het best wiskunde studeer'.

Om de link te maken tussen de leerefficiëntie en de klasaanpakken hebben we bij het einde van het onderzoek de leerlingen ook bevraagd naar hun mening over het effect van een klasaanpak op hun leerefficiëntie. Ze hebben voor elke uitgeteste werkvorm aangeduid of die lesaanpak hen beter helpt om de leerstof te begrijpen, de leerstof in te oefenen, de leerstof te onthouden, een beter zicht te hebben op wat belangrijk is en/of zich beter voor te bereiden op een test. Ze konden bij iedere werkvorm meerdere uitspraken aanduiden.

Zorgvuldigheid werd ook vertaald als zorgvuldig leren (zie 2.2.2). Hier geldt dezelfde opmerking als bij zorgvuldigheid in wiskunde: op iedere test tijdens de onderzoeksperiode hebben we gerapporteerd over de mate van zorgvuldigheid bij het studeren maar deze gegevens werden niet systematisch bijgehouden omdat ze gezien werden als een middel en niet als een doel.

3.2.2.3 Leermotivatie

De vraag of er sprake is van leerMOETIVATIE of leerMOTIVATIE wordt zowel door de leerkracht als de lerende zelf beantwoord. Omdat de betrokken leerkrachten ook hier aangeven dat ze weinig zicht hebben op het al dan niet gemotiveerd zijn van hun leerlingen, werd de inschaling door de leerkracht beperkt gehouden: ze hebben voor iedere leerling aangeduid of ze al dan niet vinden of de leerling geïnteresseerd is voor wiskunde. Op leerlingenniveau was de bevraging iets uitgebreider: op een 5-punten schaal, van helemaal niet van toepassing tot helemaal wel van toepassing, hebben de leerlingen aangeduid of ze gemotiveerd zijn om wiskunde te leren omdat ze het interessant vinden, omdat ze het belangrijk vinden voor de toekomst, omdat ze de lessen leuk vinden, omdat de ouders of de leerkracht wiskunde belangrijk vinden en/of omdat het goede punten oplevert. Ook hier konden ze meerdere uitspraken aanduiden. Op die manier kunnen we in kaart brengen waar een leerling zich bevindt op het continuüm van extrinsieke naar intrinsieke motivatie.

In tegenstelling tot het werken aan leervaardigheden in de wiskundeles gaven de betrokken leerkrachten bij de start van het onderzoek aan dat ze niet bewust werkten aan het motiveren van leerlingen. De ondersteuning van de leerkrachten wordt op dit vlak dus uitgebreid: ze krijgen niet alleen werkvormen aangeboden die bewust willen inzetten op motivatie maar er wordt ook ingezet op het inzicht geven in de vitamines van motivatie door ze uitvoerig te bespreken en door de elementen die in de werkvormen aanwezig zijn expliciet te benoemen.

Leerlingen krijgen aan het einde van het onderzoek de gelegenheid om hun appreciatie uit te drukken met betrekking tot de lesaanpakken en het effect ervan op hun motivatie. Voor iedere uitgeteste werkvorm kunnen ze aanduiden of ze het leuk vinden, of ze het leerrijk vinden en/of ze door die manier van werken worden aangespoord om beter op te letten.

3.2.3. De weg en de middelen

3.2.3.1 Communicatie en ondersteuning van de leerkrachten

Het kleurdenken van de Caluwé & Vermaak (2014) wordt als basis gebruikt om de communicatie en ondersteuning van de betrokken leerkrachten vorm te geven (zie 2.4.1).

Aan de hand van twee verschillende 'kleurencans' kunnen de visie van een persoon op veranderen en het handelen van een persoon bij een verandering in kaart worden gebracht. De twee leraren die deelnemen aan het onderzoek zijn bereid om de kleurentest te doorlopen en de resultaten te delen.

Bij de start van het onderzoek vind ik het belangrijk om hun visie op veranderen te kennen zodat ik in de samenwerking optimaal kan aansluiten bij de overtuigingen van de leraren, op wat ze denken dat goed werkt en wat ze een gewenste en realistische benadering vinden.

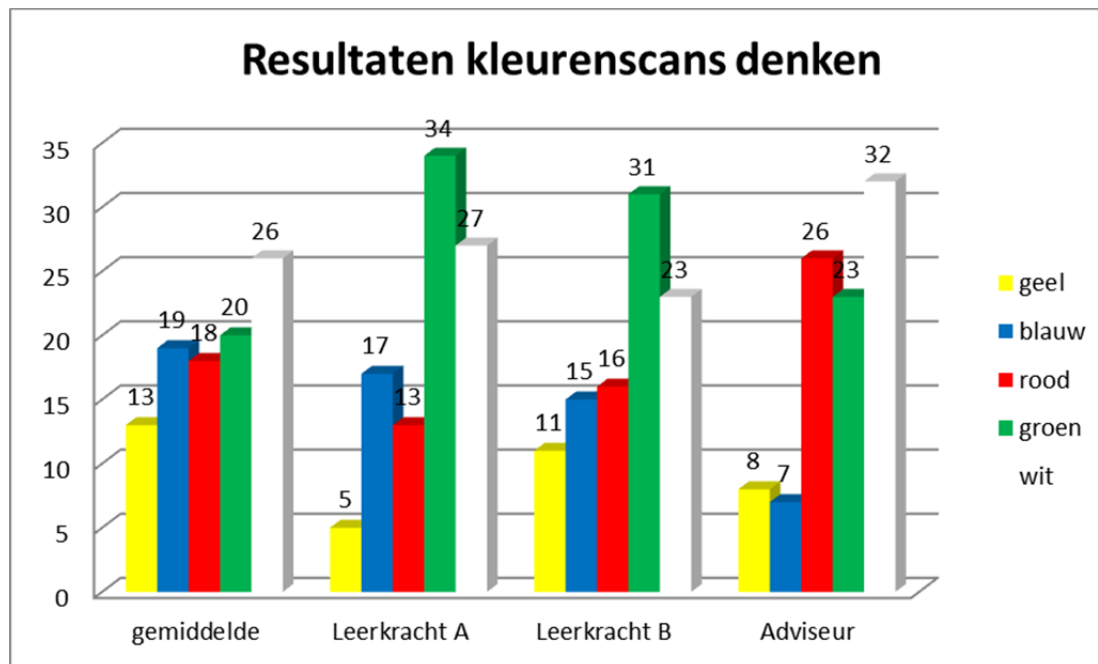


Diagram 1

Beide leerkrachten wijken positief af ten opzichte van het gemiddelde in de kleur groen. Het is bij beide leerkrachten de topkleur. Voor het veranderproces betekent dit dat volgende items belangrijk zijn:

- ze moeten bewust gemaakt worden van nieuwe inzichten;
- ze moeten in staat gesteld worden om eigen leerdoelen te stellen en het eigen leerproces mee vorm te geven;
- er moeten gezamenlijke leersituaties gecreëerd worden;
- ik moet de rol opnemen van een steunende procesbegeleider die hen aanspoort tot het nemen van actie;
- ze moeten voldoende tijd en ruimte krijgen om van elkaar te leren, kennis en ervaringen uit te wisselen en samen te reflecteren.

Bij het einde van het onderzoek werd ook de kleurenscaan 'doen' afgenomen. Op die manier kan een beeld gevormd worden van de mate waarin hun denken en doen met betrekking tot de veranderingen in het kader van dit onderzoek in overeenstemming zijn. De mate van overeenstemming kan ter verklaring gebruikt worden bij de evaluatie van de gekozen weg.

3.2.3.2 Ontwikkeling van lesaanpakken

Voorafgaand aan de onderzoeksperiode werden een aantal materialen en werkvormen ontwikkeld, aansluitend bij de lesonderwerpen die tijdens de onderzoeksfase aan bod komen en die aansluiten bij de vaststellingen uit het literatuuronderzoek. Deze lesaanpakken zijn te raadplegen via

<http://mobilephone.symbaloo.com/mix/zorgvuldigheidswiskunde>

tabel 2: ontwikkelde werkvormen, in functie van de nagestreefde vorm van zorgvuldigheid, de bouwstenen die erin verwerkt werden, en het beoogde leerrendement

Werkvorm	Wiskundig-inhoudelijk		Wiskunde leren		Keuze activiteit		Uitdaging		Denk-activerend		Innovatief		Doe-activerend		Samenwerken		Beloning		Leerwinst		Leerefficiëntie		Leermotivatie	
	Zorgvuldigheid		BOUWSTENEN effectieve lesaanpakken																					
Slang	nauwkeurig en volledig formuleren zin voor precisie	verbanden leggen		x	x			x	x			x	x			x	x	x						
Kruiswoordraadsel	nauwkeurig en volledig formuleren		x		x											x								
Instructiefilm		plannen van de werktijd vergelijken werkwijzen	x					x	x									x	x					
EXIT-card machten	nauwkeurig en volledig formuleren zin voor precisie			x	x			x					x	x		x	x							
EXIT-card verschuiving	nauwkeurig en volledig formuleren grondig inzicht	verbanden leggen		x	x			x					x	x		x	x							
Puzzelronde	kritisch analyseren grondig inzicht zin voor precisie	verbanden leggen vergelijken van werkwijzen		x	x			x								x	x	x						
Spiekbrieven		selecteren en ordenen van leermaterialen verbanden leggen	x					x					x				x	x						
Toets verbeteren – toets afleggen	grondig inzicht controle resultaat zin voor precisie	ordelijk werken aanduiden van fouten			x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Uit fouten kan je leren - verschuiving	nauwkeurig construeren controle resultaat correct noteren	ordelijk werken aanduiden van fouten	x		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Uit fouten kan je leren - draaiing	grondig inzicht nauwkeurig construeren correct noteren nauwkeurig en volledig formuleren	ordelijk werken aanduiden van fouten	x		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Kleur bekennen	planmatig denken kritisch analyseren grondig inzicht verklaren	verbanden leggen aanduiden van fouten		x	x	x	x									x	x	x						
Kahoot	zin voor precisie verklaren	plannen van de werktijd vergelijken werkwijzen			x	x	x						x	x	x	x	x	x						
Plickers Machten	kritisch analyseren grondig inzicht zin voor precisie nauwkeurig en volledig formuleren correct noteren	plannen van de werktijd vergelijken werkwijzen aanduiden van fouten		x	x	x	x						x	x	x	x	x	x						
Plickers Draaiing	kritisch analyseren grondig inzicht zin voor precisie nauwkeurig en volledig formuleren correct noteren	plannen van de werktijd vergelijken werkwijzen aanduiden van fouten		x	x	x	x						x	x	x	x	x	x						

Afgestemd op de resultaten van de literatuurstudie en de analyse van de kleurenscaans ‘denken’ wordt er tijd geïnvesteerd en ruimte gecreëerd om tijdens de ontwerpfasen en tijdens het onderzoek sociaal-constructivistische inzichten op te bouwen met de betrokken leerkrachten en materialen aan te passen en vorm te geven, rekening houdend met de wensen en noden van de leerkrachten. Tijdens het onderzoek worden de materialen regelmatig geëvalueerd en bijgestuurd op basis van de feedback van de leerkrachten.

In een voorbereidend gesprek met de leerkrachten werd duidelijk dat extra planlast en een grote tijdsinvestering ten gevolge van het onderzoek belangrijke bezorgdheden van de leerkrachten zijn. Om die reden heb ik als begeleider een grote rol in de ontwikkeling van de materialen opgenomen. In samenspraak werd de ontwikkeling van materialen als volgt aangepakt.

1. De begeleider stelt tweewekelijks klasaanpakken voor.
2. We kiezen en bespreken samen welke klasaanpakken voor welke onderwerpen geschikt zijn.
3. De begeleider werkt de klasaanpakken uit en ontwikkelt de bijhorende materialen.
4. De leerkrachten geven feedback.
5. De klasaanpakken en materialen worden door de begeleider aangepast op basis van de feedback.

Deze stappen werden tijdens de onderzoeksperiode 3 keer herhaald.

3.2.3.3 Open observaties en co-teaching

De uitgewerkte lesaanpakken en bijhorende materialen sturen de lespraktijk tijdens de onderzoeksperiode sterk aan. De vitamines voor motivatie (zie 2.3.1) gelden uiteraard niet alleen voor het leren van leerlingen maar ook voor leerkrachten. Enerzijds kan de aanpak bij de ontwikkeling van materialen als competentie-ontwikkend (stappen 1 en 2) en betrokkenheid-bevorderend (stappen 2 en 4) worden gezien, anderzijds beperkt het in grote mate de autonomie van de leerkrachten. Om die reden heb ik ervoor gekozen om het observeren van leerlingengedrag door de leerkrachten weinig aan te sturen. Dit komt tot uiting bij de inschalingen door de leerkracht van de leerstatus, leerefficiëntie en leermotivatie van de leerlingen. Na een grondige bespreking van de inhoud van de begrippen worden verder geen observatiecriteria meegegeven; er wordt gekozen voor ‘open observaties’ (de Lange, Schuman, & Montesano Montessori, 2011). Om de betrouwbaarheid van de observaties te waarborgen wordt er gekozen om de observaties gezamenlijk te doen: beide leerkrachten hebben in de 4 klassen geobserveerd en ze hebben vervolgens samen de inschalingen ingevuld in elektronische bestanden die ter beschikking werden gesteld. Ze hebben deze samenwerking vormgegeven door regelmatig te ‘co-teachen’. Omwille van het risico van het vertonen van afwijkend gedrag, zowel bij leerkrachten als bij leerlingen, heb ik als begeleider niet deelgenomen aan de observaties.

3.2.3.4 De ‘stem’ van de leerlingen

Bij de start en bij het einde van de onderzoeksperiode worden de leerlingen bevroegd. In overleg met de leerkrachten hebben we gekozen voor elektronische niet-anonieme enquêtes geïntegreerd in het elektronisch leerplatform van de school. De vragenlijsten worden vooraf door de leerkrachten gescreend op leesbaarheid, duidelijkheid en aanvaardbare tijdsinvestering. De elektronische enquêtes worden tijdens de les afgenomen. Op die manier kan de leerkracht het doel van de enquête verduidelijken, een woordje uitleg geven indien nodig, kan de enquête de aanleiding zijn voor een klasgesprek en wordt de respons verzekerd.

Het betrekken van de leerlingen bij het vat krijgen op het leerrendement en op de effectiviteit van de lesaanpakken is een bewust keuze. Vanuit verschillende standpunten levert dit een meerwaarde op. Volgens Rudduck & McIntyre (2007)

- levert het valide gegevens op. Leerlingen zijn immers al vanaf jonge leeftijd in staat om met kennis van zaken en op constructieve wijze hun ervaringen met leren op school te analyseren.
- ondersteunt het het eigen leren van de leerlingen.
- versterkt het 'het partnerschap' tussen leerling en leerkracht en draagt het dus bij tot een goede klassfeer.

3.2.3.5 De effectenladder

Om zo ver mogelijk te komen op de effectenladder (van Yperen & Veerman, 2008) en een oorzakelijk verband te kunnen aantonen tussen de gewijzigde klasaanpak met nadruk op zorgvuldigheid en een verandering in het leerrendement van de leerlingen is het belangrijk om stil te staan bij de vraag in hoeverre de 'normale' aanpak van de leerkrachten en de aanpak tijdens het onderzoek overeenkomsten en verschillen vertonen. Hierbij staat 'normale aanpak' voor de aanpak die zou gehanteerd worden door de leerkrachten in deze klassen als ze niet deelnamen aan het onderzoek. Omdat beide leerkrachten ruime ervaring hebben in het lesgeven aan de doelgroep kan deze vraag op een valide wijze door hen worden beantwoord. Alle uitgewerkte klasaanpakken zijn nieuw, dus als de leerkrachten niet hadden deelgenomen aan het onderzoek hadden ze deze aanpakken niet gebruikt. Het expliciet inzetten op zorgvuldigheid is ook iets wat niet voorzien is in hun normale praktijk. Om de verschillen iets meer diepgaand in kaart te brengen wordt hen gevraagd om de aspecten van zorgvuldigheid, de bouwstenen van de lesaanpakken en het beoogde leerrendement in hun normale manier van werken en in de manier van werken tijdens het onderzoek in kaart te brengen op een 5-punten schaal (van 'komt nagenoeg nooit aan bod' tot 'komt zeer frequent aan bod'). Door de vergelijking van deze inventarisaties kan een antwoord op de vraag worden geformuleerd.

3.2.3.6 Veilig klimaat voor leerlingen en leerkrachten: ethische aspecten **Leerkrachten**

Door mijn ervaring als onderwijsadviseur ben ik 'getraind' om op een ethisch verantwoorde manier om te gaan met individuen en groepen in het brede onderwijsveld. Uit het competentieprofiel van mijn functiebeschrijving kan ik onderstaande generieke en begeleidingscompetenties met bijhorende gedragsindicatoren die een belangrijke rol spelen met betrekking tot het ethische aspect van dit onderzoek, selecteren.

Competentie	Gedragindicator
Aanwenden van vaktechnische competenties in begeleiding	De adviseur ondersteunt leraren bij hun didactische aanpak voor de vakgebieden uit het bevoegdheidsdomein
In een beroepsomgeving verschillende begeleidende rollen kunnen opnemen, zoals coach, kritische vriend, mentor, ...	- De adviseur vertolkt standpunten, hij verdedigt principes en overtuigt anderen; - hij kan actief luisteren; diagnosticeren; analyseren; synthetiseren en structureren; - hij heeft een open geest; hij treedt diplomatisch op; hij reageert empathisch; - hij kan feedback geven, omgaan met weerstanden; omgaan met andere opinies; - hij geeft fouten toe.
Organisatietalent: de bekwaamheid om planmatig en doeltreffend te werken	- hij stelt een duidelijk doel voorop; - hij komt afspraken na met collega's en andere onderwijsparticipanten; - hij bezorgt alle betrokkenen de nodige informatie; - hij schat de verhouding inspanningen/resultaten in.
Relatiebekwaamheid: de bekwaamheid om contacten te leggen en te onderhouden	- hij is vaardig in het leggen van contacten; - hij geeft zelf feedback en gaat opbouwend om met gekregen feedback; - hij onderhoudt een open en opbouwende communicatie naar alle onderwijsparticipanten.
Flexibiliteit: de bekwaamheid rekening te houden met wijzigende omstandigheden en zijn gedrag en aanpak daarop af stemmen	- hij wijzigt indien nodig de eigen mening; - hij laat soms de eigen opvattingen varen ten voordele van het geheel; - hij is bereid om van een planning af te wijken ten voordele van een opdracht met grotere prioriteit.
Teamgerichtheid: de bekwaamheid om constructief met anderen aan een gemeenschappelijk doel te werken en collegialiteit na te streven	- hij streeft collegialiteit na en zoekt naar consensus; - hij bevordert samenhangigheid; - hij stelt het eigen belang ondergeschikt aan het belang van de groep; - hij schept een veilig werkklimaat.

Tabel 3: Competenties en gedragsindicatoren van een begeleider

Bij sommige van deze gedragsindicatoren kan expliciet aangeduid worden waar ze in het onderzoek aan bod komen. Een voorbeeld hiervan is het aanwenden van mijn vaktechnische competenties bij het ontwikkelen van de materialen. Meestal heb ik de gedragsindicatoren gebruikt om richting te geven aan mijn interactie en handelen met de betrokken leerkrachten. Ze zijn dus intentioneel aanwezig en volgens mij ook gerealiseerd maar mijn indruk over de realisatie ervan is ondergeschikt aan de

indrukken van de leerkrachten. Bij het einde van het onderzoek vraag ik hen om op een 5-puntenschaal, van helemaal niet mee eens tot volledig mee eens, aan te duiden of ze mijn intenties ook werkelijk herkend en ervaren hebben. In een afsluitend gesprek kunnen ze ook hun ervaringen toelichten.

Leerlingen

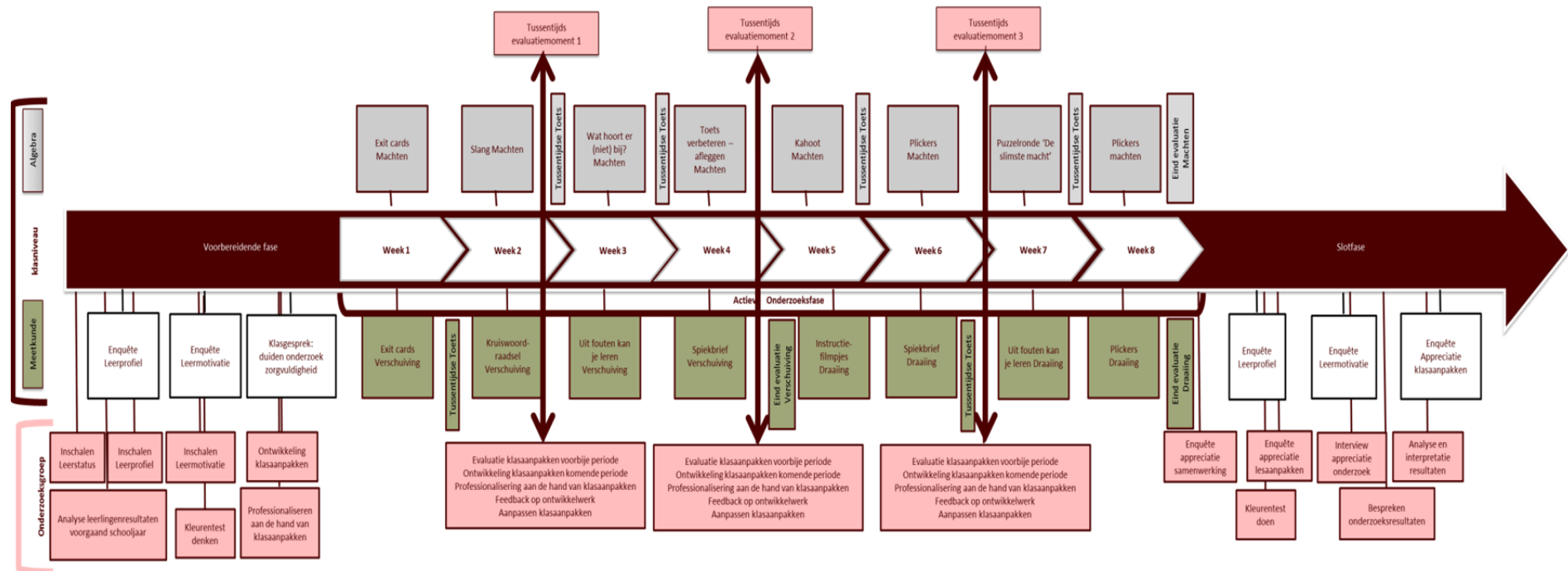
In dit onderzoek zijn het de leraren die direct in interactie treden met de leerlingen. Mijn interactie beperkt zich tot de enquêtes. Het bewaken van het ethisch handelen naar de leerlingen toe wordt bewaakt door het steevast op de agenda te plaatsen tijdens de reflectiemomenten met de leerkrachten. Onderstaande tabel geeft weer welke vragen we ons steeds stellen en welke acties worden opgezet om het ethisch omgaan met de leerlingen te vrijwaren.

Vragen	Acties
Is het duidelijk voor de leerlingen waar we mee bezig zijn: wat, waarom, waartoe, verwachtingen?	- Bij de start van het onderzoek wordt een volledige lestijd ingezet om het doel te duiden en scherp te stellen wat er van de leerlingen verwacht wordt. Het is een participatief klasgesprek waarbij de inbreng van iedere leerling gewaarborgd wordt door te werken met post-its. - Bij de enquêtes wordt door middel van een introductietekst het doel herhaald.
Is er voldoende aandacht voor de inbreng van de leerlingen zelf: ontwerpen, handelen en reflecteren?	- Regelmatig bevragen de leerkrachten de leerlingen tijdens de lessen: vinden ze het leuk, wat zouden ze graag nog eens doen, hebben ze zelf ideeën voor klasaankpakken, ... - Bij de opzet van verschillende lesaankpakken worden er keuzes gegeven, afgestemd op verschillen in leerstatus, leerprofiel of interesses.
Is de tijdsinvestering van de leerlingen aanvaardbaar	- De enquêtes worden afgenomen in de les zodat er geen extra tijdsinvestering van de leerlingen thuis tegenover staat. - Verschillende lesaankpakken zijn opgezet om leerlingen te tonen hoe ze efficiënter kunnen studeren.
Zijn de opdrachten en de context voor hen duidelijk: taalgebruik, werkvormen, evaluatie, vertrouwelijkheid?	- De enquêtes worden geïntegreerd in hun vertrouwde elektronische leeromgeving. - De enquêtes worden gescreend door de leerkrachten op taalgebruik. - Er wordt expliciet tijdens de les maar ook tijdens evaluatiemomenten verduidelijkt wat zorgvuldigheid in de bepaalde context precies betekent. - Er wordt zowel mondeling als schriftelijk bij het afnemen van de enquêtes geduid dat het niet-anoniem is. Er wordt ook uitgelegd waarom dit zo is. - De ontwikkelde lesaankpakken sluiten aan bij de leermaterialen (leerwerkboek – elektronisch oefenplatform) die de leerlingen gebruiken.

Tabel 4: Acties met betrekking tot ethisch handelen naar leerlingen toe

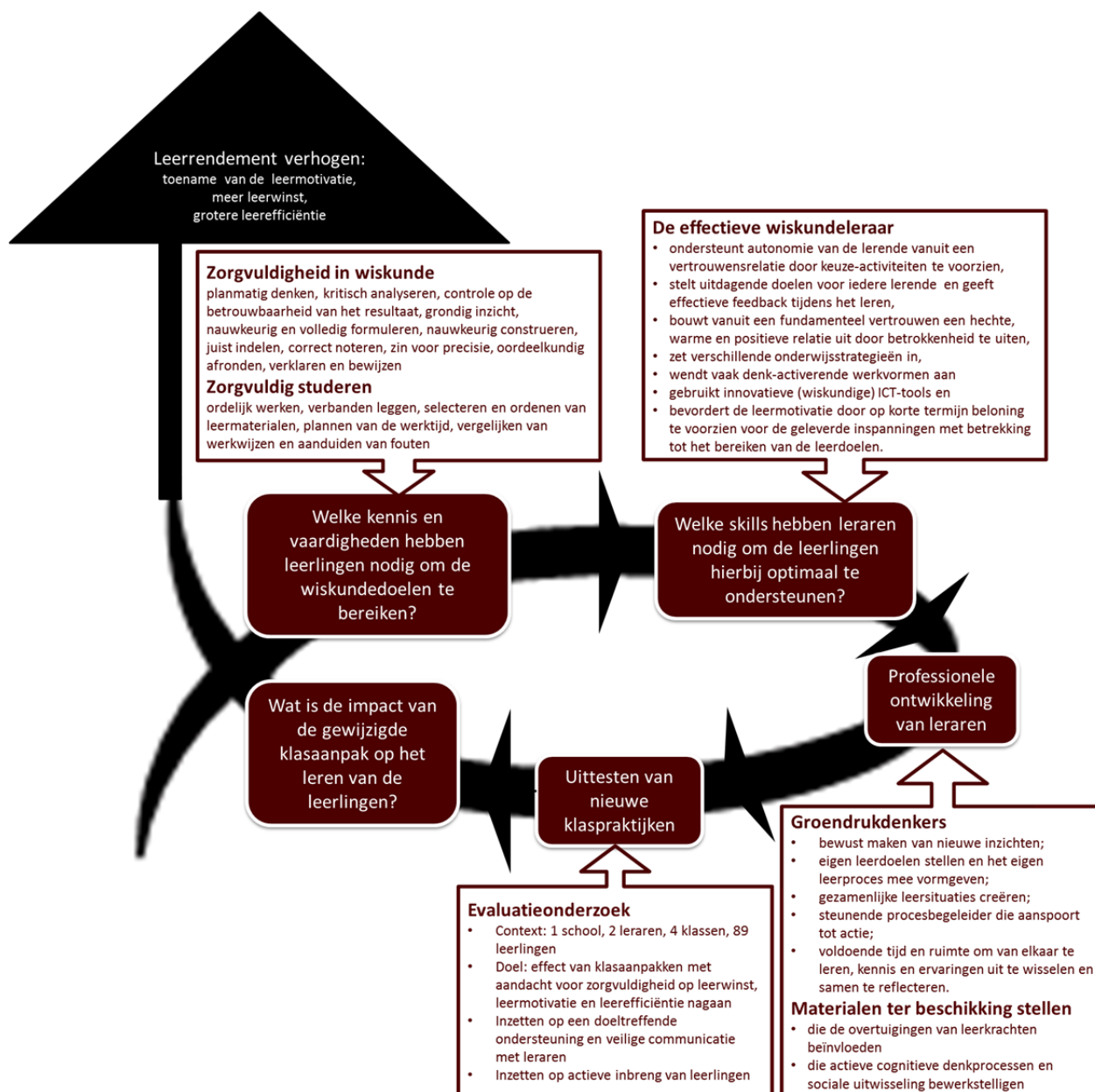
3.3. Onderzoeksplan

Het onderzoeksplan wordt hieronder gepresenteerd als een tijdslijn. Op die manier wordt duidelijk wanneer welke werkvormen aan bod kwamen, wanneer reflectiemomenten werden ingepland en met welk doel, wanneer er voor de leerlingen evaluatiemomenten werden gepland en wanneer enquêtes werden afgenomen.



Figuur 3: Onderzoeksplan

3.4. Het onderzoek in de cyclus van het professionele leren



Figuur 4: De onderzoeksstrategie en –methoden en de cyclus van het professionele leren

4. Data-analyse en resultaten

4.1. Resultaten met betrekking tot leerrendement

4.1.1. Leerwinst

4.1.1.1 Belangrijke overschouwing met betrekking tot de nulmeting

De leerwinst wordt gemeten door het procentueel verschil in kaart te brengen tussen het verwachte resultaat, aangeduid als nulmeting, en het werkelijk behaalde resultaat.

De 'nulmeting' wordt vertaald als het verwachte resultaat dat leerlingen zouden behalen als de klasaankpak niet werd gewijzigd. Uit analyse van leerlingresultaten voor het vak wiskunde in de 1^e graad A-stroom van de afgelopen 5 jaar op deze school blijkt dat de resultaten van enkele grotere toetsen op het einde van het eerste leerjaar goede voorspellers zijn voor de resultaten van de onderwerpen die tijdens de onderzoeksperiode aan bod komen, zowel wat betreft klasgemiddelden als op het individuele leerlingenniveau. Dit kan wellicht verklaard worden vanuit het consecutieve karakter van wiskunde en een gelijkaardige complexiteit bij de kennis en vaardigheden die van leerlingen verwacht worden. Bij de analyse heb ik verschillende methodieken uitgeprobeerd: ik heb verschillende data geselecteerd als mogelijke nulmeting en ik heb hierbij vastgesteld dat het nauwelijks een verschil gaf in de 'gemiddelde' leerwinst die wordt berekend. Op het individuele leerlingenniveau zijn er wel soms grote verschillen. Dit heeft wellicht te maken met leerlingenkenmerken en/of toevallige factoren op het testmoment. Uiteindelijk heb ik een keuze gemaakt: de data die gebruikt worden als nulmeting geven niet het meest gunstige effect noch het meest nadelige effect op de leerwinst.

Omwille van de anonimiteit wordt aan elke leerling in het onderzoek een uniek nummer toegekend.

Conform het leerplan wiskunde dat geldt voor deze leerlingengroep is het totale resultaat dat een leerling behaalt samengesteld uit 60% van de resultaten algebra en 40% van de resultaten meetkunde.

4.1.1.2 Resultaten van de volledige groep en de individuele leerlingen

Diagrammen

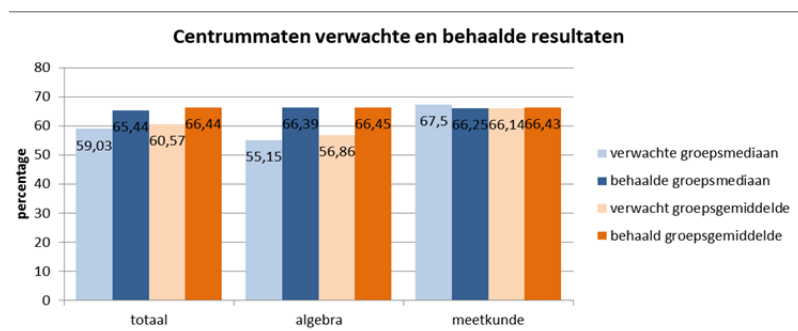


Diagram 2

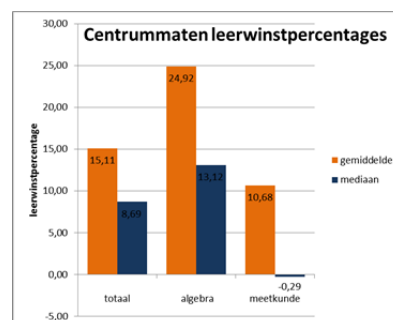


Diagram 3

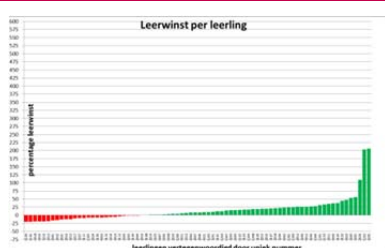


Diagram 4

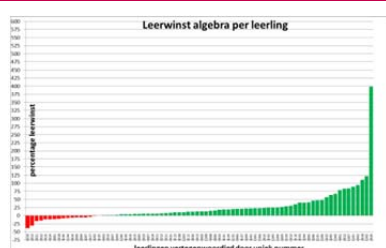


Diagram 5

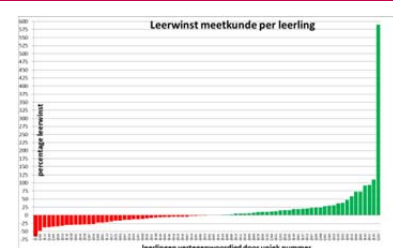


Diagram 6

Vaststellingen

Totaal

Over de verschillende onderwerpen van algebra en meetkunde heen wordt een totaal gemiddelde leerwinst van 15,11% behaald. De mediaan van de leerwinstpercentages is 8,69%.

Het behaalde groepsgemiddelde is bijna 6% hoger dan verwacht. Ook de groepsmediaan ligt hoger dan verwacht: 65,44% behaald ten op zichte van 59,03% verwacht.

Op het niveau van de individuele leerling betekent dit echter niet dat iedere leerling leerwinst heeft geboekt: 26 van de 78 leerlingen doen het minder goed dan verwacht; 52 leerlingen doen het beter dan verwacht. Er zijn grote verschillen tussen leerlingen wat betreft geboekte leerwinst.

ALGEBRA

Voor algebra werd een gemiddelde leerwinst gehaald van 24,92%. De mediaan van de leerwinst algebra was 13,12%.

Het behaalde groepsgemiddelde algebra is bijna 12% hoger dan verwacht. De mediaan lag 10% hoger dan verwacht.

Ook voor algebra zijn er verschillen tussen de leerlingen wat betreft leerwinst: 16 leerlingen van de 78 deden het minder goed dan verwacht; 62 leerlingen deden het beter dan verwacht.

De gemiddelde leerwinst wordt hier sterk beïnvloed door de uitzonderlijk hoge leerwinst van 1 leerling.

MEETKUNDE

Voor meetkunde wordt een gemiddelde leerwinst behaald van 10,68%. De mediaan

van de leerwinst meetkunde is echter negatief: -0,29%. Er zijn voor meetkunde dus meer leerlingen die het minder goed doen dan verwacht dan leerlingen die het beter doen dan verwacht: 39 leerlingen doen het minder goed dan verwacht; 1 leerling behaalt het verwachte resultaat en 38 leerlingen doen het beter dan verwacht.

De gemiddelde leerwinst wordt hier sterk beïnvloed door de uitzonderlijk hoge leerwinst van 1 leerling.

Samenvatting

Algemeen, over de verschillende onderwerpen heen en voor de totale groep, kunnen we uit deze resultaten afleiden dat er leerwinst wordt behaald. Voor algebra is deze leerwinst significant groter dan voor meetkunde. Er zijn grote onderlinge verschillen tussen leerlingen wat betreft leerwinst. Zowel voor algebra als voor meetkunde is er 1 leerling met een uitzonderlijk hoge leerwinst. Dit is niet dezelfde leerling voor beide deelgebieden.

4.1.1.3 Samenhang tussen de leerwinst voor algebra en meetkunde van de individuele leerlingen

Diagrammen

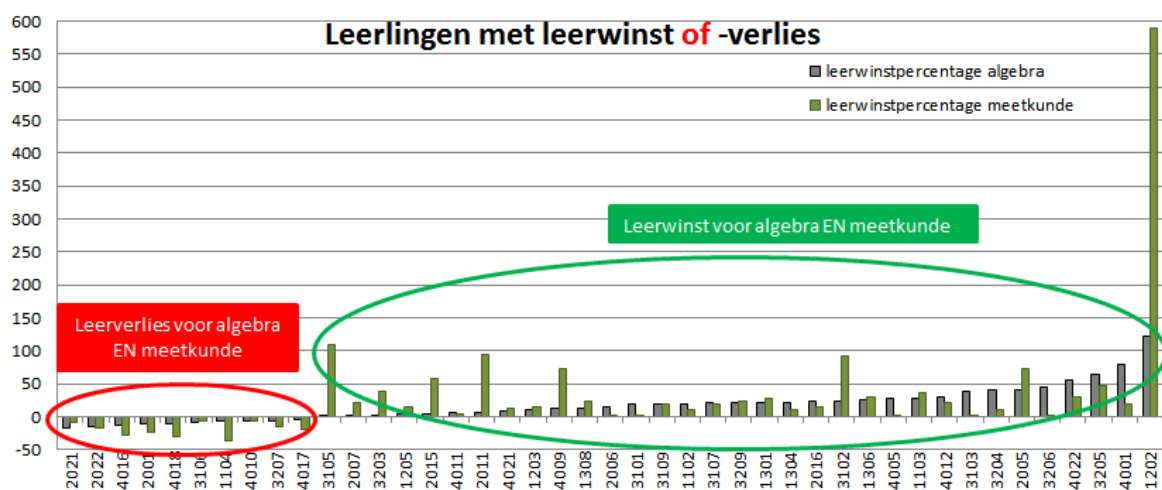


Diagram 7

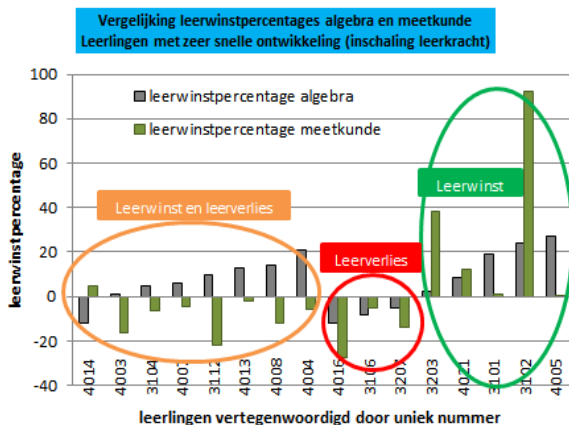


Diagram 8

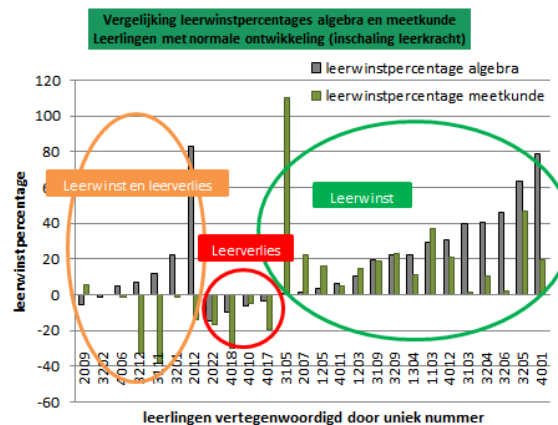
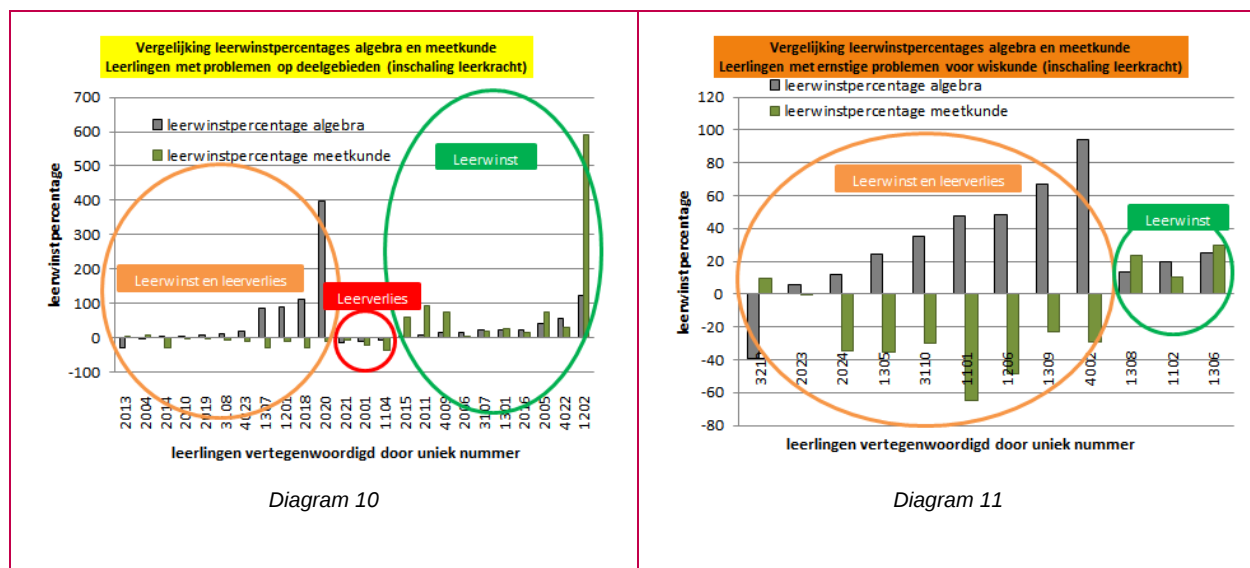


Diagram 9



Vastellingen

Winst of verlies

Er zijn 35 leerlingen waarvan het resultaat voor het ene deelgebied lager ligt dan verwacht en voor het andere deelgebied hoger dan verwacht. Voor 35 leerlingen is er geen samenhang tussen de behaalde leerwinst voor algebra en meetkunde.

10 leerlingen doen het zowel voor algebra als voor meetkunde slechter dan verwacht.

33 leerlingen halen voor beide deelgebieden leerwinst.

SAMENHANG leerwinst algebra/meetkunde en LEERSTATUS

In de 'blauwe groep', zijnde 16 leerlingen die door de leerkrachten bij de start werden ingeschaald als snelle ontwikkelaars voor wiskunde, zijn er 8 leerlingen die voor juist 1 deelgebied leerwinst boeken, zijn er 3 leerlingen die voor beide deelgebieden leerverlies lijden en zijn er 5 leerlingen die voor beide deelgebieden leerwinst behalen.

81,25% van de leerlingen uit de blauwe groep realiseert voor minstens één van de deelgebieden leerwinst.

In de 'groene groep', zijnde 26 leerlingen met een normale ontwikkeling volgens de leerkrachten bij de start van het onderzoek, zijn er 7 leerlingen die voor juist 1 deelgebied leerwinst boeken, zijn er 4 leerlingen die voor beide deelgebieden leerverlies lijden en zijn er 15 leerlingen die voor beide deelgebieden leerwinst behalen.

84,62% van de leerlingen uit de groene groep realiseren voor minstens één van de deelgebieden leerwinst.

In de 'gele groep', zijnde 24 leerlingen die volgens de leerkrachten bij de start problemen hebben met deelgebieden, zijn er 11 leerlingen die voor juist 1 deelgebied leerwinst boeken, zijn er 3 leerlingen die voor beide deelgebieden leerverlies lijden en zijn er 10 leerlingen die voor beide deelgebieden leerwinst behalen.

87,5% van de leerlingen uit de gele groep realiseren voor minstens één van de deelgebieden leerwinst.

In de 'oranje groep', zijnde 12 leerlingen met ernstige problemen volgens de leerkrachten bij de start, zijn er 9 leerlingen die voor juist 1 deelgebied leerwinst

boeken, zijn er geen leerlingen die voor beide deelgebieden leerverlies lijden en zijn er 3 leerlingen die voor beide deelgebieden leerwinst behalen. 100% van de leerlingen uit de oranje groep realiseren voor minstens één van de deelgebieden leerwinst.

Samenvatting

In totaal zijn er 68 leerlingen van 78 die voor minstens één van de deelgebieden leerwinst realiseren. Hiervan behoren 13 leerlingen tot de blauwe groep, 22 tot de groene groep, 21 tot de gele groep en 12 tot de oranje groep.

In elke groep is het procentueel aandeel leerlingen dat in minstens één van de deelgebieden leerwinst boekt, hoog. Als de kleuren vertaald worden in extra leezorg (van blauw met zeker geen extra leezorg tot oranje met zeker extra leezorg) dan geldt: hoe meer leezorg een groep leerlingen nodig heeft, des te groter het aandeel leerlingen dat in minstens één van de deelgebieden leerwinst heeft geboekt.

4.1.1.4 Inschaling van de leerstatus door de leerkracht

Diagram en tabellen

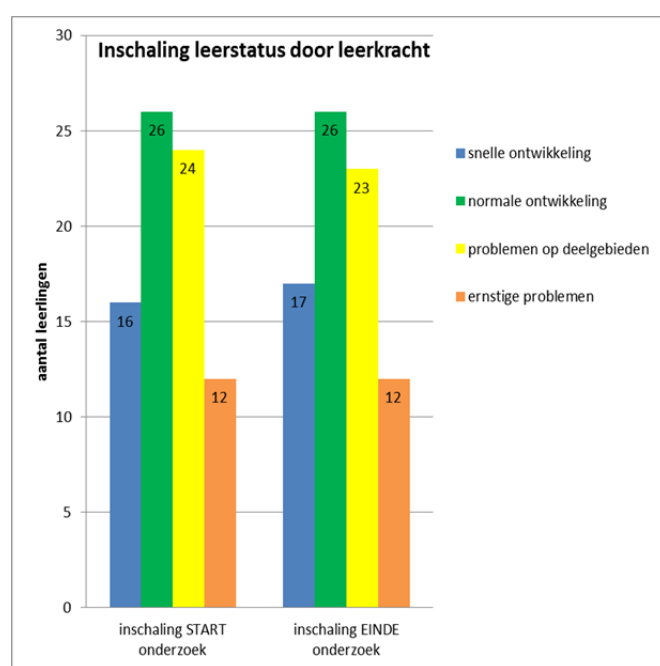


Diagram 12

Leerstatus stromen			
van	naar	aantal leerlingen	verschil
groen	blauw	1	positief +1
groen	geel	2	negatief -1
geel	groen	3	positief +1
geel	oranje	2	negatief -1
oranje	geel	2	positief +1

Tabel 5

tabel 3			
leerlingen waarvan de leerstatus wijzigt	tot al leerwinst- percentage		meekunde leerwinst- percentage
positieve evolutie			
1206	3,82	48,33	-48,79
3107	20,69	21,03	20,00
2012	26,00	83,14	-13,98
3204	27,35	40,35	10,34
1306	27,45	25,42	30,00
1202	203,14	121,94	590,00
negatieve evolutie			
1104	-20,87	-7,13	-37,04
4018	-19,53	-10,18	-29,84
3212	-12,68	6,60	-32,78
1307	14,62	84,17	-28,33
gemiddelden	15,11	24,92	10,68

Tabel 6

Analysemethode en Vaststellingen

Wat betreft leerlingenaantallen in elke leerstatusgroep zijn er weinig tot geen verschillen tussen de start en het einde van het onderzoek: in de blauwe groep is er 1 leerling meer, in de gele groep is er 1 leerling minder.

Door de leerlingstromen in kaart te brengen, kan in detail bekeken worden in welke groepen leerlingen een andere leerstatus krijgen. Een positieve evolutie staat voor een leerling die een 'meer gunstige leerstatus' verwerft op het continuüm van oranje-geel-groen-blauw. Uit deze analyse kan worden afgeleid dat er 6 leerlingen een

positieve evolutie doormaken en 4 leerlingen een negatieve.

Uit de analyse van de leerwinstpercentages van de leerlingen waarvan de leerstatus wijzigt, kan worden vastgesteld dat 5 van de 6 leerlingen die een positieve evolutie doormaken een bovengemiddeld totaal leerwinstpercentage behalen. 3 van de 4 leerlingen met een negatieve evolutie behalen een negatief totaal leerwinstpercentage.

Samenvatting

Meestal wordt de wijziging van leerstatus bevestigd door het geboekte leerwinstpercentage van de leerling. Voor de 2 leerlingen waarvoor dit niet zo is verklaren de leerkrachten dit als volgt: de leerling die een hogere leerstatus verwerft toont in de klas inzicht maar maakt tijdens toetsen onverwachte fouten; de andere leerling, die een lagere leerstatus krijgt, toont beperkt inzicht maar scoort hoog op 'studeervragen'.

4.1.2. Leerefficiëntie

4.1.2.1 De stem van de leerlingen

Diagrammen

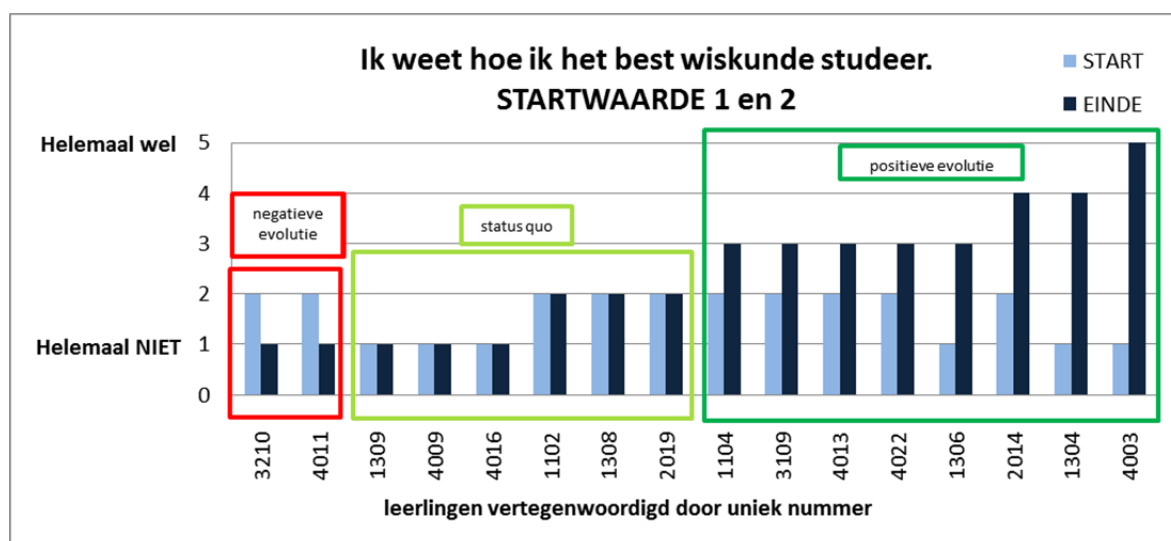


Diagram 13

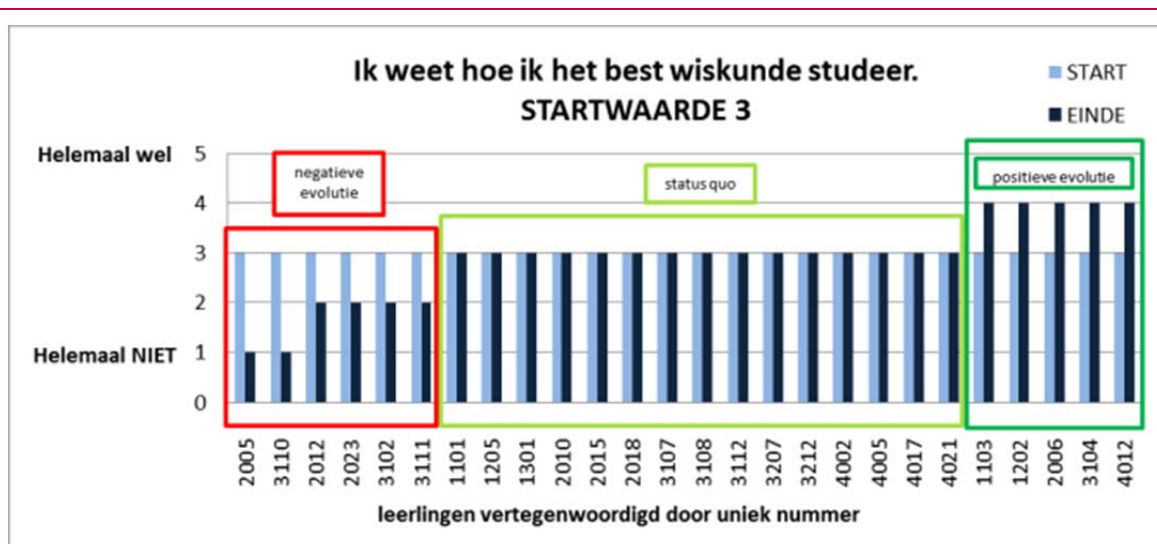


Diagram 14



Diagram 15

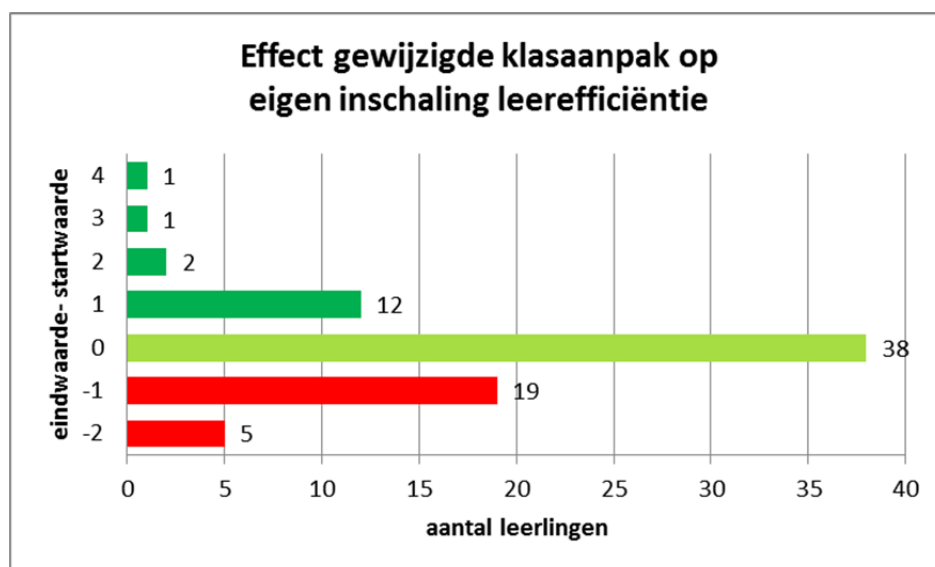


Diagram 16

Vaststellingen

Er zijn 16 leerlingen die bij de start van het onderzoek aangeven dat ze niet goed weten hoe ze best studeren voor het vak wiskunde (waarden 1 en 2). Op het einde van het onderzoek duiden 8 leerlingen een hogere waarde aan, 6 leerlingen geven dezelfde waarde aan en 2 leerlingen geven een lagere waarde aan. De helft van de leerlingen met een lage startwaarde geeft dus aan dat ze na de onderzoeksperiode beter weten hoe ze best wiskunde studeren.

26 leerlingen duiden bij de start de neutrale waarde 3 aan. De leerkrachten geven aan dat leerlingen dit vertalen als 'soms weet ik wel hoe ik wiskunde moet studeren en soms niet'. 15 leerlingen die bij de start waarde 3 aangeven, duiden dezelfde waarde aan op het einde. Er zijn ook 5 leerlingen met startwaarde 3 die bij het einde een hogere waarde aangeven. 6 leerlingen duiden op het einde een waarde aan lager dan hun startwaarde 3.

Bij de start van het onderzoek geven iets minder dan de helft van alle leerlingen, 36 van de 78, aan dat ze goed weten hoe ze wiskunde best studeren. 16 leerlingen die starten met waarden 4 of 5 duiden op het einde van het onderzoek een lagere waarde aan.

In totaal gaf de grootste groep leerlingen, 38 van de 78, bij het begin en bij het einde dezelfde waarde aan. 16 leerlingen gaven een hogere eindwaarde aan dan hun startwaarde. 24 leerlingen gaven een lagere eindwaarde aan dan hun startwaarde.

Samenvatting

Deze cijfers doen vermoeden dat volgens de leerlingen de nieuwe klasaanpakken niet geleid hebben tot een hogere leerefficiëntie. Leerkrachten nuanceren echter de cijfers vanuit de klasgesprekken die ze hebben naar aanleiding van deze bevragingen. Zij geven aan dat leerlingen vertellen dat ze door de klasaanpakken hebben ingezien dat ze toch niet zo efficiënt studeren als ze dachten. Dit kunnen we met de huidige gegevensverzameling niet staven of onderbouwen.

4.1.2.2 De stem van de leerkrachten gekoppeld aan de inschalingen van de leerlingen

Diagrammen en tabel

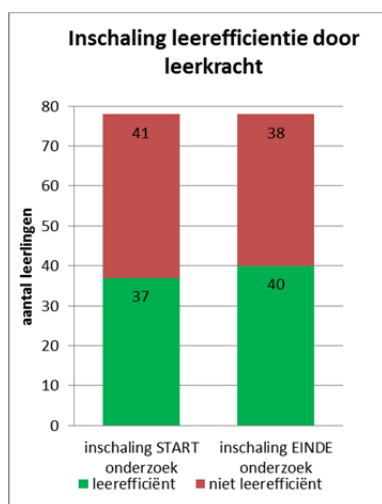


Diagram 17

	leerlingen waarvan de leerefficiëntie wijzigt	totale leerwinstpercentage	algebra leerwinstpercentage	meetkunde leerwinstpercentage
positieve evolutie				
4002	23,41	94,41	-29,53	
2011	34,63	7,49	93,79	
4022	46,84	56,54	30,72	
gemiddelden	15,11	24,92	10,68	

Tabel 7

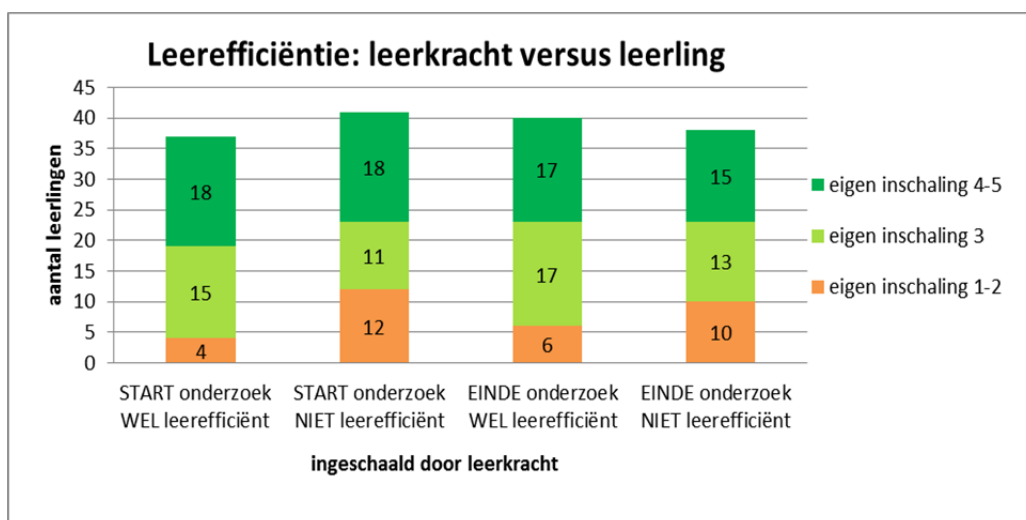


Diagram 18

Analysemethode en Vaststellingen

Op het einde van het onderzoek zijn er 3 leerlingen meer dan bij de start, die door de leerkrachten worden ingeschaald als 'leerefficiënt'. Er zijn geen wijzingen bij de groep leerlingen die reeds bij de start van het onderzoek 'leerefficiënt' werden bevonden. Deze 3 leerlingen behalen significant hogere totale leerwinstpercentages dan het gemiddelde totale leerwinstpercentage.

De inschalingen van de leerefficiëntie door de leerkrachten verdelen de leerlingen in 2 groepen: WEL leerefficiënt en NIET leerefficiënt. Vervolgens wordt aan elke groep de inschaling van de leerling toegevoegd. Op die manier kan worden vastgesteld dat er in de groepen 'wel leerefficiënt', zowel bij de start als bij het einde van het onderzoek, minder leerlingen zitten die aangeven dat ze niet weten hoe ze wiskunde best studeren (waarden 1 en 2). Ook het aantal leerlingen die de neutrale waarde (3) toekennen aan de uitspraak 'ik weet hoe ik best wiskunde studeer' zijn in de groepen 'niet leerefficiënt' kleiner dan de overeenkomstige aantallen in de groepen 'wel leerefficiënt'. Opvallend is dat de leerlingen die zelf menen dat ze weten hoe ze best wiskunde studeren (waarden 4 en 5) nagenoeg gelijk zijn in alle groepen.

Samenvatting

De link tussen de inschaling van de leerkrachten van de leerefficiëntie en de eigen inschaling van leerlingen is niet groot. Om die reden wordt verder ingezoomd op het verband tussen de inschalingen van de leerefficiëntie en de leerwinst.

4.1.2.3 Leerefficiëntie en leerwinst

Tabellen

inschaling leerkracht EINDE onderzoek	aantal leerlingen	gemiddeld leerwinst- percentage	aantal leerlingen boven gemiddelde leerwinst (15,11%)	procentueel aandeel leerlingen boven gemiddelde leerwinst	mediaan leerwinst- percentage	aantal leerlingen boven mediaan (8,69%)	procentueel aandeel aantal leerlingen boven mediaan
niet leerefficiënt	38	22,31	17	44,74	10,7	21	55,26
leerefficiënt	40	8,27	15	37,5	4,72	18	45
totale groep	78	15,11	32	41,03	8,69	39	50

Tabel 8

inschaling leerling EINDE onderzoek leerefficiëntie	aantal leerlingen	gemiddeld leerwinst- percentage	aantal leerlingen boven gemiddelde leerwinst (15,11%)	procentueel aandeel leerlingen boven gemiddelde leerwinst	mediaan leerwinst- percentage	aantal leerlingen boven mediaan (8,69%)	procentueel aandeel aantal leerlingen boven mediaan
waarden 1 en 2	16	13,64	8	50,00	11,00	8	50
waarde 3	30	7,84	13	43,33	8,06	15	50
waarden 4 en 5	32	22,66	11	34,38	8,69	16	50
totale groep	78	15,11	32	41,03	8,69	39	50

Tabel 9

Vaststellingen

Het procentueel aandeel van de leerlingen die door de leerkrachten als 'leerefficiënt' werden ingeschaald en die een leerwinstpercentage behalen dat groter is dan het gemiddelde leerwinstpercentage is kleiner dan het procentueel aandeel van de leerlingen die door de leerkrachten als 'niet leerefficiënt' werden ingeschaald en die een leerwinstpercentage behalen dat groter is dan het gemiddelde leerwinstpercentage: 37,5% versus 41,03%.

Dit geldt ook voor 'groter dan de mediaan': 45% versus 50%.

Het procentueel aandeel van de leerlingen die zichzelf een waarde 4 of 5 toekennen bij de uitspraak 'ik weet hoe ik best wiskunde studeer' en die een leerwinstpercentage behalen dat groter is dan het gemiddelde leerwinstpercentage is kleiner dan het procentueel aandeel van de leerlingen die zichzelf een waarde 1 of 2 toekennen en die een leerwinstpercentage behalen dat groter is dan het gemiddelde leerwinstpercentage: 34,38% versus 50%.

Samenvatting

Als de leerwinst gelinkt wordt aan de leerefficiëntie, zowel vanuit de inschalingen van de leerkrachten als van de leerlingen, dan blijkt dat er geen verband is. De verwachtingen zijn immers dat leerlingen die een hoge leerefficiëntie hebben een bovengemiddeld leerwinstpercentage of een leerwinstpercentage hoger dan de mediaan behalen. Dit blijkt maar voor een klein aantal leerlingen te kloppen.

4.1.3. Leermotivatie

4.1.3.1 De mening van de leerlingen

Diagrammen

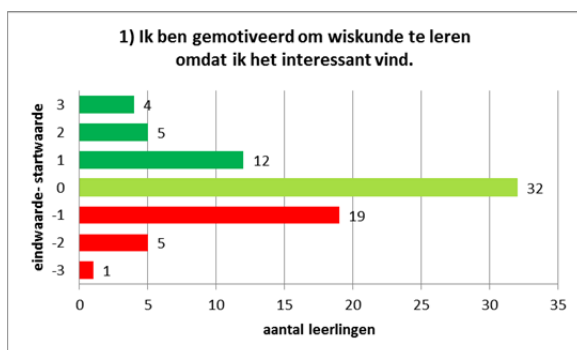


Diagram 19

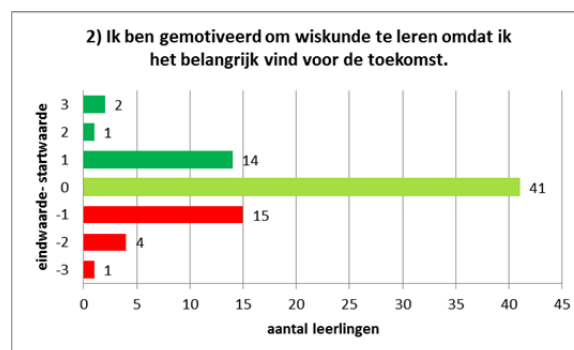


Diagram 20

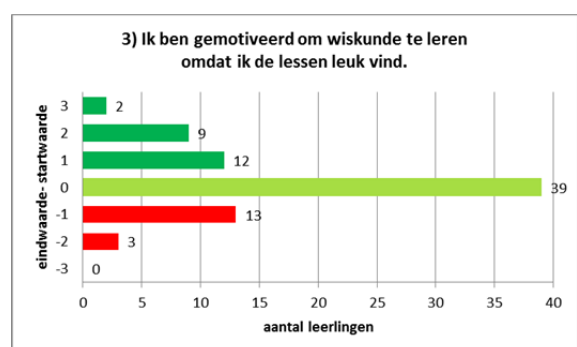


Diagram 21

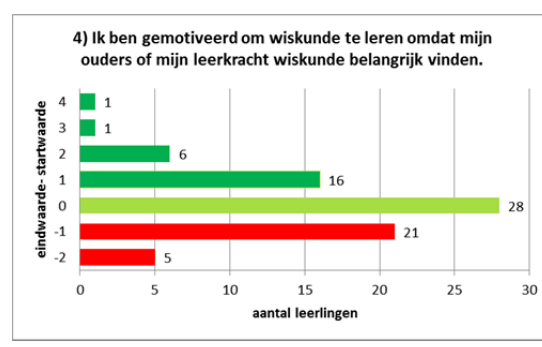


Diagram 22

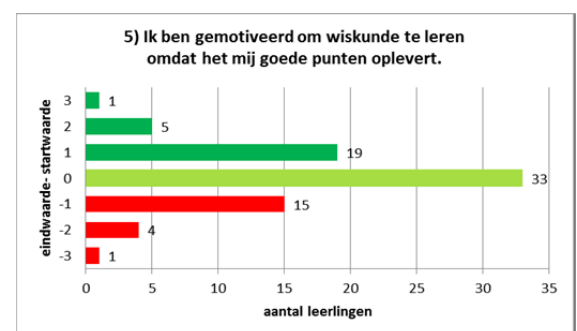


Diagram 23

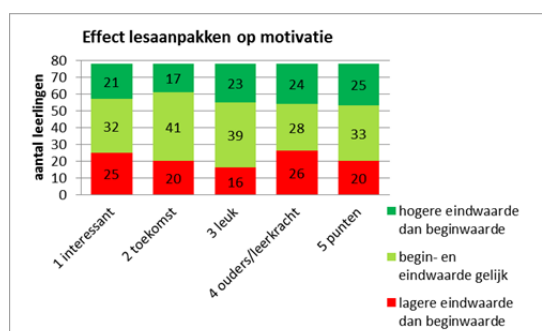


Diagram 24

Analysemethode en Vaststellingen

Bij aanvang van het onderzoek werd gepeild naar de motivatie van leerlingen door hen 5 uitspraken te laten beoordelen op een 5-puntenschaal (van helemaal niet van toepassing tot helemaal wel van toepassing). Bij het einde van het onderzoek hebben de leerlingen dezelfde 5 uitspraken opnieuw beoordeeld op dezelfde schaal. De diagrammen geven weer of de leerling een uitspraak aan het einde van het onderzoek een hogere dan wel een lagere waarde toekent. Een positieve waarde geeft weer hoeveel hoger de leerling de uitspraak inschaalt op het einde, een negatieve waarde geeft weer hoeveel lager de leerling de uitspraak inschaalt op het einde.

Bij iedere uitspraak geeft de grootste groep leerlingen dezelfde waarde bij de start en bij het einde van het onderzoek. Bij 2 uitspraken, bij uitspraken 3 en 5, zijn er meer leerlingen die bij het einde een hogere waarde aanduiden dan leerlingen die bij het einde een lagere waarde aanduiden.

Samenvatting

Net zoals bij de leerefficiëntie zijn ook hier sommige resultaten verrassend: hebben de klasaantpakken er voor sommige leerlingen toe geleid om op bepaalde aspecten minder gemotiveerd te zijn? Ook hier wordt door de leerkrachten genuanceerd. Uit het klasgesprek en uit de observatie van de leerlingen bij het invullen van de enquête geven de leerkrachten aan dat de leerlingen mogelijk de uitspraken bij het einde veel bewuster beantwoorden omdat ze tijdens de onderzoeksperiode vaker gereflecteerd hebben over hun motivatie.

4.1.3.2 De mening van de leerkrachten

Diagrammen en tabel

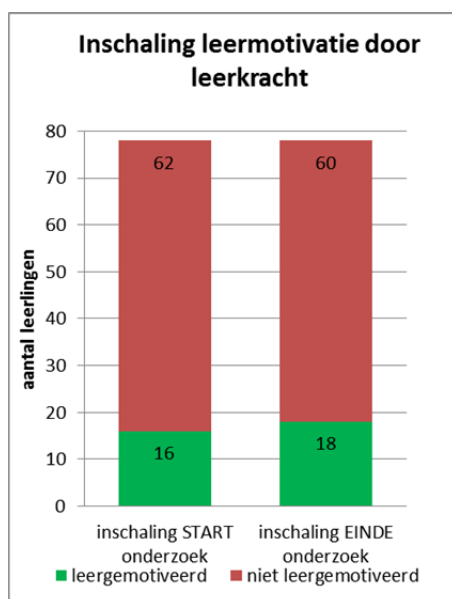


Diagram 25

	leerlingen waarvan de leermotivatie wijzigt	totale leerwinstpercentage	algebra leerwinstpercentage	meetkunde leerwinstpercentage
positieve evolutie				
4008	3,01	14,33	-11,97	
4010	-5,59	-6,04	-5,04	
gemiddelden	15,11	24,92	10,68	

Tabel 10

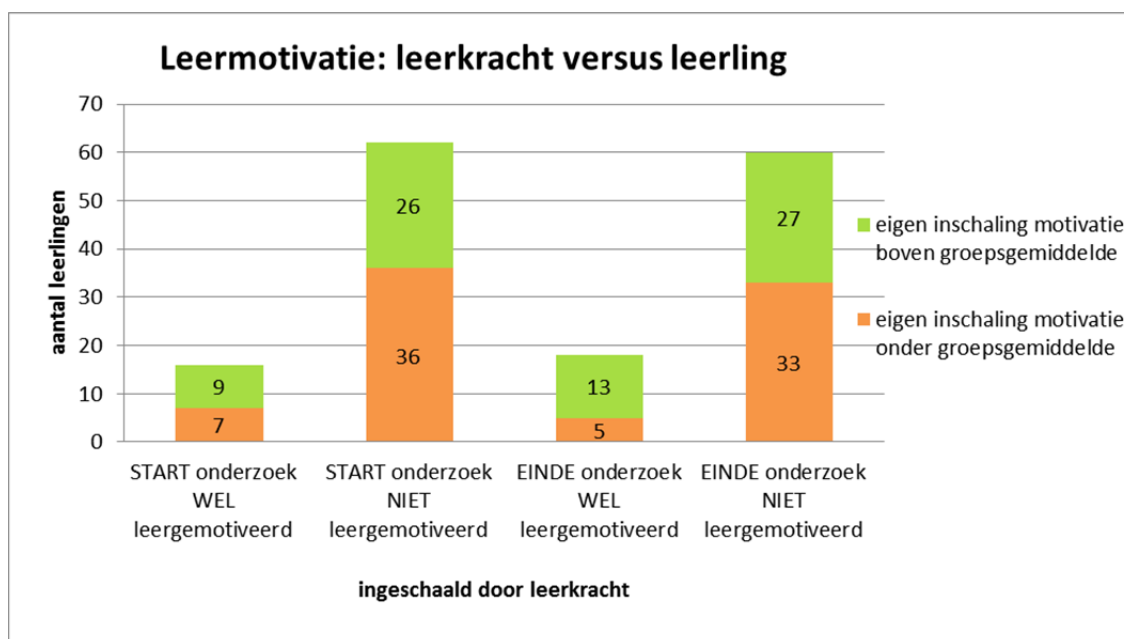


Diagram 26

Analysemethode en Vaststellingen

Op het einde van het onderzoek zijn er 2 leerlingen meer die door de leerkrachten worden ingeschaald als 'leergemotiveerd'. Er zijn geen wijzingen bij de groep leerlingen die reeds bij de start van het onderzoek 'leergemotiveerd' werden bevonden. De leerwinstpercentages van deze leerlingen zijn lager dan het gemiddelde leerwinstpercentage.

De inschalingen van de leermotivatatie door de leerkracht verdelen de leerlingen in 2 groepen: WEL leergemotiveerd en NIET leergemotiveerd. Vervolgens wordt aan elke groep de inschaling van de leerling, gewogen ten opzichte van het groepsgemiddelde, toegevoegd. Bij de start is het groepsgemiddelde 3,10; bij het einde 3,14. Op de schaal van 1 tot 5 liggen deze gemiddelden boven de neutrale waarde 3. Het kan dus vertaald worden als meestal wel gemotiveerd. Op die manier kan worden vastgesteld dat er in de groepen 'wel leergemotiveerd', zowel bij de start als bij het einde van het onderzoek, minder leerlingen zitten die zelf aangeven dat ze minder dan gemiddeld gemotiveerd zijn.

Samenvatting

Ook bij de leermotivatatie is de link tussen de inschaling van de leerkrachten en de eigen inschaling van leerlingen niet groot. Er zijn meer leerlingen die zelf aangeven gemotiveerd te zijn dan dat de leerkrachten er aanduiden.

4.1.4. Leerwinst, leerefficiëntie en leermotivatie

Tabellen en diagram

	aantal leerlingen	procentueel aandeel in de volledige groep
geen winst	18	23,08
enkel leerwinst	21	26,92
enkel winst leerefficiëntie	3	3,85
enkel winst leermotivatie	3	3,85
leerwinst + winst leerefficiëntie	2	2,56
leerwinst + winst motivatie	20	25,64
winst leerefficiëntie + winst motivatie	2	2,56
leerwinst + winst leerefficiëntie + winst leermotivatie	9	11,54

Tabel 11

	aantal leerlingen	procentueel aandeel in de volledige groep
geen winst	18	23,08
winst op juist 1 aspect	27	34,62
winst op juist 2 aspecten	24	30,77
winst op 3 aspecten	9	11,54
	78	

Tabel 12

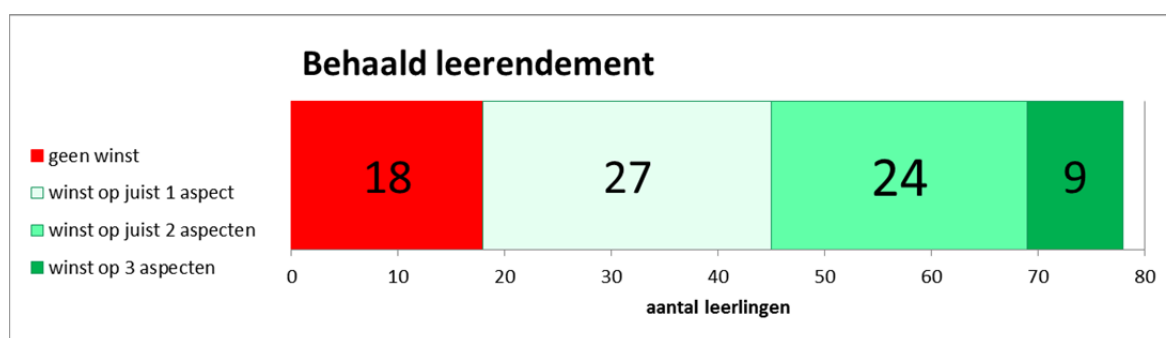


Diagram 27

Analysemethode en Vaststellingen

Als vertegenwoordiger van de leerwinst wordt aan iedere leerling het leerwinstpercentage gekoppeld.

Als vertegenwoordiger van de winst wat betreft leerefficiëntie wordt voor iedere leerling de eigen eindwaarde verminderd met de eigen startwaarde. Dit wordt 'winst leerefficiëntie' genoemd.

Als vertegenwoordiger van de winst wat betreft leermotivatie wordt voor iedere leerling de eigen eindwaarde, bekomen als gemiddelde waarde van de 5 inschalingen wat betreft motivatie bij het einde van het onderzoek, verminderd met de eigen startwaarde, bekomen als gemiddelde waarde van de 5 inschalingen wat betreft motivatie bij de start. Dit wordt 'winst leermotivatie' genoemd.

Bij de winst leerefficiëntie en leermotivatie worden de inschalingen van de leerlingen zelf als referentie genomen omdat deze inschalingen berusten op een groter aantal gegevens en omdat de inschalingen van de leerkrachten nauwelijks verschillen bij de start en bij het einde.

Door aan elke leerling het leerwinstpercentage, de winst leerefficiëntie en de winst leermotivatie te koppelen kan bekeken worden hoeveel leerlingen per aspect van leerrendement winst boeken tijdens het onderzoek. Een nulscore wordt niet meegenomen als winst.

Er zijn 18 leerlingen van 78 die op geen enkel aspect van leerrendement winst boeken.

27 leerlingen behalen winst op juist 1 aspect. Hievan zijn er 21 met enkel leerwinst, 3 met enkel winst leerefficiënt en 3 met enkel winst leermotivatatie.
 24 leerlingen halen winst op juist 2 aspecten. Bij de grootste groep, 20 leerlingen, gaat het over de combinatie leerwinst en winst leermotivatatie.
 9 leerlingen boeken zowel leerwinst, winst leerefficiëntie en winst leermotivatatie.
 60 leerlingen van 78 behalen dus winst op minstens 1 van de aspecten van leerrendement. Dit komt neer op 76,92%.

Samenvatting

Voor bijna 77% van de leerlingen heeft de gewijzigde klaspraktijk geleid tot winst op minstens 1 van de aspecten van leerrendement.

4.2. Resultaten met betrekking tot de strategie

4.2.1. Wijziging van de klaspraktijk

Diagrammen

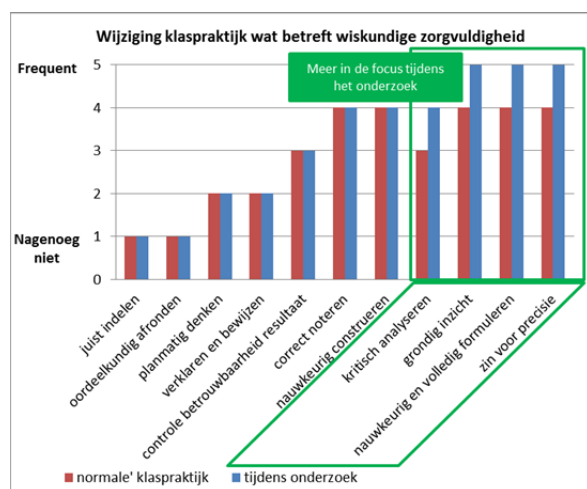


Diagram 28

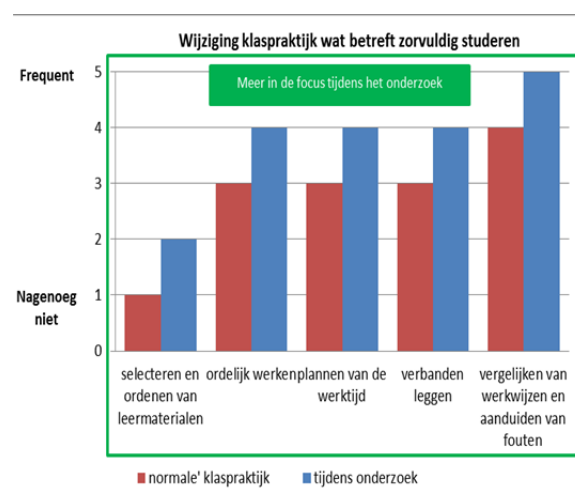


Diagram 29

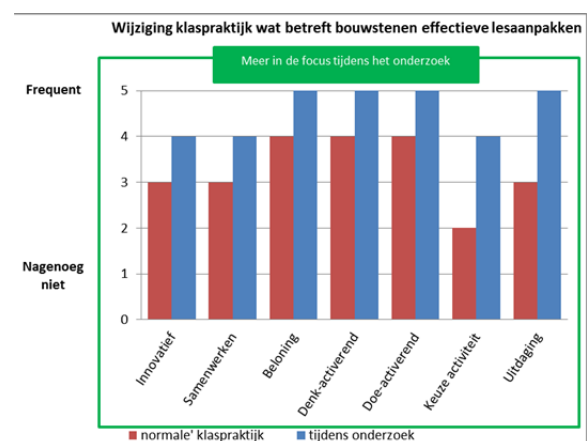


Diagram 30

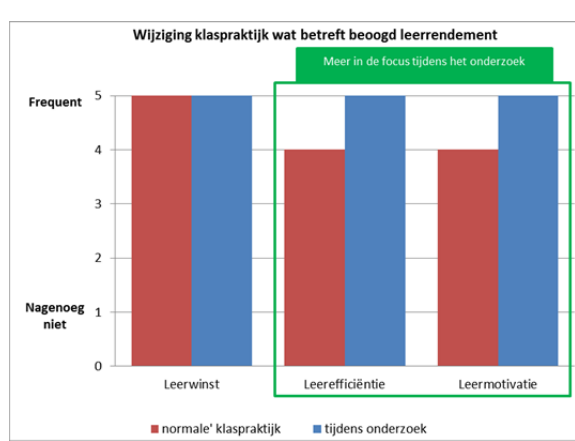


Diagram 31

Analysemethode en Vaststellingen

In dit onderzoek worden zorgvuldigheid, de bouwstenen voor een effectieve klaspraktijk en het beoogde leerrendement vertaald in een aantal specifieke klasaanpakken. Omdat er bij de nulmeting van de leerwinst wordt uitgegaan van het

resultaat bij een niet-gewijzigde klaspraktijk is het relevant om de vraag te stellen hoe ingrijpend de klasaanpak gewijzigd is wat betreft het inzetten op zorgvuldigheid, de bouwstenen voor een effectieve klaspraktijk en het beoogde leerrendement. Bij de start van het onderzoek hebben de leerkrachten hun eigen klaspraktijk ingeschaald op een 5-puntenschaal van 'komt nagenoeg niet aan bod' tot 'komt frequent aan bod'. Aan het einde van het onderzoek zijn alle uitgeteste klasaanpakken tijdens de onderzoeksperiode op dezelfde aspecten en op dezelfde schaal in kaart gebracht.

Tijdens het onderzoek wordt er op bepaalde wiskundige vertalingen van zorgvuldigheid meer ingezet dan tijdens de 'normale klaspraktijk'. De andere aspecten van wiskundige zorgvuldigheid komen even sterk aan bod tijdens de 'normale klaspraktijk' als tijdens het onderzoek. Het gaat over 'kritisch analyseren', 'grondig inzicht', 'nauwkeurig en volledig formuleren' en 'zin voor precisie'. Op alle aspecten van zorgvuldig studeren en op alle bouwstenen van effectieve lesaanpakken wordt in de onderzoeksperiode meer ingezet. Wat betreft leerrendement worden leerefficiëntie en leermotivatie meer benadrukt tijdens het onderzoek.

Samenvatting

Uit de analyse van de leerkrachten blijkt dat de klasaanpakken tijdens de onderzoeksperiode op een groot deel van de aspecten meer inzetten dan de 'normale klaspraktijk'. Er is geen enkel geselecteerd aspect dat tijdens de onderzoeksperiode minder in de focus staat dan tijdens de 'normale klaspraktijk'.

4.2.2. Appreciatie van de klasaanpakken

Diagrammen

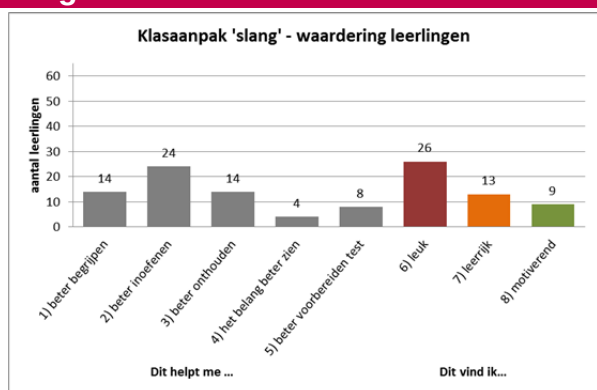


Diagram 32

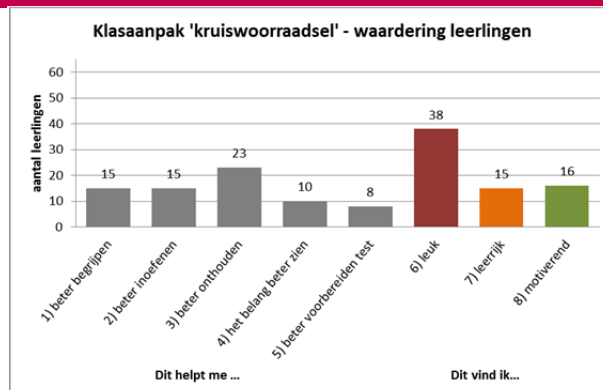


Diagram 33

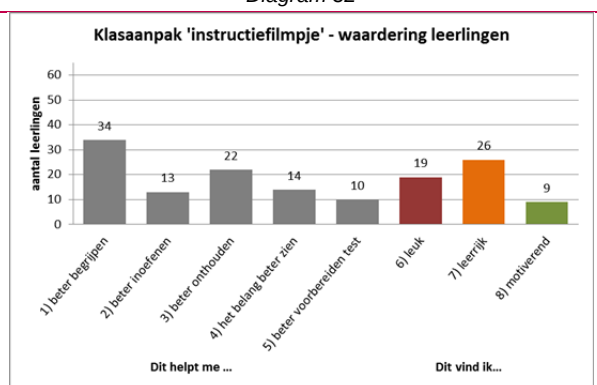


Diagram 34

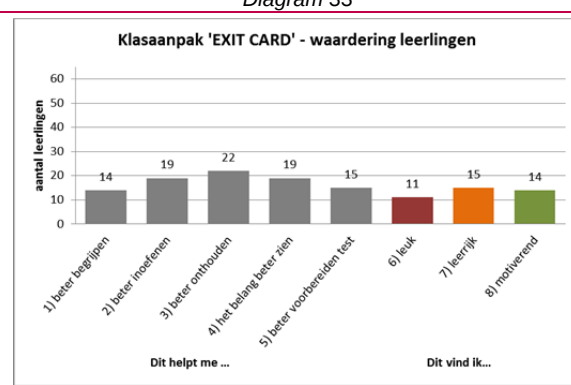


Diagram 35

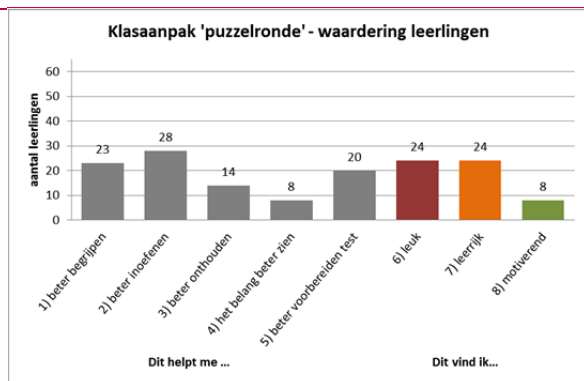


Diagram 36

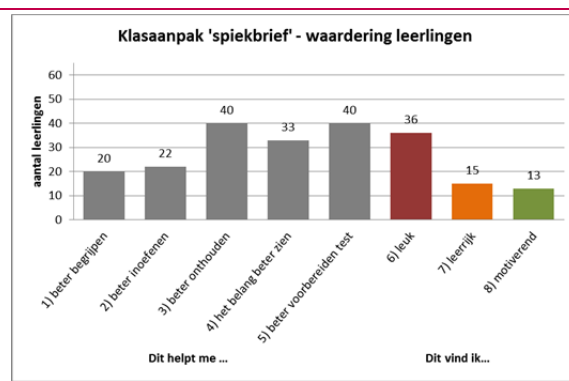


Diagram 37

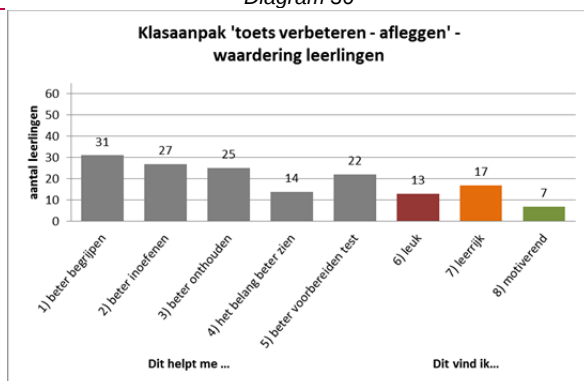


Diagram 38

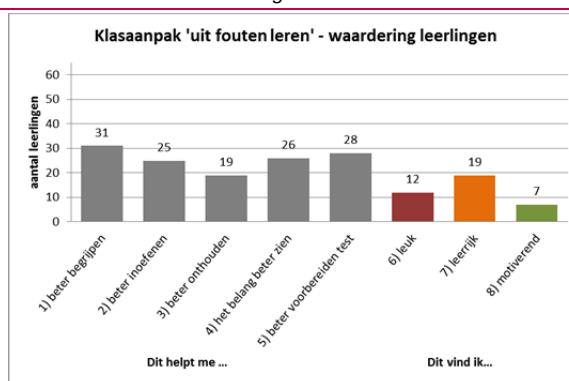


Diagram 39

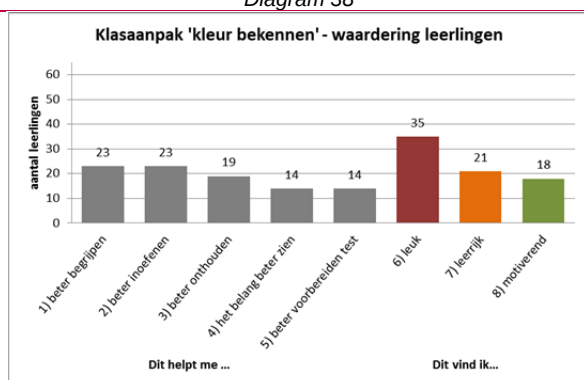


Diagram 40

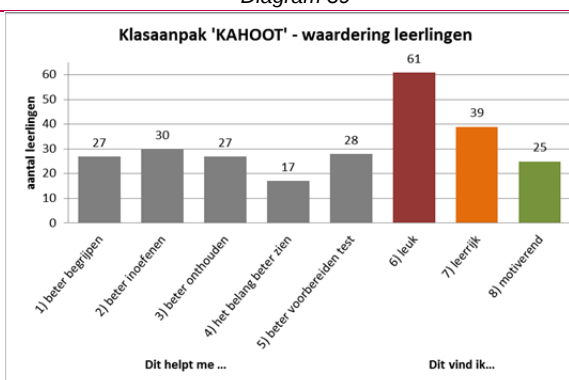


Diagram 41

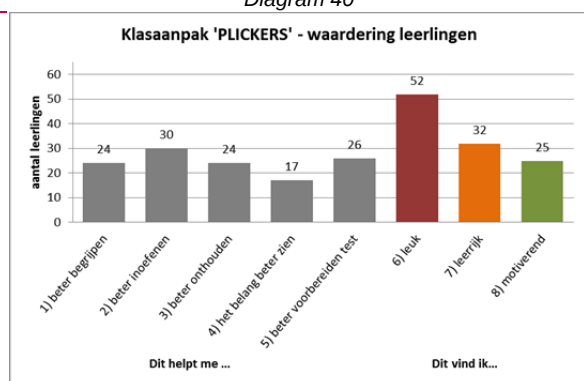
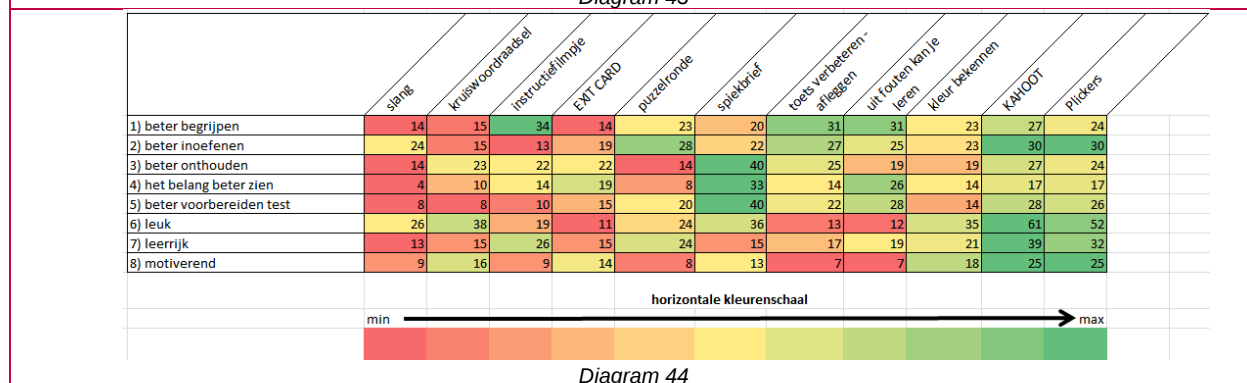
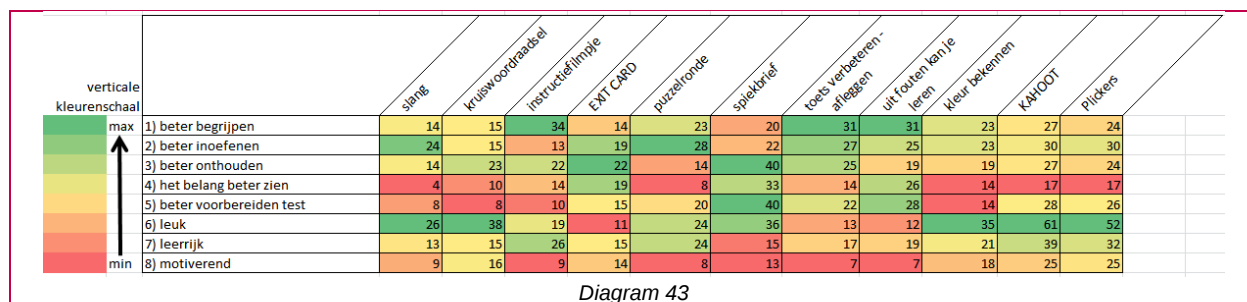


Diagram 42



Analysemethode en Vaststellingen

Er is geen enkele klasaankpak die op een bepaald aspect door geen enkele leerling wordt gekozen.

Door een verticale kleurenschaal aan te brengen over de resultaten van de leerlingenbevraging omtrent de klasaankpakken kunnen we van iedere klasaankpak bekijken op welk aspect de aanpak het sterkst scoort. Uit de horizontale kleurenschaal kan worden afgeleid welke werkvorm het best scoort voor een bepaald aspect.

Uit de verticale kleurenschaal blijkt dat, over de aanpakken heen, het 'motiverend' aspect meestal niet door een groot aantal leerlingen wordt aangeduid.

Uit de horizontale kleurenschaal valt af te leiden dat de klasaankpakken 'KAHOOT' en 'plickers' hoog scoren over de aspecten heen. De kolommen zijn eerder groen. Op gelijkaardige wijze kan worden afgeleid dat de klasaankpakken 'slang', 'kruiswoordraadsel' en 'EXIT CARD' eerder rood kleuren, wat duidt op een lage appreciatie over de aspecten heen.

Samenvatting

'KAHOOT' en 'Plickers', de innovatieve klasaankpakken, zijn duidelijk de favorieten van de leerlingen. Verder zijn de appreciaties zeer verschillend, wat duidt op grote verschillen tussen de leerlingen onderling.

4.2.3. Samenwerking met de leerkrachten

Tabel en diagram

competentie	gedragsindicator	1 helemaal niet mee eens 5 volledig mee eens		gemiddelde waarde per competentie
		leerkracht 1	leerkracht 2	
Aanwenden van vaktechnische competenties in begeleiding	De adviseur ondersteunt leraren bij hun didactische aanpak voor wiskunde.	5	5	5,0
In een beroepsomgeving verschillende begeleidende rollen kunnen opnemen, zoals coach, kritische vriend, mentor, ...	De adviseur vertolkt standpunten, hij verdedigt principes en overtuigt anderen.	4	5	4,6
	De adviseur kan actief luisteren; diagnosticeren; analyseren; synthetiseren en structureren.	4	5	
	De adviseur heeft een open geest; hij treedt diplomatisch op; hij reageert empathisch.	4	5	
	De adviseur kan feedback geven, omgaan met weerstanden; omgaan met andere opinies.	4	5	
	De adviseur geeft fouten toe.	5	5	
Organisatietalent: de bekwaamheid om planmatig en doeltreffend te werken	De adviseur stelt een duidelijk doel voorop.	5	5	4,6
	De adviseur komt afspraken na.	5	5	
	De adviseur bezorgt alle betrokkenen de nodige informatie.	5	5	
	De adviseur schat de verhouding inspanningen/resultaten in.	3	4	
Relatiebekwaamheid: de bekwaamheid om contacten te leggen en te onderhouden	De adviseur is vaardig in het leggen van contacten.	5	5	5,0
	De adviseur geeft zelf feedback en gaat opbouwend om met gekregen feedback.	5	5	
	De adviseur onderhoudt een open en opbouwende communicatie.	5	5	
Flexibiliteit: de bekwaamheid rekening te houden met wijzigende omstandigheden en zijn gedrag en aanpak daarop af stemmen	De adviseur wijzigt indien nodig de eigen mening.	4	5	4,5
	De adviseur laat soms de eigen opvattingen varen ten voordele van het geheel.	4	5	
	De adviseur is bereid om van een planning af te wijken ten voordele van een opdracht met grotere prioriteit.	4	5	
Teamgerichtheid: de bekwaamheid om constructief met anderen aan een gemeenschappelijk doel te werken en collegialiteit na te streven	De adviseur streeft collegialiteit na en zoekt naar consensus.	4	5	4,5
	De adviseur bevordert samenhangigheid.	4	5	
	De adviseur stelt het eigen belang ondergeschikt aan het belang van de groep.	4	5	
	De adviseur schept een veilig werkklimaat.	4	5	

Tabel 13

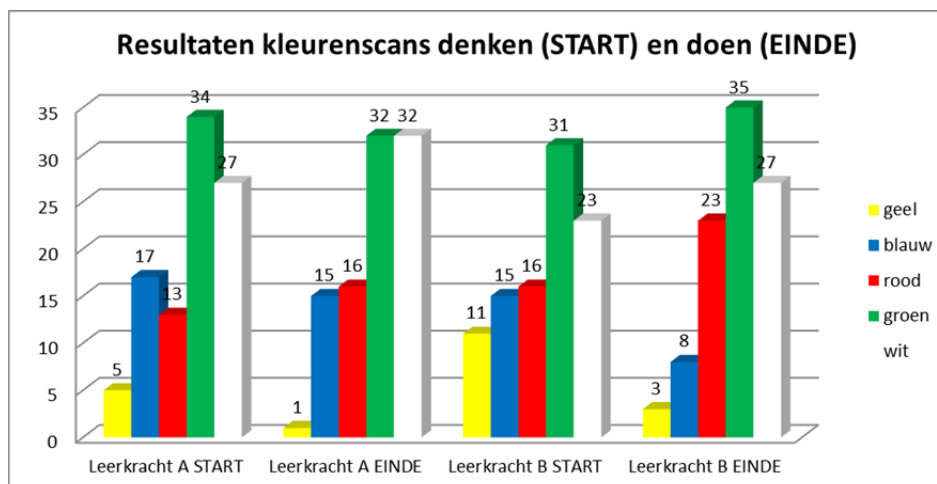


Diagram 45

Analysemethode en Vaststellingen

Via een elektronische bevraging hebben de leerkrachten op het einde van het onderzoek hun mening kunnen geven over de samenwerking met mij als adviseur tijdens dit onderzoek. Ze kregen hierbij de boodschap om kritisch te zijn. Ze hebben aan elke gedragsindicator een waarde van 1 tot 5 toegekend; van 'helemaal niet mee eens' tot 'helemaal mee eens'.

De gegeven waarden liggen zeer hoog. De laagste score (3) werd door 1 leerkracht gegeven aan de inschatting van de verhouding inspanningen/resultaten. In de mondelinge bespreking wordt verduidelijkt dat de onderzoeksperiode naar tijdsinvestering van de leerkrachten toe een behoorlijke impact had.

De samenwerking met de leerkrachten kreeg vorm vanuit de kleuranalyse bij de start van het onderzoek. Op het einde van het onderzoek wordt de kleurentest opnieuw afgenomen, maar nu met specifiek de veranderingen in het kader van het onderzoek voor ogen. Groen blijft voor beide leerkrachten de topkleur. Opvallend is ook dat bij beide leerkrachten de witte invalshoek een hogere waarde heeft in de kleurenscaan doen dan in de kleurenscaan denken.

Samenvatting

De hoge waarden wat betreft de competenties van mij als adviseur kunnen te maken hebben met de manier waarop deze gegevens werden verkregen. In welke mate voelden de leerkrachten zich vrij om hun mening te uiten. Ze geven zelf aan dat ze dit oprecht hebben ingevuld.

De hogere waarden bij de veranderinvalshoek wit kunnen verklaard worden door het feit dat ze gedurende het onderzoek de behoefte aan meer zelfsturing hebben gevoeld. Uit de gesprekken met de leerkrachten blijkt dat dit ook voor hen zelf niet echt duidelijk is: enerzijds vinden ze de sterke aansturing via de klasaankpakken een bevorderende factor om nieuwe zaken uit te proberen; anderzijds beknotte dit hun eigen creativiteit.

5. Algemene conclusies en discussie

5.1. Conclusie:

Kunnen klasaantpakken met extra aandacht voor zorgvuldigheid in de lessen wiskunde van de eerste graad A-stroom en een communicatie op leerlingenniveau van de mate van zorgvuldigheid het leerrendement verhogen?

5.1.1. Leerwinst verhogen

Algemeen, over de verschillende onderwerpen heen en voor de totale groep, kunnen we uit de resultaten afleiden dat er leerwinst wordt behaald. Voor algebra is deze leerwinst significant groter dan voor meetkunde. Er zijn grote onderlinge verschillen tussen leerlingen wat betreft leerwinst.

De resultaten wijzen uit dat een groot aantal leerlingen gebaat is bij de lesaantpakken maar dat leerlingen met extra leezorgbehoefte de meeste winst behalen.

5.1.2. Leerefficiëntie bevorderen

De resultaten van dit praktijkgericht onderzoek zijn wat betreft het bevorderen van de leerefficiëntie onduidelijk. Weinig leerlingen kennen aan de vraag 'ik weet hoe ik het best wiskunde studeer?' bij het einde van het onderzoek een hogere waarde toe dan bij de start. De betrokken leerkrachten geven hier een positieve verklaring: door de klasaantpakken hebben leerlingen meer inzicht gekregen in hun leerefficiëntie waardoor ze inzien dat ze nog kunnen groeien. Om het effect op leerefficiëntie beter in beeld te brengen is aanvullend onderzoek of een verlenging van de onderzoeksperiode aanbevolen.

5.1.3. Leermotivatie verbeteren

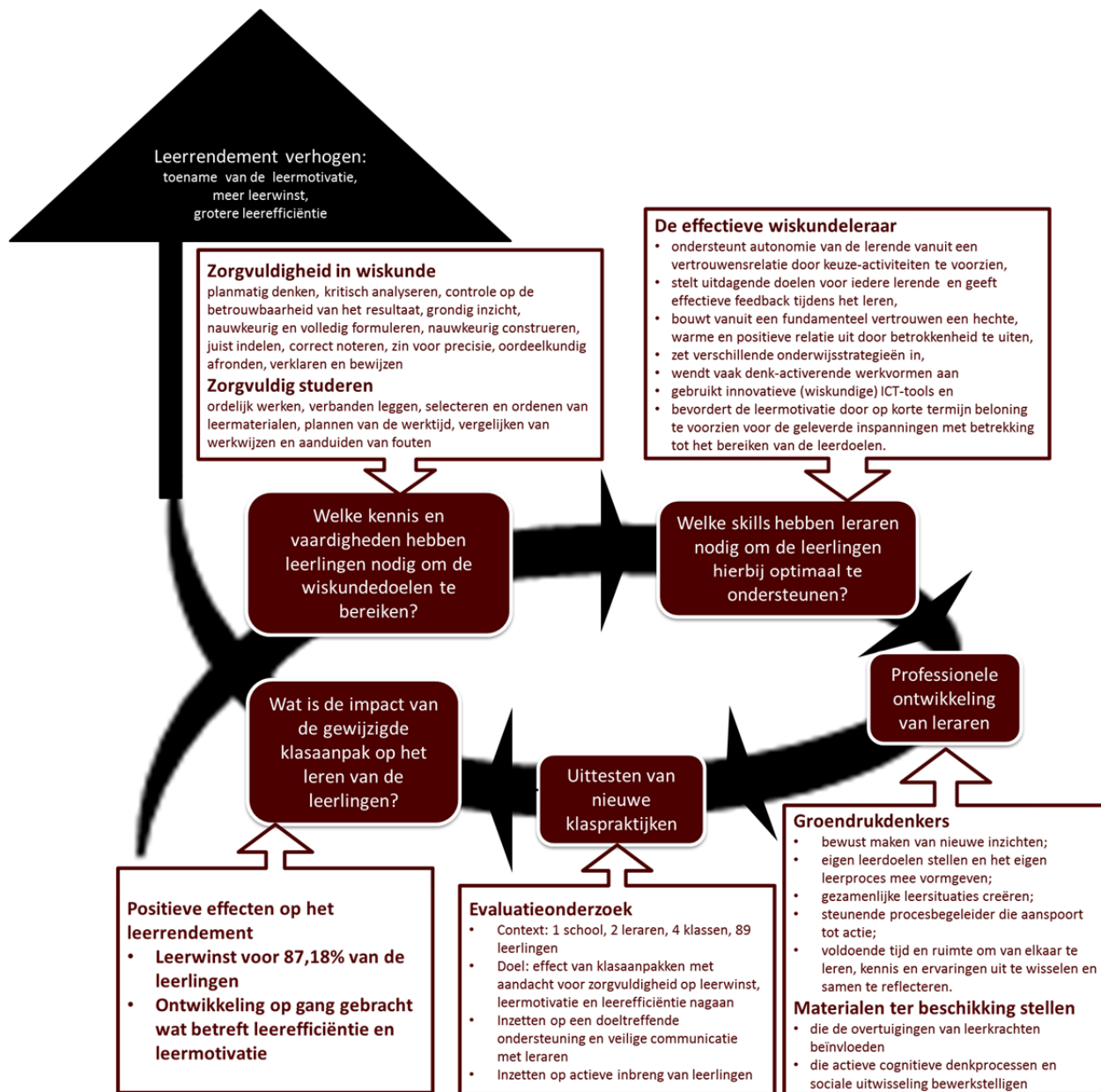
Leerlingen zijn over het algemeen enthousiast over de klasaantpakken tijdens de onderzoeksperiode. Ook de leerkrachten geven aan dat het leuke lessen waren. Net zoals bij de leerefficiëntie worden deze bevindingen niet helemaal ondersteund door hogere waarden bij de vragen met betrekking tot motivatie in de leerlingenenquête aan het einde van het onderzoek. Vanuit klasgesprekken en de observatie van de leerlingen bij het invullen van de enquêtes verklaren de leerkrachten dit als volgt: de leerlingen kennen bij het einde van het onderzoek op een bewustere manier een waarde toe aan de uitspraken omdat ze tijdens de onderzoeksperiode meer gereflecteerd hebben over hun motivatie. Ook hier is aanvullend onderzoek of een verlenging van de onderzoeksperiode wenselijk om het effect op de motivatie grondiger in kaart te brengen.

5.1.4. Besluit: leerrendement verhogen

Voor bijna 77% van de leerlingen heeft de gewijzigde klaspraktijk geleid tot winst op minstens 1 van de aspecten van leerrendement. De uitgeteste klasaantpakken met extra aandacht voor zorgvuldigheid hebben dus in dit praktijkgericht onderzoek het leerrendement in de wiskundelessen effectief verhoogd. Om een scherper beeld te krijgen van de effecten op leerefficiëntie en leermotivatie is verder onderzoek aanbevolen. Tijdens de onderzoeksperiode van 8 weken hebben we op deze aspecten een ontwikkelproces op gang gebracht: leerlingen hebben inzicht verworven in hun leerefficiëntie en motivatie. Ledoux, Meijer, Van der Veen, & Breetvelt (2013) stellen dat

metacognitieve vaardigheden complex zijn en dat de ontwikkeling ervan pas op langere termijn zichtbaar wordt. Het inzicht dat leerlingen verworven in hun leerefficiëntie en leermotivatie kan dus op langere termijn leiden tot verhoging van de leerefficiëntie en motivatie.

Een eerste cyclus van het professionele leren is rond!



Figuur 5: de volledige onderzoeksacyclus van het professionele leren

5.2. Het onderzoeksproces onder de loep

5.2.1. Leerrendement als leerwinst, leerefficiëntie en leermotivatie

De vertaling van leerrendement naar 3 aspecten, leerwinst, leerefficiëntie en leermotivatie, zorgde voor doelgericht handelen, structuur en afbakening tijdens het onderzoek. Hierdoor was het duidelijk waarop we wilden inzetten en welke gegevens verzameld dienden te worden. Het was zowel voor de leerkrachten als voor mezelf een werkbaar omschrijving van leerrendement. De gekozen onderzoeksmethoden hebben geleid tot een grote dataverzameling. Hierdoor konden de verschillende aspecten van

leerrendement steeds vanuit verschillende invalshoeken worden benaderd. Dit geeft enerzijds diepgang aan het onderzoek maar heeft anderzijds ook gezorgd voor complexe interpretaties. Zo bleek er weinig verband tussen de inschalingen door de leerkrachten en de leerlingen. Ledoux, Meijer, Van der Veen, & Breetvelt (2013) stelden ook vast dat bij het meten van metacognitieve vaardigheden met zelfrapportagevragenlijsten de antwoorden van respondenten niet altijd corresponderen met het gedrag dat zij vertonen bij het uitvoeren van een taak of met het oordeel over dat gedrag door een ander, zoals leerkrachten.

Voor de aspecten leerefficiëntie en leermotivatatie bleek de onderzoeksperiode kort om werkelijke effecten via een kwantitatieve data-analyse af te leiden. Omwille van ethische overwegingen werd gekozen voor deze onderzoeksmethode op het leerlingenniveau. Bij een herhaling van een gelijkaardig onderzoek beveel ik aan om op zoek te gaan naar bijkomende methoden die meer kwalitatieve data opleveren en/of de onderzoeksperiode te verlengen. Ook dit kan worden gestaafd met de bevindingen van Ledoux, Meijer, Van der Veen, & Breetvelt (2013). Ze stellen dat meetinstrumenten die arbeidsintensiever zijn en waarvan de interpretatie uitgebreide scholing vereist meer aangewezen zijn om metacognitieve vaardigheden en leermotivatatie in beeld te brengen.

5.2.2. Zorgvuldigheid en de effectieve leraar vertaald in klasaankpakken

Het aansturen van de klaspraktijk via welomschreven klasaankpakken was doeltreffend. Het was bepalend om werkelijk te komen tot de wijzigingen die aan de basis lagen van dit onderzoek: zorgvuldigheid en effectief handelen van de leraar. Door deze werkwijze konden de onderzoeksvragen effectief beantwoord worden.

Een afgebakend onderzoeksthema, in dit geval zorgvuldigheid, is essentieel om effecten op het leren van leerlingen te evalueren. Zowel de leraren als ikzelf menen echter dat de keuze van het thema ondergeschikt is aan de waardering van het thema door de leraren. In dit onderzoek werd er behoorlijk geïnvesteerd in het motiveren van de leraren voor de focus zorgvuldigheid. Het thema in samenspraak kiezen en bepalen is een andere strategie die zou kunnen gevolgd worden. Het is aanbevolen om verder te onderzoeken of een focus die van de leraren zelf komt gelijkaardige of zelfs betere resultaten kan opleveren wat betreft leerrendement op het leerlingenniveau.

5.2.3. De samenwerking met de leraren

In hoofdstuk 1 gaf ik reeds aan dat niet alleen de onderzoeksresultaten belangrijk zijn maar dat ook een reflectie op het procesmatige aspect voor mij, als adviseur, belangrijke inzichten kan genereren voor toekomstige begeleidingen van leerkrachten wiskunde. In dit praktijkonderzoek kreeg de samenwerking met de leraren vorm vanuit het kleurdenken. Deze aanpak heeft gezorgd voor efficiënte en doelgerichte overlegmomenten. Deze strategie is overdraagbaar naar andere praktijksituaties. Gelijkaardig onderzoek in een andere context zal uitwijzen of het afstemmen van mijn begeleiding op de kleurencans van de betrokken leerkrachten altijd mogelijk en doeltreffend is. De leerkrachten in dit praktijkonderzoek hadden immers beide een gelijkaardig kleurenprofiel waardoor het redelijk gemakkelijk was om hierop af te stemmen. Ook het innovatieve karakter van de school en de specifieke leerkrachtenkenmerken hebben een invloed op de samenwerking. Wat dus in dit praktijkonderzoek een goede manier van samenwerken was, is het niet noodzakelijk in een andere situatie.

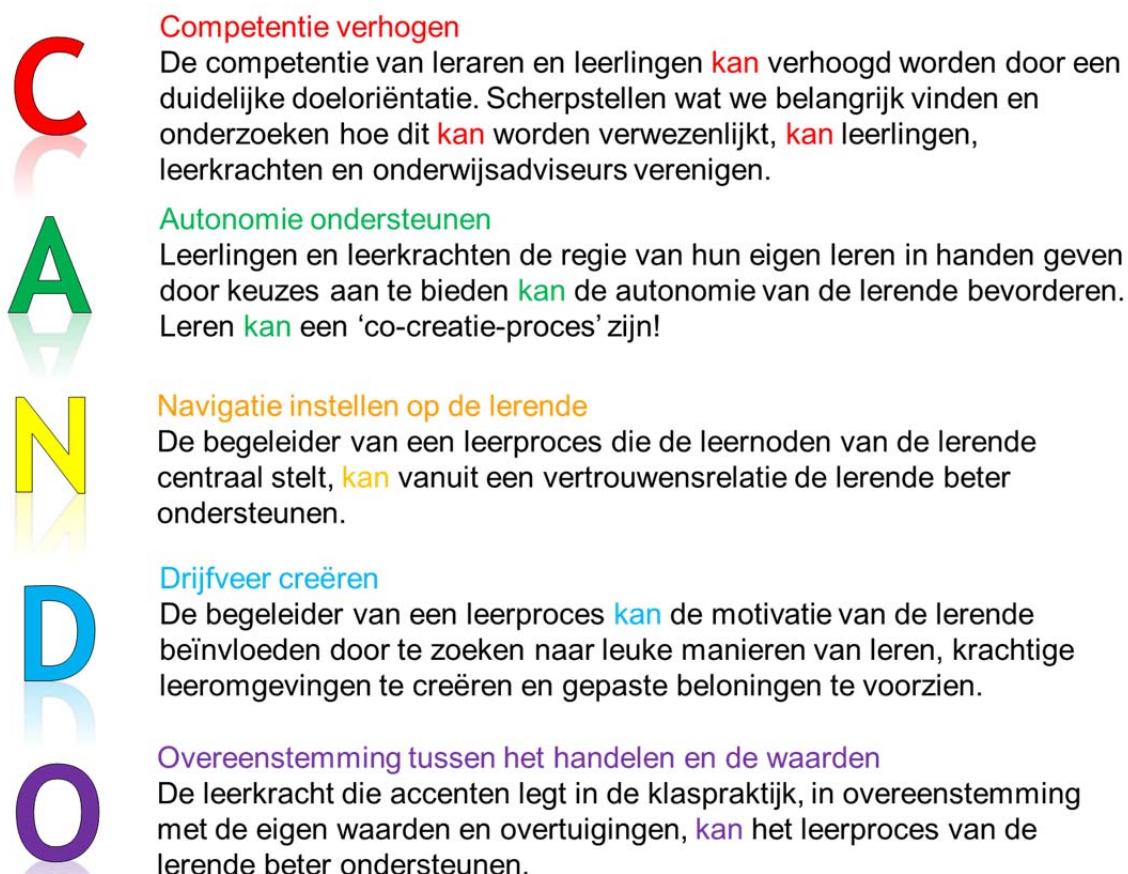
In deze school, voor deze leerkrachten, heeft het onderzoek gezorgd voor een dynamisch professionaliseringsproces dat niet eindigt met het aflopen van het onderzoek. De leerkrachten hebben zin in meer, ontwikkelen zelf verder vernieuwende

klasaanpakken, werken nauwer samen en ze hebben een 'onderzoekende houding' aangenomen. Het 'data-based' handelen heeft ingang gevonden. Wellicht heeft dit ook te maken met het feit dat het wiskundeleerkrachten zijn die gevoelig zijn voor 'cijfertjes'.

5.3. Een volgende cyclus?

Wat ik vooral meeneem uit dit praktijkgericht onderzoek is dat 'samen onderzoeken' een goede methodiek is om leerkrachten duurzaam in verandering te brengen. Het is een partnerschap tussen leerkrachten en adviseur waarbij de participatie en gelijkwaardigheid van alle betrokkenen evident is. De resultaten van een dergelijk praktijkgericht onderzoek zijn voor de leerkrachten directe handvatten om hun pedagogisch-didactisch handelen doelgericht bij te sturen. Voor mij als adviseur maken vele praktijkgerichte onderzoeken in specifieke contexten deel uit van een grotere leercyclus die leidt tot verdere professionele ontwikkeling. Het geeft me inzicht in de wijze waarop ik leerkrachten kan ondersteunen bij het gemeenschappelijk doel: zoveel mogelijk leerlingen zo ver mogelijk brengen op de wiskundeladder! Dit onderzoek is dus voor mij de start van nieuwe onderzoeken; het was een ware boost voor mijn professionele ontwikkeling.

Ik besluit met enkele belangrijke inzichten voor mezelf, een 'CAN-DO-STATEMENT'.



Figuur 6: CAN-DO-STATEMENT

6. Nawoord

Tot slot wil ik nog een aantal mensen bedanken:

- de directeur, de 2 wiskundeleerkrachten en de leerlingen van het 2^{de} jaar A-stroom van school x voor hun volgehouden inzet en innovatieve ingesteldheid.
- mijn promotor, Marcel Van de Wiel, voor zijn kritische blik en positieve feedback.
- mijn werkplekbegeleider, mijn collega's en kritische vrienden voor hun scherpe geest en de bereidwilligheid om me steeds te helpen zoeken naar oplossingen.

Mede door jullie heb ik dit onderzoek en onderzoeksverslag kunnen realiseren. Het was een genoegen met jullie te mogen samenwerken. Bedankt!

7. Literatuurlijst

- Burema, B. (2000). Tweede fase vergroot differentiatie: Terugblik op de schooltijd en wat daarna kwam. In F. Goffree, M. van Hoorn, & B. Zwaneveld, *Honderd jaar wiskundeonderwijs: Een jubileumboek* (pp. 407-412). Leusden: Nederlands Vereniging voor Wiskundeleraren.
- Coubergs, C., Struyven, K., Engels, N., Cools, W., & De Martelaer, K. (2013). *Binnenklasdifferentiatie: Leerkansen voor alle leerlingen*. Leuven: Acco .
- de Caluwé, L., & Vermaak, H. (2014). *Leren Veranderen: een handboek voor de veranderkundige*. Deventer: Vakmedianet.
- de Lange, R., Schuman, H., & Montesano Montessori, N. (2011). *Praktijkgericht onderzoek voor reflectieve professionals*. Antwerpen - Apeldoorn: Garant.
- Deci, E., & Ryan, R. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54-67.
- Deci, E., & Ryan, R. (2006). Self-Regulation and the Problem of Human Autonomy: Does Psychology Need Choice, Self-Determination, and Will? *Journal of Personality*, 1557-1586.
- Eccles, J., & Wigfield, A. (2002). Motivational Beliefs, Values, and Goals. *Annual Review of Psychology*, 53:109–32.
- Furrer, C., Skinner, E., & Pitzer, J. (2014). The Influence of Teacher and Peer Relationships on Students' Classroom Engagement and Everyday Motivational Resilience. *National Society for the Study of Education*, Volume 113, 101-123.
- Gemeenschapsonderwijs. (2006). *Leerplan AV wiskunde eerste graad A-stroom*. Opgeroepen op november 4, 2016, van <http://pro.g-o.be/blog/documents/2006-005.pdf>
- GO! onderwijs van de Vlaamse Gemeenschap. (2012). *Waardenboek*. Brussel: Politeia.
- Harre, K., Smeyers, L., & Vanhoof, J. (2014). *Evaluatiepraktijk op praktijk*. Brussel: Politeia.
- Hattie, J. (2008). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Oxon: Routledge.
- Hattie, J., & Kopmels, D. (2013). Meer impact van de leraar op het leren. *Basisschoolmanagement*, 27 (8), 4-7.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of educational research*, 77 (1), 81-112.
- Ledoux, G., Meijer, J., Van der Veen, I., & Breetvelt, I. (2013). *Meetinstrumenten voor sociale competenties, metacognitie en advanced skills: Een inventarisatie*. Amsterdam: Kohnstamm Instituut .
- Marzano, R. (2013). *Wat werkt op school: Research in actie*. Rotterdam: Bazalt Educatieve Uitgaven.
- Ministerie van Onderwijs en Vorming. (2010). *Secundair onderwijs - Vakoverschrijdende eindtermen en ontwikkelingsdoelen*. Opgeroepen op december 10, 2016, van Onderwijs Vlaanderen: <http://www.ond.vlaanderen.be/curriculum/secundair-onderwijs/vakoverschrijdend/>

- Mischo, C., & Maaß, K. (2013). The Effect of Teacher Beliefs on Student Competence in Mathematical Modeling: An Intervention Study. *Journal of Education and Training Studies*, Vol. 1, No. 1, 19-38.
- Nauwelaerts, E., & Doumen, S. (2015). De belangrijkste studentfactoren voor studiesucces in het hoger onderwijs: een grootschalig literatuuronderzoek. *Tijdschrift voor onderwijsrecht en onderwijsbeleid*, 373-385.
- OECD. (2016). *Ten Questions for Mathematics Teachers... and how PISA can help answer them*. Parijs: OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264265387-en>.
- Preen, D. (2012). *De invloed van psychologische factoren op studievoorkeur en studiesucces*. Bachelorthese, Enschede.
- Robertson, J., & Timperley, H. (2011). *Leadership and Learning*. London: SAGE Publications Ltd.
- Rudduck, J., & McIntyre, D. (2007). *Improving Learning through Consulting Pupils*. Oxon: Routledge.
- Standaert, R. (2014). *De becijferde school*. Leuven: Acco Uitgeverij.
- Struyven, K., Coubergs, C. G., & Engels, N. (2015). *Ieders leer-kracht. Binnenklasdifferentiatie in de praktijk*. Leuven: Acco.
- van Groenestijn, M., van Dijken, G., & Janson, D. (2012). *Protocol Ernstige RekenWiskunde-problemen en dyscalculie: VO en VSO*. Assen: Van Gorcum.
- van Leijenhorst, L., & Crone, E. (2009). Het adolescentenbrein: inzichten in risicovol gedrag in de adolescentie uit de cognitieve neurowetenschappen. *Neuropraxis*, 3-7.
- van Yperen, T., & Veerman, J. W. (2008). *Zicht op effectiviteit: Handboekboek voor praktijkgestuurd effectonderzoek in de jeugdzorg*. Delft: Eburon.
- Vansteenkiste, M., & Soenens, B. (2015). *Vitamines voor groei: Ontwikkeling voeden vanuit de Zelf-Determinatie Theorie*. Leuven: Acco.