

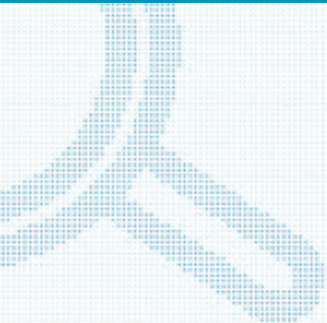
TECH
YOUR
FUTURE

Centre of Expertise TechniekOnderwijs

Connecting the DOTs

Een praktische werkwijze voor het coachen
van Docent Ontwikkel Teams

Floor Binkhorst en Cindy Poortman



Connecting the DOTs

Een praktische werkwijze voor het coachen
van Docent Ontwikkel Teams

Auteurs Floor Binkhorst en Cindy Poortman

Colofon

TechYourFuture, Deventer 2017

Tekst	Floor Binkhorst en Cindy Poortman (Universiteit Twente)
Eindredactie	Katrin Semlianoi (TechYourFuture)
Projectleiding	Marieke Krakers (TechYourFuture)
Vormgeving	Factor 12
Fotografie	www.techniekbeeldbank.nu

Met dank aan: scholen, docenten en teamcoaches die hebben deelgenomen aan dit onderzoek.

TECH
YOUR
FUTURE

Centre of Expertise TechniekOnderwijs

UNIVERSITEIT TWENTE.

Inhoudsopgave

Voorwoord	7
.....	
1. Bètaonderwijs in ontwikkeling	8
.....	
2. Docent Ontwikkel Teams	10
.....	
3. Wat maakt Docent Ontwikkel Teams effectief?	13
.....	
4. De rol van leiderschap	20
.....	
5. Stapsgewijze werkwijze voor DOTs	22
.....	
6. Ervaringen van docenten	29
.....	
7. Voorbeeldmateriaal	34



Voorwoord

Onderwijs is continu in beweging. Vernieuwingen en innovaties volgen elkaar in snel tempo op. Docenten moeten steeds manieren vinden om deze vernieuwingen toe te passen in de klas. Als zij actief betrokken worden bij het ontwerp van nieuw onderwijs kan dit proces veel soepeler verlopen. Docent Ontwikkel Teams (DOTs) zijn een vorm van professionalisering waarbij teams van docenten (van verschillende scholen) samen vernieuwend onderwijs ontwikkelen.

DOTs kunnen veel opleveren voor docenten. In de eerste plaats wordt er concreet lesmateriaal ontwikkeld. Dit materiaal kunnen docenten toepassen in de klas om hun lessen aantrekkelijker en effectiever te maken. Tegelijkertijd dragen DOTs bij aan de professionele ontwikkeling van docenten.

Maar het effectief samenwerken en samen leren in een DOT gaat niet vanzelf. Dit praktische handboek geeft inzicht in het functioneren van DOTs en belicht een stapsgewijze werkwijze die hieraan kan bijdragen. Aan de hand van ervaringen van docenten en coaches laten we zien hoe deze werkwijze heeft geleid tot verbeterde opbrengsten.

Dit handboek is tot stand gekomen in het kader van het TechYourFuture onderzoeksproject [een theoretische en praktische basis voor Docent Ontwikkel Teams](#). Dit onderzoeksproject was gericht op DOTs van bètadocenten in het voortgezet onderwijs, maar de bevindingen zijn ook bruikbaar voor een bredere doelgroep. Voor een wetenschappelijke onderbouwing van dit boek, verwijzen wij u naar het proefschrift: *Connecting the DOTs – Supporting the implementation of Teacher Design Teams*.

Floor Binkhorst en Cindy Poortman

1

Bètaonderwijs in ontwikkeling

Vernieuwingen in bètavakken

Vernieuwingen en innovaties in de wereld van wetenschap en techniek volgen elkaar in snel tempo op. Nieuwe onderwerpen, zoals kwantummechanica, nanotechnologie en big data worden steeds meer onderdeel van de alledaagse praktijk. Om het voortgezet onderwijs toekomstbestendig te houden moet het curriculum daar voortdurend op inspelen.

Voor de bètavakken zijn er de afgelopen jaren nieuwe examenprogramma's voor havo en vwo ingevoerd. Deze vernieuwing was vooral gericht op modernisering van de inhoud, om zo bij leerlingen meer belangstelling voor bèta- en techniekstudies te wekken. Daarom wordt er in de nieuwe examenprogramma's nadrukkelijker verwezen naar contexten die aansluiten bij de beleving van leerlingen, de samenleving en de wereld van beroepen, wetenschap en technologie. Dit betekent dat de belangrijkste natuurwetenschappelijke concepten worden geplaatst in situaties die voor leerlingen herkenbaar zijn. Dit kan bijdragen aan een grotere motivatie bij leerlingen.

Daarnaast komen er in de vernieuwde examenprogramma's nieuwe onderwerpen aan bod. Dit is belangrijk om brede groepen leerlingen te interesseren. Bovendien biedt dit mogelijkheden om 'de wetenschap van nu' een plek te geven in het curriculum. En die wetenschappelijke innovaties en toepassingen vinden steeds meer plaats op grensgebieden van de natuurwetenschappelijke vakgebieden. Bijvoorbeeld in de neurowetenschappen werken biologen nauw samen met natuurkundigen. En in de vastestoffysica werken natuurkundigen weer samen met scheikundigen. En veel van deze interdisciplinaire vakgebieden gebruiken weer complexe wiskundige modellen om voorspellingen te kunnen doen. Om het curriculum beter te laten aansluiten op de hedendaagse wetenschap wordt in de vernieuwde examenprogramma's daarom ook aandacht besteed aan de samenhang tussen de vakgebieden.

De rol van de docent bij vernieuwingen

Docenten spelen een centrale rol bij de invoering van vernieuwingen in het onderwijs. Zij zijn immers degenen die het in de praktijk moeten brengen in de klas. Voor een soepele implementatie is het dus van belang dat docenten goed op de hoogte zijn van deze onderwijsvernieuwingen en moeten zij voldoende gelegenheden krijgen om zich deze vernieuwingen eigen te maken.

Omdat ook beeldvorming van bètavakken een steeds belangrijker rol speelt, moeten docenten niet alleen op de hoogte zijn van de vernieuwingen: ze moeten het ook uitdragen. De ideale docent is een goede ambassadeur van zijn vak en weet behalve de benodigde kennis en voor het behalen van het eindexamen ook een positief maar realistisch beeld van dat vak te geven. Voor bètadocenten betekent dit dat ze hun leerlingen scientific literacy moeten bijbrengen. Hieronder wordt verstaan dat leerlingen zich een beeld vormen van de mogelijkheden en grenzen van het wetenschapsgebied, een kritische houding ontwikkelen ten opzichte van wetenschap, en een beeld krijgen van wetenschap als proces. Omdat docenten een grote invloed hebben op de beeldvorming van bèta- en techniekvakken bij de leerlingen, hebben ze ook invloed op de studiekeuze van hun leerlingen.



2 Docent Ontwikkel Teams

Professionalisering

In dit dynamische onderwijslandschap moeten docenten steeds manieren vinden om zich de vernieuwingen eigen te maken, deze toe te passen in de klas en ondertussen een goede ambassadeur te zijn voor hun vak. Het is dus van belang om docenten de mogelijkheid te geven om zich te professionaliseren. Maar welke vorm van professionalisering is het meest effectief? Daar is de afgelopen decennia veel onderzoek naar gedaan. Uit eerder onderzoek zijn verschillende effectieve kenmerken voor goede professionalisering naar voren gekomen.

Allereerst is het van belang dat de professionaliseringsactiviteit niet eenmalig is, maar juist een langere **tijdsduur** heeft. Hoe lang een professionaliseringstraject precies zou moeten duren om beklijvend te zijn is niet te zeggen, omdat dat sterk afhangt van de context. Aan de ene kant zou je kunnen zeggen: hoe meer hoe beter, omdat een langere tijdsduur meer mogelijkheden schept voor professionaliseren. Maar aan de andere kant kan het ook een gevaar zijn. Vaak is er niet genoeg tijd beschikbaar, waardoor een overschot aan professionalisering kan leiden tot een verhoogde werkdruk voor docenten. Het aantal uren dat docenten aan professionalisering besteden moet dus wel in balans blijven met het aantal uren dat docenten voor de klas staan.

Een ander kenmerk is de **actieve betrokkenheid** van docenten bij het professionaliseringsprogramma. Dit wordt ook wel actief leren genoemd. Actief leren kan bijvoorbeeld plaatsvinden als een groep docenten actieve discussies voert en elkaar feedback geeft, maar ook als ze materialen ontwikkelen of onderzoek uitvoeren. In de regel is dit actief leren effectiever dan passief leren, zoals het luisteren naar een lezing.

Verder is het belangrijk dat docenten tijdens de professionalisering met elkaar kunnen **samenwerken**. Het is een krachtig leermiddel als docenten onderling met elkaar kunnen discussiëren en elkaar feedback kunnen geven. Hierbij is het van belang dat docenten zich ook gezamenlijk verantwoordelijk voelen voor hun professionalisering.

Naast de vorm van professionalisering is ook de inhoud belangrijk. Professionalisering die gericht is op **vakinhoud en didactiek** zijn doorgaans het meest effectief. Dit wil zeggen dat de inhoud van het programma gerelateerd is aan de dagelijkse lespraktijk en dat er aandacht wordt besteed aan hoe leerlingen de stof tot zich nemen. Op deze manier kunnen docenten hun kennis en vaardigheden vergroten. Als zij dit vervolgens toepassen in de klas kunnen de leerlingen hiervan profiteren.

Tot slot is het van belang dat de er **samenhang** zit in het programma. Enerzijds wordt hiermee bedoeld dat er een duidelijke samenhang moet zijn met het schoolbeleid en het landelijke beleid, om te voorkomen dat het programma geïsoleerd raakt, en dat de effecten weer verdwijnen als het project voorbij is. Anderzijds is het van belang dat het programma samenhangt met de eigen doelen en de eigen overtuigingen van docenten. Professionaliseringsprogramma's hebben een betere kans van slagen als het nauw samenhangt met andere leeractiviteiten van de docent.

Betrekken bij vakvernieuwing

Naast professionalisering van docenten, is het van belang om docenten actief te betrekken bij de vernieuwingen in hun vak. Want alleen als docenten actief betrokken worden en mogen meebeslissen over hoe hun lessen eruit komen te zien, kunnen succesvolle en duurzame vernieuwingen plaatsvinden. Dit komt omdat docenten die actief betrokken zijn vaak een groter gevoel van eigenaarschap voelen over de vernieuwing. Bovendien kunnen de veranderingen beter worden toegespitst op de dagelijkse lespraktijk van docenten. Hierdoor zullen docenten eerder bereid zijn om de onderwijsvernieuwingen toe te passen in de klas.

Hoe zitten Docent Ontwikkel Teams in elkaar?

Docent Ontwikkel Teams (DOTs) zijn professionaliseringsprogramma's waarbij docenten zelf aan de slag gaan met vakvernieuwing. In DOTs werken docenten samen aan het ontwerp van vernieuwend lesmateriaal. Dit kunnen docenten van dezelfde school of van verschillende scholen zijn. Dit boekje gaat over DOTs met docenten van verschillende scholen. Zij komen maandelijks bij elkaar onder begeleiding van een vakdidactisch expert, de teamcoach. De deelnemende docenten kiezen zelf een onderwerp, bijvoorbeeld nieuwe onderwerpen in de examenprogramma's, moderne wetenschappelijke ontwikkelingen in het vakgebied, of innovatieve instructiemethoden. Vervolgens verzamelen ze informatie over dit onderwerp, nodigen ze experts uit om hierover te vertellen en bedenken ze samen relevante opdrachten of experimenten voor leerlingen. Omdat DOTs voldoen aan de besproken kenmerken voor effectieve professionaliseringsprogramma's en omdat deelnemende docenten direct worden betrokken bij vakvernieuwing, kunnen DOTs heel effectief zijn voor docenten.



Wat leveren DOTs op?

In de eerste plaats kunnen DOTs concreet lesmateriaal opleveren. Dit materiaal heeft de unieke eigenschap dat docenten het zelf hebben gemaakt. Dit vergroot de kans dat docenten het daadwerkelijk gebruiken in de klas. De lessen worden hierdoor interessanter voor de leerlingen én voor de docenten. Tegelijkertijd kunnen DOTs bijdragen aan de professionele ontwikkeling van docenten. Door samen te werken aan concreet materiaal ontwikkelen ze bijvoorbeeld moderne kennis over hun vakgebied, vaardigheden met het ontwerpen van onderwijs en een waardevol netwerk van collega's en wetenschappers. Als zij deze nieuwe kennis en vaardigheden toepassen in de klas kunnen niet alleen de docenten maar ook de leerlingen daarvan profiteren.

Ondersteuning bij de implementatie van DOTs

Ondanks de veelbelovende opbrengsten, gaat het effectief samenwerken en samen leren in een DOT niet vanzelf. Sommige docenten geven aan dat hun DOT-deelname weinig bruikbare materialen of professionele ontwikkeling heeft opgeleverd, terwijl andere docenten juist zeer positief zijn over deze opbrengsten. Maar wat zorgt ervoor dat de ene DOT wel goed werkt en de ander minder? En vooral: hoe kan de implementatie van DOTs praktisch ondersteund worden om het functioneren te verbeteren?

Met het TechYourFuture onderzoeksproject [een theoretische en praktische basis voor Docent Ontwikkel Teams](#) stonden deze vragen centraal. In de volgende hoofdstukken worden de resultaten van dit onderzoek toegelicht.

3

Wat maakt Docent Ontwikkel Teams effectief?

Om de implementatie van DOTs te kunnen ondersteunen, moet eerst in kaart gebracht worden hoe DOTs functioneren. Uit het onderzoek van TechYourFuture kwamen zeven kenmerken naar voren die kunnen bijdragen aan verbeterde opbrengsten van DOTs. Deze kenmerken zijn weergegeven in de infographic op pagina 18. Aan de hand van fragmenten van interviews met docenten die de afgelopen jaren hebben meegedaan aan DOTs worden de zeven kenmerken in dit hoofdstuk toegelicht.

1. De deelnemers

"Volgens mij willen alle mensen die meedoen aan de DOT wel met de vernieuwingen mee, anders zou je daar niet zitten. Ik vind het persoonlijk alleen maar prettig als er soms wat nieuwe onderwerpen langskomen, en om stil te staan bij de toepassingen die er nu zijn. In plaats van alleen de mechanica voorbeelden die er al honderd jaar zijn wil ik ook wel nieuwe onderwerpen een plek geven" – Deelnemer natuurkunde DOT 2012-2013

Of een DOT wel of niet succesvol zal worden start al met de samenstelling van het team. Het maakt natuurlijk niet uit wie de deelnemers precies zijn, maar hun beweegredenen om mee te doen met de DOT zijn cruciaal. Wordt de docent door zijn leidinggevende verplicht om mee te doen, of kiest hij er zelf voor? En staan de deelnemers überhaupt open voor vernieuwingen en innovaties? Uit ons onderzoek blijkt dat DOT deelnemers in de meeste gevallen vanuit zichzelf gemotiveerd zijn om deel te nemen en echt iets willen veranderen in hun onderwijs. Zij noemden dit een van de randvoorwaarden voor het succes van DOTs.

2. De scholen

"Ik kreeg er wel tijd voor vanuit mijn school. Dat wil zeggen, die videolessen kon ik rustig geven. Het rooster werd daarvoor aangepast, dus dat was positief." – Deelnemer videoconferencing/wiskunde DOT 2012-2013

In de DOTs van het TechYourFuture onderzoeksproject zijn de deelnemers allemaal afkomstig van verschillende scholen en de bijeenkomsten vinden plaats buiten de school. Maar dit betekent niet dat hun scholen onbelangrijk zijn. Ten eerste moet de school de praktische mogelijkheden bieden voor docenten om mee te doen. Docenten moeten bijvoorbeeld vrij geroosterd worden op de dagdelen dat de DOTs plaatsvinden.



Daarnaast kan het helpen als scholen persoonlijke of inhoudelijke ondersteuning bieden, bijvoorbeeld door interesse te tonen in de voortgang van de DOT. Bij de DOTs uit ons onderzoek gebeurde dit niet altijd. Sommige docenten gaven aan dat ze dit ook niet verwachtten van hun school, ze ontwikkelden immers materialen voor hun eigen lessen, niet voor de hele school. Maar anderen geven aan dat het wel degelijk helpt als de school interesse toont, omdat ze hierdoor het gevoel krijgen dat ze serieus genomen worden en dat hun DOT-deelname ertoe doet.

3. De organisatie van de DOT

“Het is echt een meerwaarde dat de DOT vanuit de universiteit georganiseerd wordt. We hebben dit jaar een paar keer iemand langs gehad die kwam vertellen over het onderzoek binnen hun vakgroep. Dit is wat wij nu doen, dit is de grens van de wetenschap. Onderwijs loopt per definitie altijd achter, dus als je als docent niet weet wat er nu speelt kun je voor leerlingen ook niet de link leggen waarom ze bepaalde dingen moeten weten.” – Deelnemer scheikunde DOT 2013-2014

Het derde aspect is de organisatie van de DOT. Waar vinden de DOT bijeenkomsten plaats? Hoe lang duren de bijeenkomsten? En hoe vaak zijn de bijeenkomsten? Dit zijn allemaal aspecten waarover vooraf goed nagedacht moet worden. Uit de onderzoeksliteratuur blijkt dat er niet één eenduidig antwoord op deze vragen is te vinden. Het hangt erg af van de context wat het beste is voor de DOT. De DOTs uit dit onderzoeksproject vonden plaats op de Universiteit Twente en hadden maandelijks een bijeenkomst van 3 uur. De deelnemers waren hier erg tevreden over. Doordat de DOTs vanuit de universiteit georganiseerd werden krijgen zij meer feeling met wat er op dat moment aan wetenschappelijk onderzoek werd gedaan. Daarnaast vonden zij de frequentie van een maand lang genoeg om echt iets te doen, en kort genoeg om continuïteit te houden.

4. Gezamenlijk doel

“We hielden het doel duidelijk voor ogen. En we keken iedere keer of het doel was wat we eigenlijk wilden bereiken. [...] We begonnen met het idee om een praktische opdracht voor Groene Chemie te maken, en uiteindelijk hebben we twee varianten gemaakt: één practicum waarbij leerlingen biodiesel gaan maken en één theoretische variant waarbij leerlingen op zoek gaan naar de basisprincipes van Groene Chemie.” – Deelnemer scheikunde DOT 2015-2016

Ook is het belangrijk dat de DOT een duidelijk geformuleerd en gezamenlijk gedragen doel heeft. Bij sommige DOTs staat het doel vooraf al vast en bij andere DOTs bedenken de deelnemers het doel zelf tijdens de eerste bijeenkomst(en). Beide strategieën kunnen effectief zijn, zolang het doel maar expliciet besproken wordt.

Als het doel van tevoren vast staat, wordt hier tijdens de bijeenkomsten niet altijd meer aandacht aan besteed. Er wordt dan verondersteld dat iedereen weet wat het doel is voor de DOT, terwijl de deelnemers intussen allerlei verschillende interpretaties van het doel kunnen hebben. Hierdoor lijkt het alsof het doel gezamenlijk gedragen is, maar dat hoeft niet altijd zo te zijn. Als het doel door het team zelf gekozen wordt is het ook belangrijk om expliciet te bespreken of iedereen zich in dat doel kan vinden. Anders bestaat het risico dat de meest extraverte deelnemer de koers van de DOT bepaalt in plaats van het hele team.

5. De activiteiten

“De meest waardevolle activiteit? Het samen bespreken. Je neemt bijvoorbeeld een klein onderdeel van de module, en daar ga je dan samen naar kijken. Wat zijn de ervaringen? Wat kan erin? Wat moet eruit? En praktische activiteiten. We hebben bijvoorbeeld geëxperimenteerd met zelfgemaakte PDMS-chips. Dan moet je echt gaan verdiepen in de leerling: zou een leerling dit kunnen op die leeftijd?” - Deelnemer NLT DOT 2014-2015

Tijdens de DOT-bijeenkomsten kunnen allerlei activiteiten uitgevoerd worden. Uit ons onderzoek bleek dat in alle DOTs de meeste tijd werd besteed aan discussies over goed onderwijs en didactische strategieën. Hoewel dit volgens de deelnemers vaak erg nuttige discussies waren, worden de meer praktische activiteiten, zoals schrijven, uitwerken en redigeren van teksten als de meest waardevolle activiteiten gezien. Daarnaast is het ook belangrijk dat er externe kennis en expertise de DOT ingebracht wordt. Denk aan experts die iets komen presenteren over een vakinhoudelijk onderwerp of over het ontwerpen van lesmateriaal.

Er wordt van deelnemers ook verwacht dat ze buiten de bijeenkomsten activiteiten uitvoeren. Denk aan het uitwerken van materialen, of het implementeren van lesmaterialen in de klas. In effectieve DOTs is er een goede balans tussen activiteiten binnen en buiten de bijeenkomsten en zijn de taken evenredig verdeeld over de deelnemers.

6. De teaminteractie

"De interactie was heel open en iedereen had de gelegenheid om iets bij te dragen. Ik heb het gevoel dat mensen echt naar elkaar luisterden. [...] Daardoor heb ik het nu een stuk helderder dan voordat we ermee begonnen. Ja, ik had dan tijdens mijn opleiding wel iets over kwantummechanica gehad, maar dat was alweer behoorlijk weggezakt. Dat kwam in deze DOT wel weer aardig boven water.

" - Deelnemer natuurkunde DOT 2012-2013

Als zesde is het belangrijk hoe het team met elkaar omgaat. DOTs werken het beste als de deelnemers op een open manier met elkaar communiceren en als zij bereid zijn om hun kennis en ervaringen met elkaar te delen. Als docenten open staan om hun kennis en ervaringen met elkaar te delen kunnen ze veel van elkaar leren. Daarnaast is het belangrijk dat deelnemers elkaar ondersteunen en feedback geven en dat alle deelnemers betrokken worden in de conversaties.

7. Het leiderschap

"De DOT-leider moet een middenweg zoeken. Het bewaken van het proces, en waar nodig weer nieuwe ideeën erin gooien. En verder is het aan de deelnemers. Jullie zitten hier, dus wat willen jullie doen?" - Deelnemer natuurkunde DOT 2014-2015



Ook de manier van aansturen kan invloed hebben op de resultaten van DOTs. Van teamcoaches worden zeer uiteenlopende taken gevraagd.

Aan de ene kant moeten coaches een omgeving creëren waarin deelnemers zelf met ideeën komen, activiteiten initiëren en elkaar motiveren. Dit betekent dat er 'gedeeld leiderschap' moet zijn. Maar aan de andere kant moet de teamcoach wel zorgen voor voldoende structuur en duidelijkheid. Ze moeten duidelijk maken waar het team naartoe werkt, de plannen helder communiceren en bijsturen waar nodig. Dit vergt top-down, of 'verticaal leiderschap' van de team coach.

Alle 7 kenmerken in 1 DOT?

Hoe kunnen we ervoor zorgen dat de DOTs functioneren volgens deze kenmerken, zodat docenten daadwerkelijk leren over innovaties in hun vakgebied?

Zodat ze nieuwe onderzoekende lesstrategieën gaan toepassen in de les?

En zodat ze aantrekkelijk lesmateriaal ontwikkelen waarmee de kloof tussen leerling en wetenschap verkleind wordt?


Dus met andere woorden: Hoe zorg je ervoor dat het team een gezamenlijk doel heeft? Hoe zorg je ervoor dat de juiste activiteiten worden uitgevoerd? En hoe zorg je voor een balans tussen gedeeld en top-down leiderschap? In het volgende hoofdstuk wordt toegelicht waarom juist het leiderschap een cruciale rol speelt in DOTs.

Zeven kenmerken van effectieve DOTs

1

De deelnemers

- Vrijwillig
- Innovatie ambities
- Intrinsieke motivatie



7

Leiderschap



- Gedeeld leiderschap
- top-down leiderschap



6

Teaminteractie

- Openheid
- Feedback
- Samenhang
- Gelijke inspanning



Opbrengsten DOTs:

professionalisering docenten én vernieuwend lesmateriaal



2



De scholen

- Tijd
- Ruimte
- Ondersteuning

3



Organisatie van DOT

- Frequentie
- Regelmaat
- Locatie



4

Gezamenlijk doel

- Gedeeld doel
- Duidelijk doel



5

Activiteiten

- Ontwerpen
- Discussies
- Expertkennis
- Binnen en buiten DOT



4

De rol van leiderschap

In het vorige hoofdstuk is beschreven welke zeven kenmerken kunnen bijdragen aan verbeterde opbrengsten van DOTs. De eerste twee kenmerken, de deelnemers en de scholen van de deelnemers hebben te maken met het voortraject, oftewel de input. Door duidelijke randvoorwaarden voor DOT-deelname te stellen, kun je ervoor zorgen dat alle deelnemers uit zichzelf gemotiveerd zijn voor deelname en dat hun scholen de deelname (formeel) ondersteunen.

De overige vijf kenmerken hebben te maken met het proces: wat gebeurt er tijdens de DOTs? Uit ons onderzoek blijkt dat het lastig is om hier grip op te krijgen. Want wanneer zijn teaminteractie, gezamenlijke doelen, activiteiten, organisatie en leiderschap effectief? Het blijkt dat die laatste, leiderschap, een centrale rol speelt in het proces. De manier van leiderschap kan namelijk de andere procesfactoren beïnvloeden. Dus om het proces en daarmee de opbrengsten van DOTs te verbeteren, kijken we kritisch naar leiderschap.

Uitdagingen rondom leiderschap

Maar wat is dan 'goed leiderschap'? Dat is bij DOTs, of bij andere soorten docententeams, niet vanzelfsprekend. Aan de ene kant staat zelfsturing, of gedeeld leiderschap centraal. Docenten moeten de kans krijgen om hun eigen ideeën in te brengen en zelf beslissingen te maken. Op die manier kunnen ze werken aan hun eigen ontwikkeling en kunnen ze bezig zijn met doelen en activiteiten die relevant zijn voor hun eigen lespraktijk. Dus als deelnemers zelf - of eigenlijk gezamenlijk - leiding geven aan de DOTs, vergroot dat hun gevoel van eigenaarschap, waardoor de kans groter wordt dat de opbrengsten van de DOTs in praktijk gebracht worden.

Maar aan de andere kant toonde ons onderzoek aan dat te veel zelfsturing niet altijd goed werkt. Teams met te veel zelfsturing lopen namelijk het risico om structuur en focus te verliezen. Ons onderzoek liet bijvoorbeeld zien dat sommige DOTs weinig top-down sturing hadden, waardoor het duidelijk formuleren van de doelen over het hoofd werd gezien. En als er geen duidelijke doelen zijn is het ook moeilijk om de juiste activiteiten uit te voeren, waardoor de daadkracht van het team en de kwaliteit van de materialen vermindert. Kortom, om focus, duidelijkheid en kwaliteit in het team te houden is een zekere mate van top-down leiderschap cruciaal.

De balans tussen gedeeld en top-down leiderschap

Gedeeld en top-down leiderschap zijn dus beide belangrijk in DOTs. Maar het is niet vanzelfsprekend om deze twee typen leiderschap op een goede manier te combineren. In de literatuur wordt zelfs regelmatig gesproken van een leiderschapsparadox. Maar hoe vind je dan een balans? Om daar antwoord op te krijgen beschrijven we hoe leiderschap elk van de verschillende proceskenmerken kan beïnvloeden.

Om ervoor te zorgen dat de **gezamenlijke doelen** relevant zijn voor alle deelnemers en dat ze aansluiten bij hun dagelijkse lespraktijk, is gedeeld leiderschap belangrijk. Bijvoorbeeld door gezamenlijk te bepalen wat het team uiteindelijk wil bereiken. Daarnaast is het belangrijk dat er top-down leiderschap is om ervoor te zorgen dat de doelen voor iedereen duidelijk zijn en iedereen dezelfde interpretatie heeft van de doelen. Het is daarom zinnig om de doelen duidelijk te formuleren en ze regelmatig te herhalen.

Voor de **activiteiten** geldt een soortgelijke redenering. Om ervoor te zorgen dat de activiteiten relevant zijn voor de dagelijkse praktijk van docenten en dat ze haalbaar zijn is gedeeld leiderschap bij het initiëren, plannen en uitvoeren van de activiteiten belangrijk. En tegelijkertijd is top-down leiderschap belangrijk om ervoor te zorgen dat er duidelijke afspraken zijn en dat alle deelnemers weten wat ze moeten doen. Daarnaast hebben de coaches invloed op de kwaliteit van de activiteiten. Door eigen expertkennis in te brengen, of door externe experts uit hun netwerk uit te nodigen om kennis te delen, kan de kwaliteit op een hoger niveau getild worden.

Voor de **teaminteractie** is het van belang dat deelnemers er voor open staan om kennis en ervaringen met elkaar te delen en elkaar ook stimuleren om feedback te geven. Deze vorm van gedeeld leiderschap kan ervoor zorgen dat er wordt voortgebouwd op ieders ideeën, waarmee het proces wordt versoepeld of zelfs versneld. Daarnaast kan top-down leiderschap ervoor zorgen dat alle deelnemers bij de interactie worden betrokken, bijvoorbeeld door deelnemers expliciet vragen te stellen of door actieve werkvormen voor te stellen. Of als de teaminteractie focus verliest kan top-down leiderschap ervoor zorgen dat de conversatie weer in de bedoelde richting wordt gestuurd.

Tot slot, voor de **organisatie van de DOT** geldt dat met name top-down leiderschap van belang is. Enerzijds om ervoor te zorgen dat het team praktisch gefaciliteerd wordt, bijvoorbeeld dat er een ruimte is om elkaar te ontmoeten, dat er een vast tijdstip is en dat er voorafgaand aan elke bijeenkomst een uitnodiging wordt gestuurd. En anderzijds om ervoor te zorgen dat het proces binnen de bijeenkomsten soepel verloopt. Voor dit laatste punt kan een DOT er baat bij hebben om volgens een vaste structuur of werkwijze te werken.

5

Stapsgewijze werkwijze voor DOTs

Om teamcoaches te ondersteunen bij het aansturen van DOTs hebben we een stapsgewijze werkwijze ontwikkeld. Deze werkwijze is bedoeld om gedeeld en top-down leiderschap te integreren.

De stapsgewijze werkwijze is geïnspireerd op agile management. De letterlijke vertaling van agile is 'behendig' of 'lenig'. Voor teamwerk betekent dit dat je ervan uitgaat dat de omstandigheden van je project gaandeweg veranderen. Als je hier op een 'behendige' of 'lenige' manier mee omgaat, door flexibel en voor korte periodes te plannen, kun je ervoor zorgen dat het eindresultaat niet in gevaar komt.

Agile management wordt veel gebruikt bij teams die complexe software ontwikkelen. Een bekend voorbeeld daarvan is SCRUM. Bij softwareontwikkeling is het einddoel meestal duidelijk, maar het is vooraf moeilijk in te schatten hoe het ontwikkelproces precies gaat verlopen en welke obstakels of meevallers je gaandeweg zal tegenkomen. Door in flexibele iteraties te werken, kom je in kleine stappen steeds dichterbij het eindproduct.

Omdat bij DOTs de ontwikkeling van lesmaterialen centraal staat, en omdat het moeilijk vooraf is vast te stellen hoe het proces gaat lopen, kan de agile denkwijze goed van pas komen. Maar we moeten wel in gedachten houden dat DOTs niet hetzelfde zijn als software ontwikkelteams. Een belangrijk verschil is bijvoorbeeld dat DOT-deelnemers niet dagelijks contact hebben met elkaar, en dat DOT-deelname niet hun primaire werk is. Daarom is de werkwijze die wij hebben ontwikkeld geen letterlijke kopie van agile management, maar is het vooral hierop geïnspireerd.

Cyclisch proces van 9 stappen

De werkwijze is een cyclisch proces van 9 stappen dat elke maand doorlopen wordt. Om deze stappen efficiënt te laten verlopen, maken de DOTs gebruik van een planbord. Het opschrijven van doelen en taken op post-its kan de brainstorm op gang helpen. Door ze vervolgens op te plakken op het planbord is het voor iedereen zichtbaar. Dit kan helpen om het overzicht te houden.

De 9 stappen van deze werkwijze zijn schematisch weergegeven op pagina 24.

A. Brainstormen over einddoel

Het proces start met het gezamenlijk brainstormen over het einddoel, of de einddoelen. Tijdens deze brainstorm kunnen alle deelnemende docenten ideeën opperen voor het einddoel, of voor de afbakening van het einddoel. Door deelnemers de gelegenheid te geven om hier actief over mee te denken, wordt de kans vergroot dat het einddoel relevant is voor alle deelnemers en dat het aansluit bij de lespraktijk.

Voorbeelden van ideeën die deelnemers kunnen opperen zijn:

"We zouden een lessenserie over duurzame energie kunnen ontwerpen", of "Ik zou het interessant vinden om iets te doen met digitale tools in mijn lessen."

B. Formuleren einddoel

Om ervoor te zorgen dat het einddoel voor iedereen duidelijk is en dat de deelnemers ook allemaal dezelfde interpretatie hebben van het doel is het belangrijk dat het duidelijk wordt geformuleerd en wordt opgeschreven. Het geformuleerde einddoel of de einddoelen worden vervolgens opgeschreven op post-its, die op het planbord worden bevestigd. Hierdoor is het einddoel voor iedereen zichtbaar, dus kan het doel niet uit het oog verloren worden.

Een voorbeeld van een einddoel is:

"Het doel is om een 4-weekse digitale lessenserie over duurzame energie te ontwerpen, die door alle deelnemers is getest in de les." Gaandeweg het proces kan dit doel aangescherpt worden, of er kunnen nieuwe doelen toegevoegd worden.

C. Brainstormen over taken

In de volgende stap gaat het team gezamenlijk nadenken over welke activiteiten of taken er nodig zijn om het einddoel te bereiken. Hierbij kunnen de deelnemers allerlei ideeën noemen die aansluiten bij hun eigen interesse en ambities. Dit kunnen bijvoorbeeld taken zijn die individueel uitgevoerd kunnen worden buiten de bijeenkomsten om, zoals het lezen van relevante artikelen of het bekijken van voorbeeldmaterialen. Of taken die gezamenlijk uitgevoerd kunnen worden tijdens een bijeenkomst, zoals het samenvoegen van deelproducten tot één geheel.

B

**Formuleren
einddoel**

A

**Brainstormen
over het einddoel**

I

**Einde
periode en
reflectie**

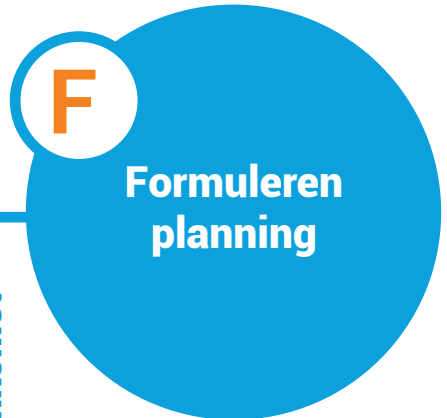


H

**Gezamenlijke
taken**



Stapsgewijze werkwijze voor DOTs



D. Formuleren takenlijst

Zodra de taken bedacht zijn worden ze opgeschreven op post-its. Het is de bedoeling dat de taken kort en concreet worden geformuleerd zodat het voor iedereen duidelijk is.

Voorbeelden van taken zouden kunnen zijn:

*"Een lijst maken van alle relevante chemische concepten in het thema duurzame energie" of
"Een introductiehoofdstuk schrijven voor de lessenserie over duurzame energie".*

Deze taken worden vervolgens op het planbord geplakt onder het kopje 'volledige takenlijst'. De taken die de meeste prioriteit hebben komen bovenaan. Zo ontstaat er een compleet overzicht van wat het team moet doen om de einddoelen te bereiken.

E. Brainstormen over planning

Bij deze stap gaat het team nadenken over de planning voor de komende periode. Op basis van de volledige takenlijst kunnen de deelnemers bepalen welke taken volgens hen als eerste uitgevoerd moeten worden door ze op het planbord te verplaatsen naar 'te doen'. Ook bedenken ze een subdoel voor de komende periode.

Een voorbeeld van een subdoel is:

"Inzicht verkrijgen in de belangrijkste concepten en contexten in het thema duurzame energie".

Tijdens deze stap kunnen de deelnemers ook aangeven welke taken zij graag willen uitvoeren door hun naam op de bijbehorende post-its te schrijven. Zo ontstaat er een taakverdeling waarbij iedere deelnemer voor zichzelf kan bepalen wat haalbaar is.

F. Formuleren planning

Vervolgens wordt het geformuleerde subdoel opgeplakt op het planbord en worden de geselecteerde taken verplaatst naar het kopje ' bezig'. Zo ontstaat er een eenduidig plan voor de komende periode.

Mocht het zo zijn dat niet iedere deelnemer een gelijkwaardig aantal taken heeft, kan de team coach ervoor kiezen om in te grijpen. Bijvoorbeeld door te vragen waarom bepaalde deelnemers minder taken kiezen, of ze stimuleren om toch een taak te kiezen door mee te denken over hoe ze dit zouden kunnen doen. Deze vorm van top-down leiderschap kan ervoor zorgen dat alle deelnemers actief betrokken worden bij het team.

Als afsluiting van de bijeenkomst wordt nog eens herhaald wat de planning is. Hierdoor krijgen alle deelnemers een duidelijk beeld van wat ze te doen staat.

G. Individuele taken buiten DOT-bijeenkomsten

In de maand tijd tussen de bijeenkomsten door gaan alle deelnemers aan de slag met de individuele taken die ze zichzelf hebben toegekend. Zij kunnen zelf bepalen hoe en wanneer ze dit doen.

In dezelfde periode tussen de bijeenkomsten heeft de teamcoach de tijd om de volgende bijeenkomst te organiseren en de deelnemers uit te nodigen.

H. Gezamenlijke taken binnen DOT-bijeenkomsten

Als het team een maand later weer bij elkaar komt nemen zij eerst even de tijd om kort verslag te doen over de uitgevoerde individuele taken. De post-its met individuele taken die zijn afgerond worden vervolgens op het planbord verplaatst naar het kopje 'klaar'.

Vervolgens gaan de deelnemers aan de slag met de gezamenlijke taken die ze hebben geformuleerd. Het planbord kan daarvoor dienen als leidende agenda. Omdat het planbord op een centrale plek hangt tijdens de bijeenkomst kan iedereen goed in de gaten houden wat de planning was, zodat het gesprek minder snel afdwaalt. Elke keer dat er een gezamenlijke activiteit wordt afgerond, wordt ook deze post-it naar het kopje 'klaar' verplaatst.

Omdat actieve samenwerking een belangrijk onderdeel is van DOTs, neemt deze stap het grootste deel van de tijd in beslag. Tijdens de gezamenlijke uitvoering van de activiteiten kan de teamcoach zijn expertkennis delen, bijvoorbeeld door concepten uit te leggen, voorbeelden te geven of door het ontwikkelde materiaal kritisch te bekijken. Daarnaast kunnen er experts van buitenaf uitgenodigd worden om hun kennis in te brengen. Hierdoor kan de kwaliteit van de activiteiten gewaarborgd worden. Maar het belangrijkste is dat docenten zelf kennis en ervaringen met elkaar delen. Hierdoor kunnen ze veel van elkaar leren.

Als de teamcoach het idee krijgt dat niet alle deelnemers actief bijdragen aan de gezamenlijke activiteiten kan hij proberen ze erbij te halen. Bijvoorbeeld door actievere werkvormen voor te stellen. Op deze manier krijgt iedereen de kans om betrokken te worden bij de uitvoering van de activiteiten.

I. Einde periode en reflectie

Als alle taken van de periode zijn afgerond is het tijd voor reflectie. Hierbij blikt het team terug op de uitgevoerde taken en ze bespreken wat er de volgende keer eventueel beter kan.

Volgende cyclus

Na de reflectie begint de cyclus weer opnieuw. De deelnemers bespreken of de gestelde teamdoelen nog steeds relevant zijn, of dat ze aangepast of aangescherpt moeten worden. Daarna kijken ze naar de volledige takenlijst, en plakken de nieuwe ideeën voor taken daarbij. Vervolgens maken ze weer een planning voor de volgende periode. Door op deze manier te werken, komt de DOT steeds dichterbij het einddoel.

6

Ervaringen van docenten

De stapsgewijze werkwijze is in het schooljaar 2015-2016 bij twee DOTs geïmplementeerd: een DOT met scheikundedocenten en een DOT met docenten van het multidisciplinaire vak NLT. Om ervoor te zorgen dat de stappen uitgevoerd werden zoals bedoeld, hadden beide groepen naast de teamcoach een technisch voorzitter die de stappen initieerde.

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de deelnemende docenten en de coaches de werkwijze en het leiderschap hebben ervaren en wat de DOT-deelname voor de docenten heeft opgeleverd.

Ervaringen met de stapsgewijze werkwijze

Over het algemeen waren de deelnemende docenten en de coaches tevreden over de stapsgewijze werkwijze. Ten eerste bood de werkwijze volgens de deelnemers structuur en duidelijkheid.

Een deelnemende docent van de NLT-DOT legt uit dat het een duidelijke organisatievorm was:

“Het is een duidelijke structuur van plannen, van organiseren. Het is een organisatievorm en tegelijk een soort afvinklijst van dingen die gedaan moeten worden. En heeft iedereen dat gedaan? En binnen welke planning?” - deelnemer DOT NLT

Een andere deelnemer legt uit dat de werkwijze veel structuur bood, waardoor de plannen altijd helder waren:

“Ik vond het echt geweldig eigenlijk, want het is zó duidelijk wat je doet, wat je gedaan hebt en wat je moet doen. Dat maakt het super helder! [...] Als je echt dat planbord voor je neus hebt dan gaat het veel meer leven” - deelnemer DOT scheikunde.

Ten tweede leggen de deelnemers uit dat de stapsgewijze werkwijze de mogelijkheid gaf om zelf initiatieven te nemen. De teamcoach van de DOT NLT legt uit dat je hierdoor niet ontkomt aan je eigen rol:

“Doordat de taken zelf worden gekozen ontkom je niet aan je eigen rol. Want op het moment dat je zegt van, laat mij deze taak maar doen, dan moet je het ook echt doen.” - Teamcoach DOT NLT



Een van de deelnemers van de DOT scheikunde legt uit dat dit bijdroeg aan haar gevoel van eigenaarschap:

"Daardoor wordt je eigenaar. Als je zelf dingen doet, of als je zelf dingen bepaalt, dan voel je je er ook veel meer verantwoordelijk voor dan wanneer een ander zegt wat je moet doen." - **deelnemer DOT scheikunde.**

En een andere deelnemer van de DOT scheikunde benadrukt dat het haar gevoel van betrokkenheid bevorderde:

"Ja, je kon hiermee zelf bepaalde dingen inbrengen als je daar behoefte aan had [...] Daardoor heb ik het gevoel dat het steeds meer voor me is gaan betekenen. Ik voelde me meer betrokken." - **deelnemer DOT scheikunde.**

Het leiderschap

De deelnemers lichten toe dat ze zowel gedeeld als top-down leiderschap hebben ervaren tijdens de DOT-deelname. In de stappen waarbij de DOTs gezamenlijk brainstormden ervoeren de deelnemers voornamelijk gedeeld leiderschap. Een deelnemer van de scheikunde DOT legt uit:

"Door gezamenlijk te brainstormen hebben we uiteindelijk alles zelf bepaald. Dus de groep bepaalde dan zelf: dit gaan we de volgende keer doen. Wat hebben we daar nog voor nodig en hoe lossen we dat op?" - **deelnemer DOT scheikunde.**

Tijdens de stappen waarin de doelen, taken en plannen werden geformuleerd hebben de deelnemers voornamelijk top-down leiderschap ervaren. Een van de deelnemers van de DOT scheikunde legt uit dat dit zorgde voor duidelijkheid:

"Onze technisch voorzitter of teamcoach zei altijd in het begin wel, wat hebben we de vorige keer gedaan? En later, dit zijn de afspraken, dus we gaan dit en dit doen. Nou, dan gaan we verder. Die structuur was daardoor wel heel duidelijk." - **deelnemer DOT scheikunde.**

Maar meestal was de scheidslijn tussen gedeeld en top-down leiderschap niet zo strikt en gebeurde het vrijwel gelijktijdig. Een deelnemer van de NLT DOT legt bijvoorbeeld uit hoe gedeeld en top-down leiderschap werden gecombineerd bij het opstellen van het einddoel:

"Ik denk dat we wel zoveel ruimte hebben gekregen om zelf te bedenken welke structuur we wilden voor de module en wat wij zelf handig vonden. En hoe je tot dat doel komt, daar heeft de coach wel sturing aan gegeven." - **deelnemer NLT DOT**

Het ontwikkelde materiaal

Om erachter te komen op de stapsgewijze werkwijze voor DOTs daadwerkelijk iets oplevert voor docenten, hebben we de deelnemers gevraagd naar het materiaal dat zij ontwikkeld hebben in de DOT.

Bij de DOT scheikunde was het hoofddoel om praktische opdrachten te ontwikkelen in het thema groene chemie. Dit thema hebben zij gekozen omdat het een belangrijk onderwerp is in het vernieuwde examenprogramma. Uiteindelijk hebben zij twee varianten ontwikkeld, een theoretische variant, waarbij leerlingen aan de hand van populair wetenschappelijke artikelen moeten ontdekken wat de twaalf basisprincipes van groene chemie zijn. En een praktische variant, waarbij leerlingen onderzoeken hoe ze biodiesel kunnen maken. Een van de docenten legt uit hoe ze tot deze opdracht gekomen zijn:

"Het onderwerp biodiesel is uitermate geschikt, domweg omdat daar een heleboel scheikundige concepten in voorkomen. En op een bepaalde manier kunnen leerlingen echt onderzoek doen met dit thema." - **deelnemer DOT scheikunde.**

Daarnaast heeft de DOT scheikunde nog een aantal kleinere materialen ontwikkeld. Bijvoorbeeld toetsmaterialen en een stappenplan voor leerlingen dat ondersteuning biedt bij het lezen en beantwoorden van toetsvragen. Al met al waren de deelnemers erg tevreden met deze opbrengsten. Nog niet alle deelnemer hebben het materiaal al kunnen uitproberen in de les, maar ze zijn dit bijna allemaal van plan, zoals deze deelnemer uitlegt:

"Doordat ik de ervaringen van de andere deelnemers met de praktische opdrachten heb gehoord, hoop ik van harte dat wij dat op onze nieuwe school [na de verbouwing] ook kunnen doen. Want ik vond het wel heel mooi." - **deelnemer DOT scheikunde.**

Het doel voor de DOT NLT was om de bestaande module Dynamisch Modelleren te herzien. Een van de docenten legt uit dat hij blij is met de nieuwe structuur die ze uitgewerkt hebben:

“Natuurlijk ben ik er zelf tevreden over, maar ook binnen mijn school vinden collega’s dit een interessante opzet. Het maakt het aantrekkelijker, ook voor de leerlingen die wat minder gemotiveerd zijn om te modelleren, omdat je zelf keuzes kunt maken.” - deelnemer DOT NLT

Een andere deelnemer heeft een pilotversie van de aangepaste module gebruikt in de klas en legt uit waarom leerlingen bij de nieuwe structuur volgens haar meer leren dan bij de oude module:

“Bij de nieuwe structuur moeten leerlingen een stap maken naar buiten. Dat je zegt van, nu weet je wat modelleren is, nu geef ik je een probleem over bijvoorbeeld de Waddenzee, maak maar een model. Dan zitten ze je eerst echt aan te kijken van: ok, en nu? Maar dat is het gedeelte waar ze echt leren. [...] Ja, ik vond de oude module meer: doe dit, doe dat. [...] Het was inhoudelijk geen makkelijke module, maar omdat alles was opgesplitst in stapjes hoefden ze zelf minder na te denken. Daardoor was het alleen uitvoering.” - deelnemer NLT DOT

De leeropbrengsten

Naast de praktische opbrengsten hebben we gevraagd naar de leeropbrengsten die de deelnemende docenten ervaren hebben. Alle deelnemers noemen voorbeelden van nieuwe kennis en vaardigheden die zij hebben opgedaan door hun DOT deelname. Een van de deelnemers van de NLT DOT vertelt bijvoorbeeld dat hij meer inzicht heeft gekregen in hoe docenten van de verschillende bètavakken tegen het onderwerp dynamisch modelleren aankijken:

“Inhoudelijk gezien, wat betreft het dynamisch modelleren, heb ik wel een beter beeld gekregen van hoe de verschillende collega’s daar toch wel verschillende opvattingen over hebben. Over hoe je het zou kunnen overbrengen, of wat modelleren eigenlijk is.” - deelnemer DOT NLT

Bij de DOT scheikunde beschrijven de deelnemers soortgelijke leeropbrengsten. Een van de deelnemers legt uit dat het niet alleen vakinhoud is dat je leert in een DOT:

“Het is niet alleen vakinhoud wat je meeneemt. Je neemt namelijk ook mee: hoe doen andere leraren dat? Wat doen ze? Wat zeggen ze? Hoe gaan ze daarmee om?” - deelnemer DOT scheikunde.

Deze nieuwe inzichten kunnen ertoe leiden dat de lespraktijk van de docenten verbetert. Een van de deelnemers legt uit dat dit niet hoeft te betekenen dat de lespraktijk meteen helemaal anders is, maar door steeds kleine dingen te veranderen en van elkaar over te nemen kom je samen verder:

"Je zou het spiegelen kunnen noemen. Je hoort dingen van anderen, en dan denk je: hee dat is een leuk idee. En dan neem je dat over."- **deelnemer DOT scheikunde.**

Uitdagingen

Naast deze positieve ervaringen met de stapsgewijze werkwijze kwamen beide DOTs ook uitdagingen tegen. In deze paragraaf worden de twee belangrijkste uitdagingen toegelicht.

De eerste uitdaging heeft te maken met het concreet maken van de doelen en taken. De teams vonden het moeilijk om duidelijke en meetbare einddoelen te formuleren. En als het einddoel te breed geformuleerd is, is het ook moeilijker om concrete taken te omschrijven die daar naartoe werken. Gedurende de bijeenkomsten werden er bijvoorbeeld heel veel ideeën geopperd, maar ze werden niet altijd herkend als mogelijke taak en dus niet altijd opgeschreven. De teamcoach kan hier nog meer aandacht aan besteden.

De tweede uitdaging heeft te maken met de betrokkenheid van de deelnemers. Hoewel deelnemers uit eigen motivatie hebben gekozen om mee te doen, en hoewel alle scholen formeel toezegging hebben gegeven, bleek dat niet alle deelnemers even actief betrokken waren bij de DOTs. Omdat samen brainstormen en samen plannen maken centraal staat bij de stapsgewijze werkwijze, brengt het extra moeilijkheden met zich mee als enkele deelnemers minder betrokken zijn. Dit kan de motivatie van de andere deelnemers schaden. Dit werd deels opgelost door top-down leiderschap van de teamcoach, die de deelnemers actief probeerde te betrekken bij de conversaties. Maar als deelnemers geen intrinsieke betrokkenheid voelen, is er meer nodig dan dat. Om dit in de toekomst te voorkomen, zou dit zowel vooraf als tijdens het proces een punt van aandacht moeten zijn, door de intrinsieke betrokkenheid bespreekbaar te maken.

7 Voorbeeldmateriaal

In DOTs kunnen talloze soorten materialen worden ontwikkeld. Van korte digitale quizzes tot complete lessenseries. Van toetsvragen tot beoordelingstools. Van korte praktische opdrachten tot volledige elektronische modules. De meeste materialen worden door de docenten ontwikkeld voor hun eigen gebruik. En dat werkt ook het beste, want materiaal dat door docenten zelf is ontwikkeld is het beste afgestemd op hun eigen lespraktijk.

Om een idee te geven wat de deelname aan een DOT aan lesmateriaal kan opleveren geven we een voorbeeld van materiaal dat in de TechYourFuture DOTs tot stand is gekomen. Dit kan gebruikt worden ter inspiratie, of als startpunt om zelf als docent met dit onderwerp aan de gang te gaan.

DOT scheikunde - PO biodiesel maken

In deze praktische opdracht gaan leerlingen zelf biodiesel maken. Dit doen zij niet volgens een voorgeschreven recept, maar ze stellen zelf een werkplan op en voeren dit uit. Hiermee leren leerlingen om zelfstandig een onderzoek uit te voeren. Deze PO kan gebruikt worden als eindopdracht voor Groene Chemie.

Deel 1: Samenvattingen en werkplan

In deze praktische opdracht gaan jullie op een zo "groen" mogelijke manier biodiesel maken. Lees eerst de drie Engelstalige artikelen (op aanvraag beschikbaar) over de synthese van Biodiesel. Maak hier vervolgens een samenvatting van. Zit je in een groep van 3, neem dan ieder één artikel en stem de inhoud op elkaar af.

Maak een werkplan waarin ook duidelijk wordt aangegeven wat en in hoeverre jullie van de artikelen gebruik hebben gemaakt. In dit werkplan staan ook de berekeningen van de hoeveelheden chemicaliën die jullie denken te gaan gebruiken en uiteraard het te gebruiken materiaal, bijvoorbeeld glaswerk. Kijk/vraag ook in naar wat allemaal aanwezig is in de practicumruimte. En als je bijvoorbeeld gebruik wilt maken van gebruikt frituurolie (zie één van de artikelen), o.i.d., neem dat dan zelf mee!

Lever de samenvattingen en het werkplan in. Bij groen licht kun je beginnen met de synthese.

Deel 2: Synthese

In overeenstemming met de klas gaat elke groep vervolgens op een andere manier biodiesel synthetiseren:

Groep	Olie	Methanol/Ethanol	Katalysator
1	Koolzaadolie	Methanol	NaOH
2	Koolzaadolie	Ethanol	NaOH
3	Maisolie	Ethanol	KOH
4	Maisolie	Methanol	NaOH
5	Zonnebloemolie	Methanol	NaOH
6	Zonnebloemolie	Ethanol	KOH
7	Zonnebloemolie	Ethanol	NaOH
8	Pindaolie (arachideolie)	Ethanol	KOH
9	Pindaolie (arachideolie)	Methanol	NaOH

Deel 3: Eindopdracht

- Schrijf een nauwkeurig (sla geen stappen over!) (proces)verslag over hoe jullie biodiesel gemaakt hebben
- Maak van het door jullie gekozen proces een blokschema.
- Geef de totale reactievergelijking van het proces.
- Vul onderstaande Tabel in. Geef steeds een uitgebreide toelichting. Verwijs eventueel naar het verslag.
- Vergelijk de verschillende manieren waarop jullie biodiesel gemaakt hebben en formuleer je advies voor de meest groene route!

Principe

1. Preventie

- Is er sprake van vervuiling?
- Zijn bij de recycling extra processtappen nodig?

2. Atoomeconomie

- Bereken de atoomeconomie.
- Bereken de E-factor.
- Bereken de Q-factor.
- Bereken voor een jaarproductie van 250.000 ton biodiesel hoeveel grondstoffen per dag nodig zijn. Neem aan dat de fabriek 365 dagen draait.
- Geef ook de berekeningen voor omzetting van andere producten, anders dan biodiesel, bijvoorbeeld glycerol, in het liefst zo duurzaam mogelijke producten

3. Minder gevaarlijke chemische productiemethode

- Zijn er gevaarlijke stoffen betrokken bij het proces? Zo ja welke?

4. Ontwikkelen van minder schadelijke chemische stoffen

5. Veiligere oplosmiddelen

Toelichting

Bron: Deze tabel komt uit de module Groene Chemie www.nieuwescheikunde.nl

6. Energie efficiënt ontwerpen

- Vinden de processen bij hoge temperatuur plaats?
- Bereken de reactie-energie in kJ per ton product.
Dit doe je voor alle producten

7. Gebruik hernieuwbare grondstoffen

8. Reacties in weinig stappen

- Tel aantal reactie- en zuiveringsstappen.

9. Katalyse

10. Ontwerpen met het oog op afbraak

11. Preventie milieuverontreiniging

- Denk aan uitstoot van stoffen

12. Minder risicovolle chemie

Docent Ontwikkel Teams (DOTs) zijn een vorm van professionalisering waarbij teams van docenten (van verschillende scholen) samen vernieuwend onderwijs ontwikkelen. Hoewel DOTs veel kunnen opleveren voor docenten, gaat samenwerken en samen leren in een DOT niet vanzelf. Dit praktische handboek geeft inzicht in het functioneren van DOTs en belicht een stapsgewijze werkwijze die hieraan kan bijdragen. Aan de hand van ervaringen van docenten en coaches laten we zien hoe deze werkwijze heeft geleid tot verbeterde opbrengsten.

Dit is een uitgave van TechYourFuture

TechYourFuture is een netwerkorganisatie die zich richt op het professionaliseren van het onderwijs op het gebied van bèta, wetenschap en technologie en die samen met het werkveld praktijkgericht onderzoek uitvoert. We leggen de verbinding tussen onderwijs en bedrijfsleven met de als doel: meer en betere technici.

www.techyourfuture.nl

TECH
YOUR
FUTURE

Centre of Expertise TechniekOnderwijs