

# Van open leermateriaal naar maak-onderwijs in de klas: de rol van de leraar




In samenwerking met:



Auteurs Harry Stokhof, Veerle Hoff, Anneke Dubbeld, Maarten Hennekes, Tjeerd Kootstra, Tineke Hiddink en Roel Grol

Datum November 2024

Gepubliceerd onder CC-BY 4.0-licentie 

## Eindrapportage

# **Van open leer materiaal naar maak-onderwijs in de klas: de rol van de leraar**

Harry Stokhof  
Veerle Hoff  
Anneke Dubbeld  
Maarten Hennekes  
Tjeerd Kootstra  
Tineke Hiddink  
Roel Grol

*Met dank aan alle deelnemende leerkrachten.*



## Van open leermateriaal naar maak-onderwijs in de klas: de rol van de leraar

Het project “Maak Onderwijs Open!” richt zich op het evidence-informed ontwikkelen, implementeren, evalueren en doorontwikkelen van open leermateriaal voor maak-onderwijs. De focus van evidence-informed werken ligt op het maken van onderbouwde keuzes, die systematisch en doelgericht genomen en geëvalueerd worden. De keuzes worden hierbij onderbouwd door informatie uit onderzoek, praktijkkennis en/of data uit een bij voorkeur vergelijkbare (onderwijs)context (o.a. Ros et al., 2022; Vanlommel et al., 2023). Open leermaterialen zijn educatieve materialen die door iedereen in alle omstandigheden zonder betaling kunnen worden opgeslagen, hergebruikt, aangepast, gecombineerd en gedeeld, zonder dat er problemen ontstaan rond auteursrecht. De ontwikkelaars van dergelijke materialen geven dus toestemming aan de gebruikers ervan (zoals leerkrachten) om de materialen naar eigen inzicht verder aan te passen en weer verder te verspreiden (Wiley & Hilton, 2018). Dit onderzoek gaat in op één onderdeel van het project, namelijk de wijze waarop basisschoolleerkrachten bestaande, open beschikbaar gestelde projectmaterialen omzetten naar concrete lessen voor maak-onderwijs, passend bij hun eigen context.

Bij maak-onderwijs zijn het de leerlingen die, onder begeleiding, zelf iets creëren. Zo experimenteren zij met (nieuwe) materialen of technieken en construeren zij letterlijk voorwerpen, verhalen, of juist oplossingen voor vraagstukken. Maak-onderwijs is van origine sterk verbonden met natuur- en techniekonderwijs (Hughes & Kumpulainen, 2021). Dit is bijvoorbeeld terug te zien in de nieuwe bouwstenen voor het Mens en Natuuronderwijs (curriculum.nu, 2019), waarin leerlingen bijvoorbeeld leren om systematisch problemen op te lossen en ontwerpkeuzes te maken met oog voor de gebruikers en de context. Er is onder onderzoekers consensus dat maak-activiteiten zich evenwel niet hoeven te beperken tot het behalen van vakinhoudelijke doelen, maar dat maak-onderwijs ook kan bijdragen aan de ontwikkeling van creativiteit, samenwerkingsvaardigheden en het kritisch leren denken van leerlingen (Hughes & Kumpulainen, 2021; Pijls & Bredeweg, 2022).

Maak-onderwijs krijgt op diverse manieren invulling in het basisonderwijs. Zo zetten basisscholen in Amsterdam maak-opdrachten in om de nieuwsgierigheid en de creativiteit van leerlingen te bevorderen (Poot, 2020) en zijn op diverse basisscholen in Nederland zogenoemde ‘maakateliers’ ingericht (ISSUU, 2021). In dit onderzoek richten wij ons op de maak-onderwijs projecten die door het regionale lerende netwerk MakerCosmos ontwikkeld zijn voor basisscholen. In dit netwerk worden de projecten door leerkrachten, kunstenaars, onderzoekers en ondernemers gezamenlijk ontwikkeld, uitgetest in de praktijk, doorontwikkeld en vervolgens op de website <https://makercosmos.org/makersmissies/> geplaatst in de vorm van open leermaterialen. Leerkrachten kunnen deze projecten downloaden en gebruiken in hun eigen lespraktijk.

Dat ‘gebruiken’ door leerkrachten kan vele vormen aannemen, immers “(...) *all teaching involves a process of design in which teachers use curriculum materials in unique ways as they craft instructional episodes*” (Brown, 2009, p. 18). Snoek et al. (2017) schetsen in een beroepsbeeld dat leerkrachten ten bate van het ontwikkelen van onderwijs onderzoeks- en ontwerpvaardigheden inzetten. Brown (2009) benoemt dit de ‘pedagogical design capacity’ van leerkrachten. Eén van de specifieke toepassingen hiervan is dat leerkrachten op basis van de doelen die zij voor ogen hebben, bestaande lesmaterialen selecteren, deze interpreteren, en deze aanpassen voor gebruik in hun eigen context, door ze af te stemmen op de leerlingen (Brown, 2009). Daarbij nemen leerkrachten soms delen van lesmaterialen letterlijk over. Dit wordt ook wel ‘offloading’ genoemd (Brown, 2009). Soms voegen leerkrachten eigen elementen toe, laten zij bepaalde elementen weg, en/of passen ze zaken aan bij het komen tot hun lesvoorbereidingen. Dit noemt men ook wel ‘adapting’ (Brown, 2009). Tenslotte kan er sprake zijn van ‘improvising’: leerkrachten passen op het moment van lesuitvoering nog modificaties toe ten opzichte van hun oorspronkelijke voorbereiding (Brown, 2009).

Als onderdeel van het project “Maak Onderwijs Open!” onderzochten wij hoe leerkrachten bestaande open leer materialen omzetten naar concrete lessen voor de leerlingen in hun eigen school. Hiertoe zijn in schooljaar 2023/2024 acht basisschoolleerkrachten gevolgd, die werkzaam waren op vier verschillende scholen voor (gespecialiseerd) basisonderwijs. Deze groep bestond uit zowel startende leerkrachten met 0-5 jaar leservaring als ervaren tot zeer ervaren leerkrachten met 6-20 jaar leservaring. Zij gaven aan al wel met enige regelmaat open leer materialen te gebruiken. De helft van deze leerkrachten had weinig tot geen maakonderwijsprojecten verzorgd, de andere helft had dit al wel vaker gedaan.

Om de ontwerp stappen in kaart te brengen die deze leerkrachten zetten om van open leer materialen naar lesvoorbereiding en van lesvoorbereiding naar lesuitvoering te komen, hebben wij meerdere onderzoeksinstrumenten ontwikkeld en ingezet. Hieronder beschrijven wij welke instrumenten dat waren en tot welke inzichten deze hebben geleid. De inzichten vanuit de onderzoeksinstrumenten hebben geleid tot een onderbouwd advies voor de doorontwikkeling van de materialen.



### Van verstrekte open leer materialen naar lesvoorbereiding

Met behulp van een eerste onderzoeksinstrument hebben we in kaart gebracht welke stappen leerkrachten zetten om van de beschikbare project materialen tot een eigen lesvoorbereiding te komen. Wat hebben leerkrachten bij het voorbereiden van hun maaklessen overgenomen, aangepast, weggelaten of toegevoegd ten opzichte van de open leer materialen die ze in de vorm van project materialen tot hun beschikking hadden gekregen? We hebben deze vragen ondergebracht in een eenvoudig schema. Hierin konden zij vastleggen wat zij 1-op-1 overnamen uit de open project materialen, wat zij weglieten, wat zij aanpasten en wat zij zelf toevoegden terwijl zij hun lessen voorbereidden. Hiermee brengen wij met name ‘offloading’ en ‘adapting’ in kaart, zoals geduid door Brown (2009).



Figuur 1. Ontwerpkeuzes leerkrachten vanuit open leer materialen naar lesvoorbereiding

In dit proces zien we leerkrachten zowel ‘offloading’ als ‘adapting’ toepassen. Wanneer leerkrachten vanuit de open leer materialen naar hun eigen lesvoorbereiding komen, vindt er een grove selectie plaats. Leerkrachten nemen aangereikte structuren, een aantal werkvormen, benodigdheden en delen van de bijgeleverde presentaties over. Zij laten weg wat hen niet passend/haalbaar lijkt in hun eigen context, zoals bepaalde teksten, video’s of werkvormen. Ook voegen leerkrachten materialen toe om de lessen levendiger

te maken, zoals een extra filmpje of een toneelstukje, en materialen die de inhoud voor leerlingen helpen structureren, zoals ondersteunende werkbladen. Wat zij aanpassen heeft veelal betrekking op het compacter maken en het herstructureren van de materialen (zie voor concrete voorbeelden hiervan Figuur 1).

Vervolgens hebben we als onderzoekers besproken over welke thema's we nog verdiepende informatie zouden willen ophalen bij de leerkrachten. Zo zijn we tot negen verdiepende vragen gekomen, met als doel achtergronden te achterhalen bij de keuzes die de betrokken leerkrachten in deze ontwerpfase maakten (zie Figuur 2).

1. Hoe heb je op basis van de leermiddelen het voorbereiden van je les(sen) aangepakt?
2. Wat zijn de belangrijkste wijzigingen die je hebt aangebracht bij je lesvoorbereiding t.o.v. de gedownloade materialen?
3. Wat waren de belangrijkste argumenten om tot deze wijzigingen te komen?
4. Welke kennis en vaardigheden van jezelf heb je ingezet om, met behulp van de open leermiddelen, je eigen lessen voor te bereiden?
5. Heb je bepaalde handvatten gemist bij het voorbereiden van de lessen? Welke? En waar hadden die dan bij kunnen helpen?
6. Hoeveel tijd (in uren) en moeite (inspanning) heeft het je gekost om, op basis van de open leermiddelen, je eigen lessen voor te bereiden?
7. In welke mate is dit hetzelfde of anders dan bij het voorbereiden van 'reguliere' lessen?
8. Heb je met anderen (bijv. collega's) samengewerkt bij het voorbereiden van de lessen? Zo ja, hoe zag de samenwerking eruit?
9. Stel: je gaat deze lessen nog een keer voorbereiden. Welke tips en tops neem je dan mee vanuit je ervaringen van nu?

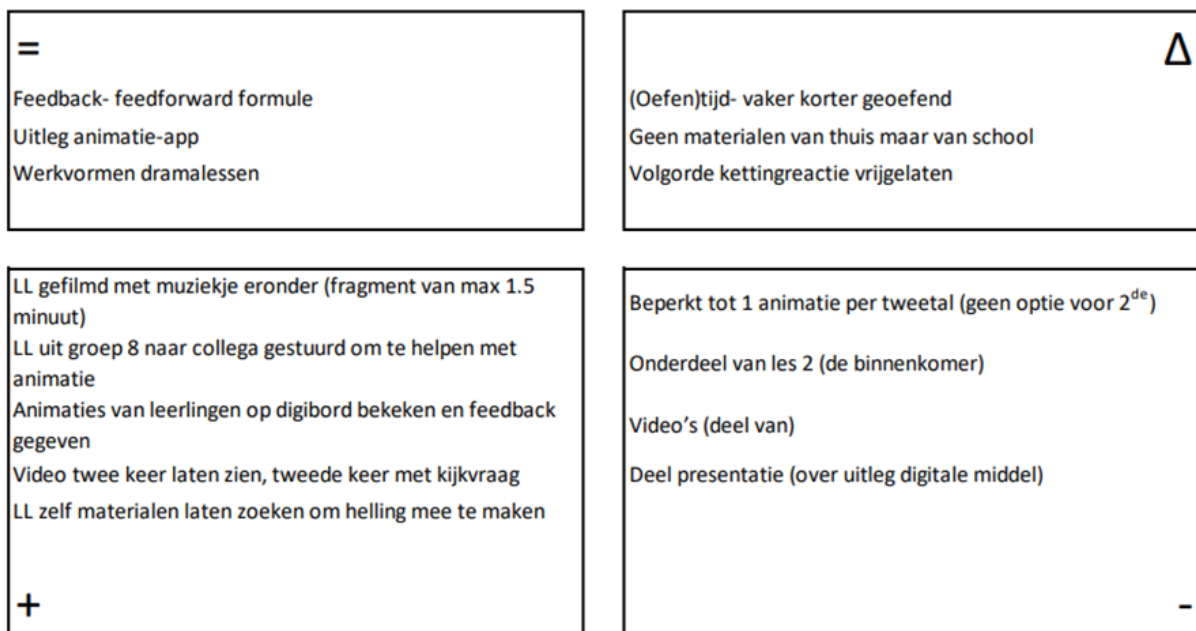
Figuur 2. Verdiepende vragen bij de lesvoorbereiding

De betrokken leerkrachten hebben veelal samen met collega's hun lessen voorbereid. Een belangrijke strategie bij één van de projecten was dat leerkrachten ter voorbereiding op de lessen zélf de opdrachten doorleven voordat ze deze uitvoerden met hun leerlingen. Op één school zijn leerkrachten ook tussen de lessen door bij elkaar gekomen om uit te wisselen hoe het ging en of er nog andere ideeën waren om in de volgende les iets aan te pakken.

De leerkrachten geven aan dat de beschikbaar gestelde materialen een goede basis voor hun lesvoorbereidingen vormden. De basismaterialen bevatten aansprekende oefeningen en beeldmateriaal. LK1: *“Circa 80% van de verstrekte materialen hebben we één-op-één overgenomen”*. Van daaruit zijn aanpassingen gedaan, zoals ook in Figuur 1 beschreven. De leerkrachten benadrukken het belang van heldere doelen en structuur in de basismaterialen; hoe ‘vager’ de basismaterialen, hoe minder beeld zij zeggen te krijgen bij de doorloop en bedoeling van de lessen – en hoe ingewikkelder het wordt om zaken beredeneerd aan te passen. De wijzigingen die zijn aangebracht in de basismaterialen werden voornamelijk gebaseerd op de inschatting vanuit de leerkrachten over wat specifieke leerlingen in de klas nodig zouden kunnen hebben om de gestelde doelen te bereiken. LK3 en LK4 gaven bijvoorbeeld aan: *“Voor groep 5 hebben we delen weggehaald, want die bevatten voor hen te veel tekst. Ook hebben we het tempo van de les wat naar beneden bijgesteld.”* Daarnaast is door leerkrachten soms extra structuur toegevoegd in de inleiding, kern en slot van de lessen.

De tijd en moeite die het vroeg om vanuit de beschikbare open leer materialen naar lesvoorbereiding te komen is volgens de deelnemende leerkrachten erg vergelijkbaar met wat reguliere lessen aan voorbereiding vragen. Na enige ervaring met maak-onderwijs zou de voorbereiding volgens de leerkrachten

zelfs korter kunnen zijn dan bij reguliere lessen. Tijdens het voorbereiden van de lessen hebben de leerkrachten naar eigen zeggen zowel hun didactische vaardigheden ingezet (bijvoorbeeld om voorkennis bij leerlingen te activeren), als hun eigen inhoudelijke voorkennis van de thema's (bijvoorbeeld architectuur) en hun ict-vaardigheden (bijvoorbeeld om de slides aan te passen of een Kahoot toe te voegen). Van lesvoorbereiding naar lesuitvoering Met behulp van een tweede instrument hebben we in kaart gebracht welke stappen leerkrachten zetten om vanuit hun eigen lesvoorbereiding naar de lesuitvoering te komen. In een soortgelijk schema als het eerste instrument legden leerkrachten vast wat zij bij het uitvoeren van hun maak-lessen overnamen, aanpasten, weglieten of toevoegden ten opzichte van lesvoorbereiding die ze eerder gemaakt hebben. Hiermee brengen wij naast 'offloading' en 'adapting' ook 'improvising' in kaart (vgl. Brown, 2009).



Figuur 3. Ontwerpkeuzes leerkrachten vanuit lesvoorbereiding naar lesuitvoering

In de fase waarin leerkrachten hun lesvoorbereiding in de praktijk brengen improviseren ze zowel op het aanbod in het basismateriaal (offloading) als op hun eigen aanpassingen in hun eigen lesvoorbereiding (adapting). Over het geheel zien we in deze fase allerhande detailbeslissingen ontstaan. Er vindt als het ware een finetuning in het moment plaats. Hierbij worden elementen uit de voorbereiding overgenomen, zoals specifieke uitleg, werkvormen en materialen. Ook worden zaken weggelaten, aangepast of toegevoegd. In Figuur 3 staan hiervan concrete voorbeelden weergegeven.

Ook nu hebben we als onderzoekers besproken op welke thema's we nog verdiepende informatie zouden willen ophalen bij de leerkrachten, met als doel te achterhalen bij de keuzes die de betrokken leerkrachten in deze laatste ontwerpfase maakten. Zo zijn we tot acht verdiepende vragen gekomen (zie Figuur 4).

1. Wat zijn volgens jou de belangrijkste wijzigingen die je hebt aangebracht in de uitvoering ten opzichte van je eerdere voorbereiding?
2. Wat waren de belangrijkste argumenten om tot deze wijzigingen te komen?
3. Heb je met anderen (bijv. collega's) samengewerkt bij het uitvoeren van de lessen? Zo ja, hoe zag de samenwerking eruit?
4. In welke mate ben je tevreden over de uitvoering van de lessen?
5. Welke indicatoren vind je daarbij van belang?
6. Wat heb je gemerkt aan je leerlingen toen je deze lessen uitvoerde?
7. In welke mate heb je voor je gevoel het doel dat je voor ogen had met deze lessen ook bereikt? Hoe komt dat?
8. Stel: je gaat deze lessen nog een keer uitvoeren. Welke tips en tops neem je dan mee vanuit je ervaringen van nu?

Figuur 4: verdiepende vragen bij de lesuitvoering

Het beeld dat er in deze fase van voorbereiding naar uitvoering vooral finetuning plaatsvindt, wordt bevestigd in de gesprekken die we voerden met de betrokken leerkrachten. Tijdens de uitvoering passen de leerkrachten weinig meer aan ten opzichte van hun eerdere voorbereiding. De aanpassingen die gedaan worden, hebben bijvoorbeeld betrekking op het geven van extra feedback tussendoor, het inschakelen van leerlingen uit een andere klas die als peers een proces kunnen helpen ondersteunen, het inkorten of uitbreiden van de tijd die leerlingen voor een opdracht krijgen en het schrappen of juist toevoegen van een filmpje, al dan niet met een extra kijkvraag. De belangrijkste reden hierachter is, volgens de leerkrachten, ook in deze fase om in te spelen op wat er voor specifieke leerlingen in de klas nodig is om de gestelde doelen te bereiken. Ook komen leerkrachten tot keuzes die de waarde van het leerproces beter inzichtelijk maken voor de leerlingen zelf, door hen zichzelf te laten filmen en door het organiseren van peerfeedback. Tijdens de uitvoering liepen zaken soms anders dan gepland en ook dan werd er door de leerkrachten in het moment een oplossing bedacht: *“In sommige groepjes kwam de geplande kettingreactie niet op gang. De leerkracht heeft dit omgedraaid door de leerlingen te laten nadenken waarom dit niet gebeurde – en toen kwamen ze met de goede oplossing”* (citaat uit gesprek met LK6 en LK7).

De openheid van de opdrachten noopte leerkrachten er wel toe om met hun leerlingen in gesprek te gaan over wanneer iets goed was en dat fouten maken erbij hoort: *“als er iets niet lukt, wil ik hen meegeven dat je het nog een keer moet proberen en na moet denken hoe het beter kan”* (citaat uit gesprek met LK6 en LK7). *“Sommige leerlingen vinden maak-onderwijs wel lastig omdat ze bang zijn om fouten te maken, maar als je dan met ze gaat zitten en het er met ze over hebt, dat fouten maken mag en past in een cyclische manier van werken, kun je dat ombuigen”* (citaat LK8). Dit werd ook als toegevoegde waarde van het maak-onderwijs beschouwd, omdat dit soort leerervaringen in regulier reken- of taalonderwijs veel zeldzamer zijn.

De leerkrachten in alle projecten kijken heel tevreden terug op de uitgevoerde lessen. Ze zien bij leerlingen enthousiasme, verwondering, betrokkenheid en lol in het samen leren: *“leerlingen willen aan de slag, dan hangt hun tong uit de mond”* (citaat LK8). Ze merkten *“dat leerlingen er een positief gevoel aan hebben overgehouden; ze waren allemaal succesvol”* (citaat uit gesprek met LK6 en LK7).

De leerkrachten ontdekken tijdens deze lessen ook het een en ander over zichzelf, bijvoorbeeld: *“Ik ontdekte in deze lessen dat leerlingen zelf keuzes kunnen maken en daarvan kunnen leren, terwijl we [...] gewend zijn om heel veel voor te structureren en heel leerkrachtgestuurd bezig te zijn. [...] Dat ik de leerlingen binnen kaders kan loslaten, was een mooi inzicht en daar moeten we verder mee”* (citaat LK1). LK8 vond het waardevol *“dat je vanuit het product [...] kunt praten met de leerlingen over inhoudelijke doelen, wat ze geleerd hebben, hoe ze het aangepakt hebben en ook dat ze over het proces kunnen vertellen”*.



De lessen hebben voor sommige leerkrachten daarnaast geleid tot een andere inschatting van wat leerlingen kunnen en van de relatie met hun leerlingen: *“ik kreeg hele andere kanten van leerlingen te zien, die ik meestal in bijvoorbeeld een rekenles niet zie. De positieve ervaring bleef niet beperkt tot de les. Opvallend was dat leerlingen mij opzochten om iets over hun ervaringen te delen”* (LK1).



## Conclusie en discussie

In dit onderzoek hebben we geprobeerd grip te krijgen op de wijze waarop basisschoolleerkrachten bestaande, open beschikbaar gestelde projectmaterialen omzetten naar concrete lessen voor maak-onderwijs, passend bij hun eigen context. Door het ontwikkelen en inzetten van onderzoeksinstrumenten, hebben we op een onderbouwde manier het materiaal geëvalueerd en suggesties gegeven voor doorontwikkeling ervan.

De leermaterialen die in dit onderzoek beschreven zijn, zijn op twee manieren open. Ze zijn allereerst open omdat ze vrij beschikbaar voor en aanpasbaar door leerkrachten zijn. Ze zijn daarnaast open voor de leerlingen omdat de specifieke projecten niet eenduidig goed/fout zijn. De ruimte die in de leermaterialen zit, biedt leerkrachten de kans om bewuste keuzes te maken bij de vertaling naar de klassenpraktijk en zo in hun eigen ontwerpproces te stappen.

In dit ontwerpproces vanuit open leermiddelen komt een patroon naar voren, namelijk dat leerkrachten voorafgaand aan de les een globale selectie maken passend bij hun klassencontext en daarna tijdens de les hun keuzes finetunen en op eerder gemaakte keuzes improviseren. Dit beeld hebben we ter verificatie ook voorgelegd aan de betrokken leerkrachten en zij herkennen zich hierin. We weten uit literatuur dat er factoren zijn die het gebruik van leermiddelen en materialen kunnen bevorderen of belemmeren. Hiertoe onderscheidt Rogers (2003) bijvoorbeeld een vijftal ‘perceived attributes of innovations’: meerwaarde, aansluiting, complexiteit, aanpasbaarheid en zichtbaar succes. Factoren die van invloed zijn bij succesvol gebruik van open leermaterialen zitten dus deels al in de vormgeving van het open leermateriaal zelf. Het is belangrijk dat leerkrachten meerwaarde ervaren van deze materialen ten opzichte van het bestaande leermiddelenaanbod. Als leerkracht ga je niet zomaar een les uitvoeren; je moet als leerkracht overtuigd zijn en er vertrouwen in hebben dat deze inspanning meerwaarde heeft. In vrijwel alle gevallen is dit achteraf door de deelnemende leerkrachten ervaren, maar ook vooraf zou het materiaal die belofte inzichtelijk moeten maken: dit is de te verwachten meerwaarde. De mate van complexiteit om vanuit het materiaal je eigen lessen te geven, speelt ook een belangrijke rol. Toegankelijk, eenvoudig inzetbaar materiaal met een helder doel en een heldere structuur wordt als bruikbaar en aantrekkelijk gezien. De ervaren opbrengst van het materiaal is een belangrijke factor om vaker gebruik te maken van de projecten. Tot slot is het zichtbaar succes in de klas van de materialen een belangrijke factor. Met name de betrokkenheid van leerlingen en de kansen om via deze materialen ook meer met metacognitieve vaardigheden te oefenen en te leren werden benoemd als motivatie om vaker dit soort projecten te gaan doen.

Het succesvol gebruik is natuurlijk ook afhankelijk van de vaardigheden van leerkrachten om het materiaal in te zetten. Het materiaal moet aansluitbaar kunnen worden gemaakt bij de bestaande manier van lesgeven en de mogelijkheden in de school. We ontdekten verschillen tussen de betrokken leerkrachten in hun behoeften ten aanzien van de balans tussen voldoende structuur en ruimte voor eigen keuzes. Sommige leerkrachten vonden het juist fijn dat er binnen kaders voldoende ruimte was voor eigen invulling, mits het doel en de structuur maar helder was. Maar andere leerkrachten ervoeren een hoge belasting doordat het open leermateriaal veel van hun eigen interpretatie en invulling vroeg, hetgeen soms anders was dan in de andere lessen in hun curriculum. Als je als leerkracht nog niet eerder met maak-onderwijs



gewerkt hebt, is het lastig om vooraf beelden te ontwikkelen wat er precies van jezelf en de leerlingen verwacht wordt. Het open leer materiaal is het krachtigst als het beide groepen leerkrachten kan bedienen. Het is van belang om aan te geven dat de resultaten die we in deze rapportage bespreken, gebaseerd zijn op een relatief kleine groep leerkrachten. Hoewel dit project heeft geleid tot een aantal interessante inzichten, roept het onderzoek ook weer nieuwe vragen op.

Uit dit onderzoek kwamen bijvoorbeeld enkele eigenschappen naar voren die volgens leerkrachten belangrijk zijn voor open leer materiaal voor maak-onderwijs. In verder onderzoek zou kunnen worden gekeken in hoeverre deze eigenschappen ook van toepassing zijn op open leer materiaal voor andere vakken en typen onderwijs, of dat daar andere factoren een rol spelen.

Ook hebben we verschillen ontdekt tussen leerkrachten ten aanzien van hun ontwerpvaardigheden. Wat de relatie is tussen deze ontwerpvaardigheden van leerkrachten en de invullingen en de kwaliteit van de lessen hebben we in dit onderzoeksproject niet onderzocht.

In dit onderzoek is met name gekeken naar de ontwerpstappen die leerkrachten zetten van het beoogde naar het uitgevoerde curriculum. Via de leerkrachten en via enkele observaties hebben we weliswaar een eerste beeld gekregen van de mogelijke opbrengsten van de lessen, maar wat de leerlingen daadwerkelijk geleerd hebben, vraagt om vervolgonderzoek waarin ook het niveau van het gerealiseerde curriculum wordt bestudeerd.

Wat we in ieder geval concluderen is dat maak-onderwijsprojecten, die in de vorm van open leer materiaal beschikbaar zijn gesteld, volgens de leerkrachten op meerdere terreinen een krachtige verrijking kunnen zijn van het basisonderwijs en dat zij daar als leerkracht zelf een belangrijke rol in spelen. Wij gaan graag samen met leerkrachten verder op zoek hoe zij optimaal toegerust kunnen worden met open leer materialen en professionalisering en wat dit kan opleveren voor de ontwikkeling van leerlingen. Dergelijk vervolgonderzoek zou zich niet alleen kunnen richten op de ontwikkeling van creativiteit, samenwerkingsvaardigheden of het kritisch denken van leerlingen, maar bijvoorbeeld ook op de ontwikkeling van belangrijke basisvaardigheden van leerlingen, zoals rekenen en taal, via maakonderwijs.



## Referenties

Brown, M. W. (2009). *The teacher-tool relationship: Theorizing the design and use of curriculum materials*. In *Mathematics teachers at work* (pp. 37-56). Routledge.

Curriculum.nu (2019). *Voorstellen ontwikkelteam Mens en Natuur*. Geraadpleegd op 21 oktober 2022, van <https://www.curriculum.nu/download/mn/Voorstellen-ontwikkelteam-Mens-en-Natuur.pdf>.

Hughes, J., & Kumpulainen, K. (2021). Editorial: Maker Education: Opportunities and Challenges. *Frontiers in education*, 6, 1-2.

ISSUU (2021). *Sociaal Jaarverslag Delta Scholengroep 2021*. Geraadpleegd op 21 oktober 2022, van [https://issuu.com/deltascholengroep/docs/social\\_jaarverslag\\_2021/s/16378909](https://issuu.com/deltascholengroep/docs/social_jaarverslag_2021/s/16378909).

Pijls, M. H. J., & Bredeweg, B. (2022). *Pilot Maakonderwijs STAIJ – Mokum Maakcoalitie: Resultaten van het onderzoek*. Geraadpleegd op 21 oktober 2022, van <https://research.hva.nl/en/publications/pilot-maakonderwijs-staij-mokum-maakcoalitie-resultaten-van-het-o>.

Poot, A. (2020). *Maken in de klas*. Huizen: Uitgeverij Pica.

Rogers, E. (2003). *Diffusions Of Innovations*. New York: Simon & Schuster.

Ros, A., Amels, J., Stallaert, M., Van de Stolpe, Y., & Volman, M. (2022). *Leidraad Werken aan onderwijsverbetering. Evidence-informed naar een lerende organisatie in het primair onderwijs*. Den Haag: NRO.

Snoek, M., de Wit, B., Dengerink, J., van der Wolk, W., van Eldik, S., & Wirtz, N. (Eds.) (2017). *Een beroepsbeeld voor de leraar: over ontwikkelrichtingen en groei van leraren in het onderwijs*. Steunpunt Opleidingsscholen.

Vanlommel, K., Coppoolse, R., & Schaap, L. (Red). (2023). *De grote vragen van onderwijsinnovatie. Op zoek naar meer verandering*. Utrecht: Lectoraat beroepsonderwijs Hogeschool Utrecht.

Wiley, D., & Hilton Iii, J. L. (2018). Defining OER-enabled pedagogy. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(4).