



Universiteit Utrecht

Onderwijsadvies & Training

**X11**  
media en vormgeving



Gemeente Utrecht

# **Project MAKEN en technologieonderwijs: leerlingen leren van leerlingen, leraren van leraren, in een netwerk**

---

Een evaluatieonderzoek van het project  
MAKEN en het versterken van  
basisschoolleerkrachten in het geven  
van technologieonderwijs

December 2020

Onderwijsadvies & Training, Universiteit Utrecht

Karin (C. J.) van Look

Miriam (M.) de Boer

Carmen (M. P.) Damhuis

Met dank aan: Ellen de Roo

## Inhoudsopgave

<b>PROJECT MAKEN EN TECHNOLOGIEONDERWIJS: LEERLINGEN LEREN VAN LEERLINGEN, LERAREN VAN LERAREN, IN EEN NETWERK</b> -----	<b>1</b>
<b>INHOUDSOPGAVE</b> -----	<b>2</b>
<b>DEEL 1: VERANTWOORDING EVALUATIEONDERZOEK MAKEN</b> -----	<b>3</b>
AANLEIDING ONDERZOEK -----	3
DOELSTELLING PROJECT MAKEN -----	3
ONDERZOEKSVRAGEN-----	3
BESCHRIJVING VAN BELANGRIJKE BEGRIPPEN -----	4
<i>Self-Efficacy</i> -----	4
<i>Pedagogische en didactische vaardigheden</i> -----	4
<i>Kennis van technologie</i> -----	4
PLAN VAN AANPAK -----	5
<i>Participanten en instrumenten</i> -----	5
<i>Data-analyse</i> -----	5
<b>RESULTATEN</b> -----	<b>6</b>
<b>CONCLUSIE</b> -----	<b>10</b>
<b>DEEL 2: UITKOMSTEN EVALUATIEONDERZOEK PROJECT MAKEN VOOR SCHOOLLEIDERS, LERAREN EN ANDERE GEÏNTERESSEERDEN IN HET VO EN PO</b> -----	<b>12</b>

## Deel 1: Verantwoording evaluatieonderzoek MAKEN

Het eerste deel van dit rapport is een verantwoording van het uitgevoerde onderzoek door Onderwijsadvies en Training (O&T), Universiteit Utrecht.

### Aanleiding onderzoek

X11 heeft aan Onderwijsadvies & Training gevraagd om een evaluatieonderzoek uit te voeren naar de ervaringen die leerkrachten in het primair onderwijs (PO) opdoen rondom het geven van technologielessen binnen het project MAKEN. X11 media en vormgeving is een vmbo (en havo) waar technologieonderwijs gegeven wordt en waar 70-80% van de leerlingen doorstromen naar creatief-technische MBO's. Vanuit hun ervaring met technologieonderwijs willen zij leerlingen en leerkrachten in het basisonderwijs interesseren en inspireren om aan de slag te gaan met technologie. Op deze manier draagt dit project MAKEN bij aan het techniekpact dat tot doelstelling heeft leerlingen te stimuleren voor een loopbaan te kiezen in de technieksector. In het project MAKEN laten docenten en leerlingen van X11, leerkrachten en leerlingen in het PO kennismaken met technologieonderwijs (zie [hier](#) een clip over het project MAKEN). Het project is gesubsidieerd door de Gemeente Utrecht.

### Doelstelling project MAKEN

De doelstelling van het project MAKEN is om leerkrachten in het PO te versterken in hun vermogen om technologielessen te geven. Dit gebeurt op de volgende manier. De leerlingen van X11 geven twee inspiratielessen binnen het vak dat zij zelf op X11 volgen (Innovatie & Prototyping) aan leerlingen van groep 7/8. Docenten van X11 en leerkrachten bespreken de lessen achterin het lokaal. Dit gesprek is gericht op de kennis van de technologielessen (design thinking), de didactiek (ontwerpend leren), de houding en rol van de leerkracht en bijbehorende coachende vaardigheden. Daarnaast komen PO-leerkrachten, VO-docenten van X11 en andere partijen die zich bezighouden met ontwerpen en technologie gezamenlijk bij elkaar in netwerkbijeenkomsten om samen te leren en elkaar te inspireren. X11 levert materiaal in de vorm van Toolkits waar leerkrachten en leerlingen in de klas mee aan de slag kunnen gaan. Het project MAKEN beoogt hiermee de kennis van technologie, didactische en organisatorische principes en het geloof in eigen kunnen (self-efficacy) van PO-leerkrachten voor het geven van technologielessen te versterken.

### Onderzoeksvragen

De hoofdvraag binnen dit onderzoek is:

- Op welke manier heeft het project MAKEN bijgedragen aan de versterking van PO-leerkrachten in het geven van technologielessen in hun dagelijkse lespraktijk?

Deelvragen zijn:

- Wat heeft het project MAKEN opgeleverd in termen van het versterken van PO-leerkrachten bij het geven van technologieonderwijs?
- Wat zijn de geleerde lessen van het project MAKEN in termen van het versterken van PO-leerkrachten bij het geven van technologieonderwijs?
- Wat heeft de uitwisseling tussen PO en VO opgeleverd in termen van het leren van (en door) leraren en leerlingen?

## Beschrijving van belangrijke begrippen

Het project MAKEN richt zich, zoals eerder genoemd, op het versterken van PO-leerkrachten in hun vermogen om technologielessen te geven. Het gaat met name om het versterken van self-efficacy (= het geloof in eigen kunnen), kennis en didactische vaardigheden. De basisgedachte binnen het programma is dat als een leraar zelf meer kennis, vaardigheden en zelfvertrouwen opdoet, hij/zij ook een meer uitdagende leeromgeving kan aanbieden voor leerlingen op het gebied van wetenschap en techniek (zie ook Van der Molen, De Lange & Kok, 2009<sup>1</sup>).

Hieronder volgt een korte toelichting op de bovengenoemde begrippen.

### *Self-Efficacy*

Albert Bandura introduceerde in 1977 de term self-efficacy. In het Nederlands wordt deze term vaak vertaald als 'het geloof in het eigen kunnen' of 'zelfeffectiviteit'. Het gaat bij self-efficacy niet om iemands daadwerkelijke 'kunnen', maar om de ervaren bekwaamheid, dus wat iemand *denkt* wel of niet te kunnen. Self-efficacy beïnvloedt hoe je over een onderwerp nadenkt, hoe je je voelt en hoe je je gedraagt en daarmee weer je prestaties en de motivatie (Kirschner, Claessens & Raaijmakers, 2018<sup>2</sup>). In dit onderzoek verstaan we onder zelfeffectiviteit de mate waarin leerkrachten geloven dat ze technologielessen kunnen geven aan kinderen op de basisschool.

### *Pedagogische en didactische vaardigheden*

Hierbij gaat het om de vertaalslag naar de klas: hoe brengen leerkrachten leerlingen binnen het basisonderwijs technologie bij? Binnen dit onderzoek verstaan we onder pedagogische en didactische vaardigheden de vaardigheden van leerkrachten om technologie aan kinderen bij te brengen. Binnen het project MAKEN wordt gebruikgemaakt van een ontwerpcyclus die gebaseerd is op het design thinking om de leerlingen houvast te bieden in waar ze zijn in het proces. Deze cyclus bestaat uit de stappen ontdekken, oplossen, maken, testen en delen. Deze manier van lesgeven is verwant aan het Onderzoekend en Ontwerpend Leren.

### *Kennis van technologie*

Van Keulen en Walma van der Molen (2009<sup>3</sup>) maken expliciet onderscheid tussen 1) kennis van technologische concepten en 2) kennis over en vaardigheden in technologische processen.<sup>4</sup> Binnen dit onderzoek verstaan we onder 'kennis' (1) de kennis die leerkrachten zelf hebben van techniek gerelateerde concepten en (2) technische procesvaardigheden (denk aan: praktisch redeneren).

De veronderstelling is dat alle elementen binnen het project MAKEN (het geven van technologielessen door leerlingen van X11, het gesprek van leraren achterin de klas, de Toolkit en

---

<sup>1</sup> Van der Molen, J. W., de Lange, J., & Kok, J. (2009). Theoretische uitgangspunten bij de professionalisering van leraren basisonderwijs op het gebied van wetenschap en techniek. In *Onderzoek naar wetenschap en techniek in het Nederlandse basisonderwijs* (pp. 29-39). Platform Bèta Techniek.

<sup>2</sup> Kirschner, P. A., Claessens, L. C. A., & Raaijmakers, S. F. (2018). *Op de schouders van reuzen: inspirerende inzichten uit de cognitieve psychologie voor leerkrachten*. Ten Brink Uitgevers.

<sup>3</sup> van Keulen, H., & Walma van der Molen, J. (2009). Onderzoek naar wetenschap en techniek in het Nederlandse basisonderwijs: Een inleiding. In H. van Keulen, & J. Walma van der Molen (Eds.), *Onderzoek naar wetenschap en techniek in het Nederlandse basisonderwijs* (pp. 9-13). Platform Bèta Techniek.

<sup>4</sup> Knowledge of technology versus knowledge about technology

de netwerkbijeenkomsten) bijdragen aan het versterken van de self-efficacy, didactische vaardigheden en kennis van PO-leerkrachten.

Naast self-efficacy, didactische vaardigheden en kennis van technologie hebben we in dit evaluatieonderzoek ook de organisatorisch en randvoorwaardelijke kant meegenomen die nodig zijn om het technologie-onderwijs ook echt te laten plaatsvinden. Dit gaat om zaken als 'Welke materialen zijn geschikt voor technologie-onderwijs?', 'Waar vind ik deze materialen?' en 'Waar vind ik de tijd om deze materialen te verzamelen?'.

Tot slot is uitgevraagd wat de leeropbrengsten van het project MAKEN waren in termen van leren van en door leraren en leerlingen. Dit omdat het project een unieke uitwisseling betrof tussen PO en VO.

### **Plan van Aanpak**

Door onvoorziene ontwikkelingen binnen het project en de coronacrisis is de methodologische aanpak een aantal keer gewijzigd. Onderstaand beschrijven we welke stappen we hebben doorlopen om tot de conclusies te komen.

#### *Participanten en instrumenten*

*Online vragenlijst.* Drie PO-leerkrachten hebben na afloop van de gegeven MAAK-les op hun school een korte online vragenlijst ingevuld. Vragen die centraal stonden waren:

1. Met het oog op het geven van technologielessen...
  - ...wat neem je na het zien van deze les mee?
  - ...wat ga je de volgende keer zelf uitproberen?
  - ...waar kijk je naar uit?
  - ...waar zie je tegenop?
  - ...welke vragen/moeilijkheden zijn onbeantwoord gebleven?
  
2. Wat wil je ons nog meegeven?

*Online interviews.* We hebben bij vier PO-leerkrachten (van de 22 PO-leerkrachten verdeeld over 14 basisscholen die hebben meegedaan) en twee van de vier projectteamleden een online interview afgenomen. Tijdens de interviews met PO-leerkrachten hebben we de doelstellingen van het project geëvalueerd. We hebben gevraagd in hoeverre het MAAK-project hun kennis van technologie-onderwijs, houding, didactiek en geloof van eigen kunnen heeft versterkt en op welke manier de verschillende onderdelen van het project MAKEN daaraan bij hebben gedragen. Met de projectteamleden hebben we gesproken over de oorsprong van het project MAKEN, de totstandkoming van de doelstellingen en de opbrengsten en getrokken lessen uit het project. Alle participanten hebben de gelegenheid gehad om het gespreksverslag na te lezen om feitelijke onjuistheden aan te te passen of punten aan te vullen.

#### *Data-analyse*

Alle antwoorden op de open vragen in de vragenlijst en de interviews zijn gecodeerd door de onderzoekers. Deze antwoorden zijn vervolgens geclusterd, samengevat en beschreven onder overkoepelende thema's.

## Resultaten

In deze paragraaf hebben we de belangrijkste resultaten per deelvraag samengevat.

<b>Wat heeft het project MAKEN opgeleverd in termen van het versterken van PO-leerkrachten bij het geven van technologieonderwijs?</b>	
<b>Geloof in eigen kunnen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doordat je met iemand mee kunt kijken (in de les of in een netwerkbijeenkomst) en kunt zien hoe zo'n les er concreet uitziet ben je eerder geneigd om technologielessen op te pakken en het vaker te doen. <i>"Eerder zou ik niet zo snel een techniekles geven, omdat ik het gevoel had dat ik er zelf alles van moest weten of eerst moest uitzoeken. Nu, als we het over zouden doen, zou ik het [lees: materiaal voor technologie onderwijs] er wel eerder bij pakken omdat ik het nu eens eerder heb gezien."</i></li> <li>• Als je het enthousiasme van de kinderen ziet komt het geven van technologielessen meer in je systeem. <i>"Doordat je hebt gezien in de klas dat de kinderen zo enthousiast reageren, denk je nu, dan ga ik dat ook echt even oppakken."</i></li> <li>• Samen met de kinderen en met je collega's kom je er wel uit. <i>"Het is een mind set: je hoeft als leerkracht niet alles te weten. Kinderen kunnen jou ook wat leren."</i></li> <li>• Je hoeft niet zelf alles te weten van tevoren. <i>"Ga het maar gewoon doen! Het is niet zo moeilijk."</i></li> </ul>
<b>Didactische vaardigheden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinderen vertrouwen geven in hun eigen kunnen, complimenten geven en hen stimuleren om door te zetten.</li> <li>• Kinderen uitdagen om zelf tot een oplossing te komen, door vragen als: 'Wat zou jij kunnen doen om tot een antwoord te komen?' <i>"Laat de kinderen meer zelf oplossen, want die vaardigheid moeten ze leren. Ze weten het vaak wel. Vaak vragen ze uit gemak en antwoorden we als leerkrachten soms ook uit gemak."</i></li> <li>• Je hoeft als leerkracht niet alles van tevoren te weten. Je kunt het samen uitzoeken en kinderen kunnen ook jou iets leren.</li> </ul>
<b>Materialen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een Toolkit met motiverende, prikkelende materialen en duidelijke instructies waarmee kinderen zelfstandig aan de slag kunnen. <i>"Er zijn veel technieklessen online te vinden, maar niet op deze manier. Kinderen gaan in een groepje in circuitvorm aan de slag met de materialen uit de Toolkit en ze gaan het vooral het zelf uitzoeken."</i></li> <li>• Leraren weten wat voor soort materialen ze kunnen gebruiken in een technologieles en de Toolkit wordt nog steeds gebruikt.</li> </ul>

	<i>"Bij zelfstandig werken zetten leerlingen dan bijvoorbeeld Makey Makey [onderdeel Toolkit] op de weektaak en dan gaan ze ermee aan de slag."</i>
<b>Netwerk-bijeenkomsten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samen met anderen leren en mensen ontmoeten die met hetzelfde bezig zijn is waardevol omdat je nieuwe ideeën opdoet. <i>"Dan hoor je alweer van zoveel mensen toepassingen, dat is gewoon veel inspirerender dan wanneer je het allemaal alleen doet."</i></li> <li>• Het werkt om van andere leraren en experts (bijv. designers) binnen het netwerk te leren hoe je technologieonderwijs eenvoudig en op een leuke manier de klas in kunt brengen. <i>"De school ging na de vakantie vrij snel dicht [door Covid-19], maar anders had ik misschien een van die mensen eens uitgenodigd op school om de kinderen te inspireren van wat kan je nog meer. Welke beroepen zijn er [...]"</i></li> </ul>
<b>Rand-voorwaarden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het voorbereiden en uitvoeren van technologielessen kost minder tijd en geld dan gedacht. <i>"Het project MAKEN is een laagdrempelige manier om aan de doelstelling van technologielessen te voldoen. Ze komen naar je klas [...]. Het project is niet voldoende om helemaal aan de doelstellingen te voldoen, maar wel een mooie start."</i></li> </ul>
Wat heeft de uitwisseling tussen PO en VO opgeleverd in termen van het leren van en door leraren en leerlingen?	
<b>Het leren van en door leerlingen en leraren</b>	<p><b>Leerlingen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het is een mooi leerproces voor VO-leerlingen. Zij leren veel doordat ze de 'leerkracht-rol' krijgen en uitleg geven aan andere kinderen. Ze kunnen dit goed.</li> <li>• Het MAKEN project maakt het aanbod compleet. Je vraagt iets anders van kinderen en laat zien dat je door 'te doen' weer iets anders leert dan door 'te lezen'. Je geeft op deze manier ook andere kinderen de kans om te floreren.</li> <li>• VO-leerlingen kunnen voorbeelden aandragen die aansluiten bij de belevingswereld van PO-leerlingen.</li> </ul> <p><b>Leraren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het project MAKEN versterkt de samenwerking tussen het PO en VO. <i>"Samenwerking tussen het PO en VO is belangrijk, we kunnen van elkaar leren."</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ VO-docenten en PO-leerkrachten leren van de onderlinge uitwisseling van nieuwe technieken en vaardigheden. <i>"Het is fijn om samen met het VO het pad te bewandelen en stappen zetten richting het doen en maken."</i></li> <li>▫ VO-docenten en PO-leerkrachten leren van de uitwisseling over hoe verschillende doelgroepen in het VO en PO leren.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De kunst afkijken bij een VO-docent werkt inspirerend voor PO-leerkrachten.</li> </ul>
--	---

<p>Wat zijn de geleerde lessen van het project MAKEN in termen van het versterken van PO leraren bij het geven van technologieonderwijs?</p>	
<p><b>Geloof in eigen kunnen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zelf de materialen ontdekken bevordert het geloof in eigen kunnen. <i>"Ik voel me zekerder en dat komt doordat ik de materialen een keer mee naar huis heb genomen en zelf heb 'geprutst'. Dat meenemen naar huis werkte voor mijn geloof in eigen kunnen."</i></li> <li>• Netwerkbijeenkomst(en) en het zien van een voorbeeld docent helpen bij het versterken van het geloof in eigen kunnen. <i>"Misschien is een netwerkbijeenkomst wel een voorwaarde. Door het samen te doen en te ervaren dat het niet zo moeilijk is."</i></li> </ul>
<p><b>Didactische vaardigheden</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enige voorkennis van de materialen is van belang om kinderen te begeleiden in het leerproces. <i>"Je hebt toch wel minimale kennis van materiaal nodig of technologie om goede vragen aan kinderen te stellen en een beeld te hebben van wat mogelijk is om kinderen te prikkelen."</i></li> <li>• Werk met probleemstellingen en daag kinderen uit om de Toolkit te pakken om het probleem op te lossen.</li> <li>• VO-docent en de PO-leerkracht kunnen nog meer samen expliciet de didactiek (na)bespreken. Vragen die nog leven zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Hoe kan ik kinderen verder laten denken?</li> <li>▫ Hoe kan ik kinderen nog meer leren om dingen zelf op te zoeken?</li> <li>▫ Hoe kunnen kinderen andere (jongere) kinderen iets leren over technologie?</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Materialen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Als je de Toolkit in de klas laat staan, gebruiken kinderen deze nog steeds en daar komen mooie dingen uit.</li> <li>• Het is belangrijk om nieuwe Inspiratie te blijven geven voor het vinden van nieuwe materialen voor een betaalbare prijs zodat leraren zelf nieuwe lessen kunnen bedenken.</li> </ul>
<p><b>Netwerkbijeenkomsten</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het is belangrijk om in ieder geval één keer per jaar samen meer te leren over nieuwe technologische ontwikkelingen en materialen om up-to-date te blijven en van elkaar te leren. <i>"Misschien een keer per jaar een inspiratiemarkt over wat kan je nog meer met techniek binnen het onderwijs. Ook nieuwe inspiratie met betrekking tot de materialen die je al hebt. Dat je ook collega's mee kan nemen: kijk dit is er allemaal."</i></li> <li>• Een netwerk met gemotiveerde en enthousiaste mensen is belangrijk. Deze personen moeten bij voorkeur affiniteit hebben met technologie, een innovatief karakter hebben en de mogelijkheid hebben om wat ze meenemen uit het netwerk ook een plek te kunnen geven in de <i>gehele</i> school.</li> </ul>



<b>Rand-voorwaarden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het is belangrijk dat het project goed ingebed is in de school. <i>“Het is belangrijk om MAKEN in te bedden in waar je mee bezig bent als school. Een directeur moet tijd maken en benoemen hoe het aansluit bij de visie, bijvoorbeeld het ook integreren in thematisch werken. Als je het als groepje leerkrachten alleen doet en de rest van de school weet er niets van dan voelt het als iets extra's. Je doet dan mee omdat het project je aanspreekt. Als het project/de doelstellingen je niet aanspreken dan helpt het niet als het losstaand is.”</i></li> <li>• Het werkt fijn als er iemand is die de kartrekker is van het technologieonderwijs. <i>“Dus ik moet heel eerlijk zeggen dat ik dat heel prettig vind dat zij [kartrekker techniekonderwijs] dat oppakt en heel erg leuk vindt. En dat het verdeeld wordt.”</i></li> <li>• Er is nog meer tijd nodig om dingen uit te zoeken, voor te bereiden, dingen klaar te leggen en nieuwe lessen te ontwikkelen. <i>“Waar haal ik de tijd vandaan om deze lessen gedegen voor te bereiden?”</i></li> <li>• Er is geld nodig om eventuele benodigde materialen te kopen.</li> <li>• Er is behoefte aan integratie van deze technologielessen met de kerndoelen van het basisonderwijs. <i>“Hoe kan ik ervoor zorgen dat technologielessen in mijn lesplan passen (tijd?) en dat ze voldoen aan de kerndoelen die gesteld zijn. Hoe kan ik evalueren of de doelen zijn behaald?”</i></li> <li>• VO-docenten en PO-leerkrachten kunnen nog meer samen nadenken over hoe technologieonderwijs gekoppeld kan worden aan verschillende thema's binnen het PO.</li> <li>• De doelstellingen en het bestaan van project zelf mogen zichtbaarder. <i>“Wij zijn er toevallig achter gekomen. Ik ken ook veel collega's in andere scholen die er nog niet van gehoord hebben.”</i></li> </ul>
Wat zijn geleerde lessen uit de uitwisseling tussen PO en VO opgeleverd in termen van het leren van en door leraren en leerlingen?	
<b>Het leren van en door leerlingen en leraren</b>	<p><b>Leerlingen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PO-leerlingen kunnen ook andere kinderen in de school over technologie leren.</li> <li>• VO-leerlingen hebben een goed beeld van de belevingswereld van PO-leerlingen en kunnen meedenken over hoe je technologie kunt koppelen aan bestaande PO-thema's.</li> </ul> <p><b>Leraren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PO-leerkrachten vinden inspiratiewerkshops prettig. Je kunt dan als leerkracht doen alsof je een leerling bent en zelf met de materialen aan de slag. <i>“Als ik basiskennis heb dan kan ik daarna verder en denk ik 'met dit doekje kan ik ook wel wat.’”</i></li> </ul>

## Conclusie

In deze paragraaf beschrijven we de belangrijkste conclusies die getrokken kunnen worden op basis van de ingevulde vragenlijsten door drie PO-leerkrachten en de afgenomen online interviews met de vier PO-leerkrachten.

### **Wat heeft het project MAKEN opgeleverd in termen van het versterken van PO-leerkrachten bij het geven van technologieonderwijs?**

Het project MAKEN heeft volgens PO-leerkrachten in dit onderzoek bijgedragen aan hun *gevoel van eigen kunnen*. Leerkrachten hebben ervaren dat je als PO-leerkracht niet altijd zelf alles hoeft te weten en te kunnen. Kinderen kunnen zelfstandig aan de slag met de materialen uit de Toolkit en kunnen vervolgens de leerkracht laten zien wat ze ontdekt en geleerd hebben. Op deze manier leer je als leerkracht ook bij. Het enthousiasme van de kinderen werkt volgens leerkrachten aanstekelijk: technologieonderwijs staat nu meer op het netvlies.

Met betrekking tot *didactische vaardigheden* kan worden geconcludeerd dat je het beste samen met je leerlingen op ontdekkingstocht kunt gaan. Je kunt als leerkracht leerlingen prikkelen en uitdagen om op zoek te gaan naar oplossingen. Belangrijk is om kinderen vertrouwen te geven in hun eigen kunnen door bijvoorbeeld het geven van complimenten.

Ook hebben PO-leerkrachten binnen het project MAKEN nieuwe *kennis* opgedaan van bijvoorbeeld materialen die je kunt gebruiken tijdens een technologieles. De Toolkit met materialen wordt gezien als een mooi en zinvol uitgangspunt. Leerkrachten hebben tijdens de netwerkbijeenkomsten door uitwisseling met andere leraren en experts ook nieuwe ideeën opgedaan van hoe je technologieonderwijs op een leuke en gemakkelijke manier de klas in brengt. Vervolgbijeenkomsten zijn wenselijk.

### **Wat zijn de geleerde lessen van het project MAKEN in termen van het versterken van PO-leerkrachten bij het geven van technologieonderwijs?**

PO-leerkrachten geven mee dat het *gevoel van eigen kunnen* nog meer versterkt wordt als je zelf met de materialen aan de slag gaat en zelf ontdekt wat de mogelijkheden zijn. Dat kan door de Toolkit mee naar huis te nemen en door samen met andere leraren tijdens een netwerkbijeenkomst te gaan MAKEN.

Met betrekking tot *didactische vaardigheden en kennis* geven PO-leerkrachten aan dat het helpt als je enige basiskennis hebt van materialen die je kunt gebruiken tijdens de technologieles. Probleemstellingen die je met die materialen kunt oplossen kunnen hieraan bijdragen. Ook is het nuttig om kennis uit te wisselen met het VO over nieuwe materialen zodat gemakkelijk nieuwe technologielessen ontwikkeld kunnen worden. Bovendien is het expliciet praten over didactiek met andere leraren wenselijk. Hoe kan je kinderen (blijven) uitdagen? Kennis en vaardigheden blijven up-to-date en kunnen worden gevoed tijdens netwerkbijeenkomsten met experts en andere leraren.

Verder concluderen PO-leerkrachten dat het mooi zou zijn als het project MAKEN nog meer wordt ingebed binnen de school. Het is helpend als een schoolleider tijd vrijmaakt en benoemt hoe het aansluit bij wat er al op school gebeurt.

Bovendien is het belangrijk om binnen de school een kartrekker te hebben die ook binnen het netwerk participeert en kan meedenken over hoe technologieonderwijs binnen de gehele school een plek kan krijgen. Tot slot, is kennisdeling een aandachtspunt. Hoe kan het team dat meedoet aan het project MAKEN hun kennis en ervaringen delen met andere teamleden en kinderen op school?

**Wat heeft de uitwisseling tussen PO en VO opgeleverd in termen van het leren van (en door) leraren en leerlingen?**

Het Project MAKEN heeft de samenwerking tussen het PO en VO versterkt en heeft bijgedragen aan het *'leren van en door leerlingen en leraren'*. Zo leren VO-leerlingen van de 'leerkrachtrol' die ze binnen het project vervullen en leren PO-leerlingen veel van VO-leerlingen omdat deze goed kunnen aansluiten bij hun belevingswereld. Bovendien kunnen VO-docenten en PO-leerkrachten hun ervaringen met technologieonderwijs en kennis van de didactiek van het geven van lessen aan verschillende doelgroepen uitwisselen. Tot slot, benoemen leerkrachten dat PO-leerlingen ook andere leerlingen in de school iets kunnen leren over technologieonderwijs en dat ze zelf veel leren door te doen en te maken met anderen tijdens bijvoorbeeld een inspiratieworkshop.

Concluderend kan worden gesteld dat het Project MAKEN heeft bijgedragen aan het versterken van het gevoel van eigen kunnen van de PO-leerkrachten die hebben meegedaan aan dit onderzoek. Ook hebben PO-leerkrachten nieuwe kennis en ideeën opgedaan van materialen en didactische principes die gebruikt kunnen worden om het technologieonderwijs binnen hun school vorm te geven. De geleerde lessen kunnen gebruikt worden om het Project MAKEN nog beter vorm te geven en zijn relevant voor andere scholen die op het gebied van technologieonderwijs een 'PO-VO samenwerking' willen aangaan.

## Deel 2: Uitkomsten evaluatieonderzoek project MAKEN voor schoolleiders, leraren en andere geïnteresseerden in het VO en PO

Het tweede deel van dit rapport is bedoeld voor schoolleiders, leraren in het voortgezet- en basisonderwijs en andere geïnteresseerden die meer willen weten over de opbrengsten en geleerde lessen uit het Project MAKEN waarbij vo-docenten en po-leerkrachten samen optrekken in het geven van technologieonderwijs. Het is een beknopte weergave van de belangrijkste bevindingen van dit onderzoek en kan verstuurd worden naar geïnteresseerden.

*Klik op onderstaande afbeelding om deze groter te bekijken.*

### MAKEN: Inspiratie voor technologie- onderwijs in het PO in samenwerking met leerlingen en docenten X11 VO voor media en vormgeving

Wat is project MAKEN?				
Inspiratielessen	Didactiek	Toolkit	Netwerkbijeenkomsten	Randvoorwaarden
VO-leerlingen geven Inspiratielessen over technologie aan PO-leerlingen.	Leraren PO en VO gaan in gesprek over didactiek van technologielessen achterin de klas.	PO-scholen krijgen een Toolkit met materialen.	Leraren PO, VO en andere technologie-experts leren samen tijdens netwerkbijeenkomsten.	Zorg voor inbedding en kennisdeling binnen de school.

  

Wat levert project MAKEN op?				
Versterkt geloof in eigen kunnen	Didactische handvatten	Inspirerende Toolkit	Leren van en door leerlingen en leraren	Samen leren in een netwerk
<ul style="list-style-type: none"> <li>Door concrete voorbeelden te zien, ga je het makkelijker zelf doen.</li> <li>Als leerkracht hoef je niet alles te weten: samen met leerlingen en collega's kom je er uit!</li> <li>Door het aanstekelijke enthousiasme van de leerlingen, ga je sneller met technologie aan de slag.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Een gezamenlijke ontdekkingsreis. Je leert met én van de leerlingen.</li> <li>Door leerlingen uit te dagen met prikkelende vragen en probleemstellingen, leren ze zelf tot oplossingen te komen.</li> </ul> <p>Tip! Voer een expliciet gesprek over de didactiek van technologieonderwijs om je vaardigheden te verbeteren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Een Toolkit met motiverende en prikkelende materialen waarmee leerlingen zelfstandig aan de slag kunnen.</li> </ul> <p>Tip! Zet de Toolkit in de klas, dan pakken leerlingen het er vanzelf weer bij.</p> <p>Tip! Neem de Toolkit mee naar huis om zelf te maken.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MAKEN maakt het aanbod compleet: door te 'maken' krijgen weer andere kinderen de kans om te floreren.</li> <li>VO-leerlingen leren van hun 'leerkrachtrol'.</li> <li>PO- en VO-leraren leren door uitwisseling en samenwerking.</li> </ul> <p>Tip! VO-leerlingen kunnen laten zien hoe je kunt aansluiten bij de belevingswereld van PO-leerlingen.</p>	<p>Nieuwe inspiratie en kennisdeling door samen te 'maken' in een divers netwerk.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Verder lezen? Bekijk het <a href="#">onderzoeksrapport</a></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Meer weten over of meedoen aan MAKEN? Mail: <a href="mailto:pbenthem@x11.nu">pbenthem@x11.nu</a></p> </div>