

Leren in Maakplaats021

praktijkonderzoek naar het leren van kinderen en maakplaatscoaches in de maakplaatsen op verschillende locaties van de Openbare Bibliotheek in de periode 2017-2020

Author(s)

Pijls, Monique; van Eijck, Tom; Kragten, Marco

Publication date

2020

Document Version

Final published version

License

CC BY-NC-ND

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Pijls, M., van Eijck, T., & Kragten, M. (2020). *Leren in Maakplaats021: praktijkonderzoek naar het leren van kinderen en maakplaatscoaches in de maakplaatsen op verschillende locaties van de Openbare Bibliotheek in de periode 2017-2020*. Hogeschool van Amsterdam.

General rights

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please contact the library: <https://www.amsterdamuas.com/library/contact>, or send a letter to: University Library (Library of the University of Amsterdam and Amsterdam University of Applied Sciences), Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.



Hogeschool van Amsterdam

Monique Pijls
Tom van Eijck
Marco Kragten

Leren in maak plaats 021



Creating Tomorrow

Colofon

Auteurs: Monique Pijls, Tom van Eijck en Marco Kragten

Advies: Bert Bredeweg

Grafisch ontwerp: Kaspar Jansen

Foto's (tenzij anders vermeld): Monique Pijls

Met dank aan Sacha van Tongeren, Jose Remijn, Maarten Lammers, Karien Vermeulen en Frank Vloet voor hun commentaar op eerdere versies van dit rapport.

December 2020

Hogeschool van Amsterdam
Kenniscentrum Onderwijs en opvoeding
Lectoraat Didactiek van de Bètavakken
Postbus 36180
1020 MD Amsterdam

www.hva.nl/maakplaats021

Deze publicatie kwam tot stand in het kader van het project Maakplaats 021, met financiële bijdragen van de Gemeente Amsterdam.



Monique Pijls
Tom van Eijck
Marco Kragten

December 2020

Lectoraat Didactiek van de Bètavakken
Kenniscentrum Onderwijs en Opvoeding
Faculteit Onderwijs en Opvoeding
Hogeschool van Amsterdam

Leren in maak plaats 021



Praktijkonderzoek naar
het leren van kinderen en
maakplaats-coaches in de
maakplaatsen op verschillende
locaties van de Openbare
Bibliotheek Amsterdam in de
periode 2017-2020



Samenvatting van het onderzoek

Kinderen en jongeren leren ook buiten school. Informele leeromgevingen kunnen 'het verschil maken' voor hun ontwikkeling, niet alleen door scholing van kennis en vaardigheden, maar ook als plaats waar jeugdigen nieuwe sociale rollen kunnen ervaren en hun identiteit ontwikkelen. De in dit rapport gepresenteerde studie onderzoekt de leeropbrengsten (kwalificatie, socialisatie en persoonsvorming) van maakprogramma's voor kinderen en de effectiviteit van het opleidingsprogramma voor maakplaats-coaches in Maakplaats 021.

Gegevensverzameling bestaat uit documentanalyse, zelfevaluaties door kinderen en interviews met maakplaats-coaches en kinderen. Uit analyse van deze gegevens blijkt dat kinderen groeien op het gebied van technologie, socialisatie en persoonsvorming. Kinderen geven aan dat zij graag naar de maakplaats komen en er veel leren. De leeractiviteiten die zij zelf benoemen betreffen vooral de technologie. Volgens coaches en ouders groeien de kinderen ook als persoon en ontwikkelen zij hun identiteit. Elkaar hulp geven en hulp vragen – een belangrijke vaardigheid die geoefend kan worden in informele leeromgevingen – blijft iets achter bij de andere leeropbrengsten. Aanbeveling is om de maakplaats-coaches te blijven ondersteunen in het organiseren van activiteiten voor kinderen en de mogelijkheden voor jongeren verder uit te breiden.

Inhoudsopgave

Voorwoord	7
1 Inleiding	9
1.1 De leeromgeving Maakplaats 021	9
1.2 Doelen en realisatie van Maakplaats 021	10
1.3 Partnerorganisaties	11
1.4 Programma-aanbod van Maakplaats 021	13
1.5 Doel en focus van dit rapport	14
2 Theoretisch kader	17
2.1 Maakplaatsen in de bibliotheek	17
2.2 Leren door te maken	19
2.3 Maken in het onderwijs	22
2.4 Leeropbrengsten vangen	24
2.5 Begeleiders in maakplaatsen	26
3 Opzet van het onderzoek	29
3.1 Onderzoeksvragen	29
3.2 Typering van het onderzoek	29
3.3 Gegevensverzameling: document-analyse	30
3.4 Gegevensverzameling: zelfevaluatie kinderen	30
3.5 Gegevensverzameling: interviews kinderen	34
3.6 Gegevensverzameling: interviews maakplaats-coaches	34
3.7 Gegevensverzameling: interviews maker educators	35
3.8 Datamanagement	35
4 Kinderen leren in Maakplaats 021	37
4.1 Beschrijving van de naschoolse programma's	37
4.2 Leren van de kinderen: doelgroep	38
4.3 Leren van de kinderen: resultaten zelfevaluatie kinderen	40
4.4 Leren van de kinderen: resultaten kwalitatieve gegevens	43
4.5 Leren van de kinderen: resultaten interviews maakplaats- coaches	45
4.6 Evaluatie van het leren van de kinderen	51

5	Maakplaats-coaches leren in Maakplaats 021	53
5.1	Maakplaatscoaches en hun opleiding: inleiding	53
5.2	Opleidingsaanbod voor maakplaatscoaches: het Librarian Maker Camp, de Maker Morning en coaching-on-the-job	55
5.3	Opleidingsaanbod voor maakplaatscoaches: de Learning Community	58
5.4	Maakplaatscoaches leren: resultaten interviews	62
5.5	Evaluatie van het leren van de maakplaats-coaches	66
6	Conclusies en aanbevelingen	69
6.1	Conclusies	69
6.2	Aanbevelingen	71
6.3	Vervolgonderzoek	73
	Referenties	75

Voorwoord

Maakonderwijs is leren (door te) maken. Wij doen dit midden in de stad, in de openbare bibliotheken (OBA) van de stad. Het gaat over kennisconstructie van kinderen en stelt ervaren en beleven centraal met een proces van plezier, experiment, falen, doorzetten en samenwerken.

Begin 2017 opende de eerste *Maakplaats* bij de bibliotheek voor kinderen in de buurt in Amsterdam-Noord op het Waterlandplein. Nu, bijna vier jaar later, zijn er negen *Maakplaatsen* in de stad en het staat te verwachten dat er in de komende tijd dit netwerk van *Maakplaatsen* verder uitgebreid zal worden. Hiermee verwezenlijkt de OBA samen met haar kernpartners - de Waag, Pakhuis de Zwijger en Hogeschool van Amsterdam - de ambitie om alle (jonge) Amsterdammers te laten leren.

De Hogeschool van Amsterdam verbindt zich als kennisinstelling met de stad door middel van onderzoek- en onderwijsprojecten. Leren door gebruik te maken van de *bronnen in de stad* is een van de onderzoeksspeerpunten van het nieuw opgerichte *Centre of Expertise Urban Education* van de HvA. Studenten kunnen ervaring opdoen met buitenschools leren door o.a. het volgen van de minor Maker Education.

Met gepaste trots presenteer ik het onderzoek 'Leren in Maakplaats 021' waarin het leren van kinderen en maakplaatscoaches beschreven wordt, uitgevoerd door de onderzoekers van het lectoraat Didactiek van de Bètavakken. Het onderzoek onderstreept de waarde van maakplaatsen voor het leren van kinderen en het belang van goed opgeleide begeleiders in de maakplaats.

De samenwerking van de Maakcoalitie is zeer vruchtbaar gebleken en we zullen o.a. door de resultaten van dit onderzoek de mogelijkheden voor het leren in en buiten school verder ontwikkelen en uitbouwen. Ik verheug me op de voortzetting van de samenwerking voor de komende jaren in de *learning community* van Maakplaats 021.

Ramon Puras

Decaan Faculteit Onderwijs en opvoeding
Hogeschool van Amsterdam



1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de aanleiding en opzet van het project Maakplaats 021. Allereerst wordt de opkomst maakplaatsen in bibliotheken in internationaal perspectief geplaatst in paragraaf 1.1 en komen de doelen en realisatie van Maakplaats 021 aan bod in paragraaf 1.2. Vervolgens worden de verschillende projectpartners beschreven in paragraaf 1.3 en het programma-aanbod in paragraaf 1.4. Tenslotte komt de opzet van dit rapport aan bod in paragraaf 1.5.

1.1 De leeromgeving Maakplaats 021

Leren vindt niet alleen plaats op school, maar ook in musea, buurthuizen, clubs en buiten (Berman, 2020; Lin en Schun, 2016; Sheridan, Clark en Williams, 2013). Zo ook in bibliotheken. In een wereld waarin digitale technologie steeds belangrijker wordt, zien bibliotheken hun bestaansrecht verschuiven van het toegankelijk maken van kennis in boeken en andere bronnen naar het realiseren van educatie in de brede zin van het woord. Wereldwijd profileren bibliotheken zich als leeromgevingen voor digitale technologie door het inrichten van *maakplaatsen* (Gahagan en Calvert, 2019; Mijnsbergen, 2014; Nagle, 2020; Willett, 2018). Dat zijn werkplaatsen waarin machines voor digitale fabricage (bijv. 3D-printer, lasersnijder, vinylsnijder) aanwezig zijn evenals andere gereedschappen en materialen.

De Openbare Bibliotheek Amsterdam¹ (OBA) wil bijdragen aan het voorbereiden op de toekomst van alle kinderen in Amsterdam door hen kennis te laten maken met nieuwe technologie en hen daarbij vaardigheden zoals creativiteit en samenwerken te laten ontwikkelen in maakplaatsen (Sheridan, Halverson, Litts, Brahms, Jacobs-Priebe en Owens, 2014; Troxler, Visser en Hennekes, 2018). In 2017 startte de OBA met het inrichten van een netwerk van dergelijke maakplaatsen onder de naam *Maakplaats 021*. Deze maakplaatsen zijn met name gelokaliseerd in buurten waar veel gezinnen met een lagere sociaal-economische status wonen, om juist die kinderen te bereiken (Lakind, Willett en Halverson, 2019).

Ook het reguliere onderwijs krijgt belangstelling voor maken, aansluitend bij de leerdoelen voor digitale geletterdheid en vakoverstijgend onderwijs². In Nederland werd het *Platform Maker Education*³ opgericht met de bedoeling het maakonderwijs in Nederland meer onder de aandacht te brengen.

¹ <https://oba.nl>

² <https://www.curriculum.nu>

³ <https://makereducation.nl>

Leren in een maakplaats kenmerkt zich door een breed pallet aan activiteiten. Allereerst ontwikkelen kinderen en jongeren hun creatieve en technologische vaardigheden: het gaat om *leren door doen*. Ten tweede leren kinderen om samen te werken en hun kennis te delen. Ten derde gaat het bij maken om het ontwikkelen van motivatie en zelfvertrouwen in relatie tot technologie (Martin, 2015; Vossoughi en Bevan, 2014).

1.2 Doelen en realisatie van Maakplaats 021

Maakplaats 021 is een initiatief van de OBA samen met een aantal partnerorganisaties (zie paragraaf 1.3). Centraal staat enerzijds het ontwikkelen van maakprogramma's voor kinderen en anderzijds het realiseren van een opleidingsprogramma voor begeleiders in de maakplaats.

Bij tien verschillende vestigingen van de OBA worden er maakplaatsen ingericht met machines voor digitale fabricage, laptops en andere gereedschappen. De basisinventaris van iedere maakplaats is in principe gelijk. Daarnaast worden er soms speciale gereedschappen aangeschaft op een locatie. In 2016 was al een maakplaats

ingericht op Oosterdok. In 2017 openden de maakplaatsen bij Waterlandplein en Reigersbos, in 2018 Slotermeer en CC Amstel en Ganzenhoef, in 2019 Javaplein en Osdorp. In 2020 is er een maakplaats op Mercatorplein geopend. Staatsliedenbuurt en Molenwijk zijn in voorbereiding en openen in 2021.

'Als ik iets nieuws bedenk, krijg ik eerst iets in mijn hoofd. Mijn hoofd weet het nog niet heel zeker, nog beetje proberen uit te denken. Eerste een kijken of ik alles heb wat er nodig is. Tegelijk nadenken, misschien is er iets wat handiger is.'

Het programma-aanbod voor kinderen bestaat allereerst naschoolse programma's op het gebied van digitale fabricage en creativiteit, duurzaamheid, stadma-

ken⁴ en programmeren. Deze programma's worden op doordeweekse middagen aangeboden en vaak ook in schoolvakanties (zie paragraaf 1.4). Daarnaast is er een educatief aanbod voor scholen waarmee schoolklassen en hun leerkracht kunnen kennismaken met de maakplaats en er lessen kunnen volgen.

Begeleiders in de maakplaats, zogenaamde *maakplaats-coaches*, helpen de kinderen met maken. Zij ontwerpen zelf ook nieuwe activiteiten en programma's. Hierin worden zij opgeleid en begeleid door Waag⁵. Maakplaats-coaches zijn zowel mede-

⁴ Het begrip *stadmaken* staat voor het betrekken van burgers in het vormgeven van stedelijke oplossingen voor vraagstukken rond energietransitie, woningmarkt, onderwijs, mobiliteit, veiligheid en zorg.

⁵ <https://waag.org>

werkers van de OBA die eerst op andere OBA-afdelingen werkten, als ontwerpers en kunstenaars die van buiten de OBA zijn aangetrokken. Het trainingsprogramma voor maakplaats-coaches start met een tweedaagse crash-course op het gebied van digitale fabricage en werken met kinderen en wordt vervolgd met maandelijkse bijeenkomsten, coaching-on-the-job en andere trainingen.

Rond iedere maakplaats ontstaat een 'ecosysteem' van buurtorganisaties, scholen en bedrijven. Zo zijn er organisaties die creatieve activiteiten voor jongeren ontplooiën (bijv. The Beach⁶, Hotmamahot⁷) of de naschoolse opvang in de buurt regelen (bijv. PPOZO⁸). Samenwerking met ondernemers kan bijvoorbeeld bestaan uit het recyclen van afvalmateriaal (bijv. marktkooplieden in Sloterveer). Op diverse plaatsen zijn er ook scholen die samenwerking zoeken met de maakplaats als extra 'technieklokaal' waar zij gebruik kunnen maken van de machines en het bijzondere onderwijsaanbod.

1.3 Partnerorganisaties

Maakplaats 021 werkt samen met verschillende partners, die ieder vanuit hun eigen expertise een bijdrage leveren.

De OBA is sinds 1919 de plaats waar alle Amsterdammers de gelegenheid krijgen om kennis op te doen. Oorspronkelijk was dat in de vorm van boeken, maar in de afgelopen decennia is het aanbod breder geworden. Zo verzorgt de OBA tegenwoordig ook lessen op het gebied van digitale geletterdheid. De OBA heeft met haar 28 vestigingen in Amsterdam een gedistribueerd netwerk van vertrouwde locaties in de stad en werkt met tal van organisaties samen aan een breed aanbod van educatie en cultuur.

Waag was betrokken bij de eerste initiatieven op het gebied van maken en maakonderwijs in Europa en is één van de oprichters van het Platform Maker Education Nederland. Waag ontwikkelde het programma Fabschool⁹. De opleiding en training van de maakplaats-coaches is in handen van Waag. Sinds 2017 participeert Waag in het project DOIT-Making Young Social Innovators¹⁰ en organiseert hiermee pilots op het gebied van duurzaam ondernemerschap voor jonge kinderen in Maakplaats 021 (Geser, Hollauf, Hornung-Prähauser, Schön en Vloet, 2019). Waag is ook betrokken bij het netwerk FabLearn¹¹ en het Europese project SYSTEM 2020¹² rond buitenschools leren op het gebied van wetenschap en techniek.

6 <https://www.thebeach.nu>

7 <https://hotmamahotcatering.nl>

8 <https://www.smallsteps.nl/nl/kinderopvang/amsterdam-zuidoost-reigersbos/>

9 <https://waag.org/en/project/fabschool>

10 <https://www.doit-europe.net>

11 <https://fablab.nl>

12 <https://system2020.education>



Foto: Jimena Gauna

Pakhuis de Zwijger¹³ is een platform voor innovatie en creatie in de stad. In het project Maakplaats 021 realiseert zij de connecties met de buurt door het organiseren van Maker Meetups. Daarnaast is er voor het naschoolse aanbod het programma Maak je Buurt ontwikkeld en is het Maak-je-buurt-boek hierover geschreven (Pakhuis de Zwijger, 2017). Ter gelegenheid van het tweejarig bestaan van Maakplaats 021 bracht Pakhuis de Zwijger Maak-a-zine#1¹⁴ uit en in 2020 produceerden zij EduCAUTION, een reeks *livecasts* over het onderwijs¹⁵.

De Hogeschool van Amsterdam (HvA)¹⁶ onderzoekt het leren van kinderen en maakplaats-coaches in het project Maakplaats 021. Dit doet zij vanuit het Lectoraat Didactiek van de Bètavakken van het Kenniscentrum Onderwijs en opvoeding (Bredeweg, 2019). Er is jarenlange expertise en samenwerking met scholen in Amsterdam op het gebied van wetenschap- en techniekonderwijs. Om (aanstaande) leraren en pedagogen op te leiden in maakonderwijs wordt door de HvA sinds 2018 de minor Maker Education aangeboden, waarvan de studenten stage lopen bij Maakplaats 021.

¹³ <https://dezwijger.nl>

¹⁴ https://issuu.com/bibliotheekamsterdam/docs/maakazine_1_-_maakplaats_021_-_mei

¹⁵ <https://dezwijger.nl/programmamareeks/educaution>

¹⁶ <https://www.hva.nl>

In 2019 is de Amsterdamse Maakcoalitie opgericht, waarmee de samenwerking met partners als The Beach, NEMO¹⁷, Cinekid¹⁸, Lekkersamenklooien¹⁹, Designathon Works²⁰ en New Tech Kids²¹ wordt bestendigd. Doel van dit consortium is om gezamenlijk op te trekken in het agenderen en uitvoeren van maakonderwijs in Amsterdam.

1.4 Programma-aanbod van Maakplaats 021

Maakplaats 021 verzorgt maakprogramma's voor kinderen buiten en binnen schooltijd. Het naschoolse aanbod bestaat uit drie programmaliijnen: Fabschool, Maak je Buurt en Codeteam.

Fabschool²² is ontworpen door Waag en gaat over digitale fabricage. Kinderen leren ontwerpen met 2D en 3D-software en werken met de lasersnijder, vinylsnijder en 3D-printer. In de loop der jaren hebben maakplaats-coaches in deze lijn diverse nieuwe programma's ontwikkeld, zoals het programma Creating Creatures, waarbij kinderen gebruik maken van de naaimachine, het programma Reigersbush over duurzaamheid.

Maak je Buurt²³ is ontwikkeld door Pakhuis de Zwijger. Centraal staat het verkennen en ontdekken van de buurt en het ontwerpen van oplossingen voor verbetering van de leefbaarheid. Hiertoe voeren de kinderen een buurtonderzoek uit en maken bijvoorbeeld een spelletjeskist voor buurtbewoners.

Codeteam²⁴ is ontwikkeld door de OBA. Codeteam gaat over programmeren en coderen, werken met Mini-robots, Arduino, Micro bit en Makey Makey. Kinderen kunnen hier zelfstandig aan werken.

Er is ook een programma-aanbod voor scholen in ontwikkeling²⁵. In 2017 werden er kennismakingsochtenden voor scholen gegeven, de Maakcarroussel, waarop schoolklassen met hun leraar naar de maakplaats kwamen en de leerlingen diverse korte activiteiten met digitale technologie konden uitvoeren. In 2020 is het schoolaanbod uitgebreid met nieuwe programma's, waaronder Creatief programmeren en lessenreeksen op het gebied van digitale fabricage en duurzaamheid. De methode van deze lessenreeksen is onderzoekend en ontwerpnd leren.

Naast het aanbod voor kinderen zijn er opleidingen en activiteiten voor maakplaats-coaches en leerkrachten. Voor Maakplaats-coaches is het Librarian Maker Camp ontwikkeld, een tweedaagse introductie op het gebied van de machines en de

17 <https://www.nemosciencemuseum.nl>

18 <https://cinekid.nl>

19 <https://lekkersamenklooien.nl>

20 <https://www.designathon.nl>

21 <https://newtechkids.com>

22 <https://fabschool.nl>

23 <https://maakplaats021.nl/maak-je-buurt>

24 <https://maakplaats021.nl/codeteam>

25 <https://maakplaats021.nl/voor-scholen>

programma's voor kinderen in de maakplaats. Daarnaast is er de Maker Morning, een maandelijkse trainingsochtend. Sinds 2019 vindt er ook coaching-on-the-job plaats.

Voor Amsterdamse leraren en andere belangstellenden organiseert Waag Maker Education Clubavonden. Dit zijn maandelijkse netwerkbijeenkomsten waarin er samen wordt gemaakt.

1.5 Doel en focus van dit rapport

Naast het ontwikkelen en realiseren van nieuwe ideeën is er in het Maakplaats 021 project ook nadrukkelijk ruimte voor wetenschappelijk onderzoek naar de beoogde meerwaarde van maakplaatsen. Met dat onderzoek ontstaat er zicht op en onderbouwing van wat kinderen leren, welke aspecten daartoe nog verder ontwikkeld kunnen worden en wellicht ook welke lacunes zich nog voordoen.

Het voorliggende rapport beschrijft de evaluatie van de twee pijlers van Maakplaats 021: (i) het leren van kinderen in de maakprogramma's en (ii) het leren van maakplaats-coaches in het opleidingsprogramma. In het vervolg van dit document wordt eerst het theoretisch kader geschetst (hoofdstuk 2), vervolgens de onderzoeksopzet besproken (hoofdstuk 3), gevolgd door de bevindingen van het praktijkonderzoek naar het leren van kinderen (hoofdstuk 4) en maakplaats-coaches (hoofdstuk 5).

Foto: Jimena Gauna



Afsluitend worden conclusies, aanbevelingen en plannen voor vervolgonderzoek geformuleerd (hoofdstuk 6).

'Ik wil leren om met dingen te werken zoals robots en programmeren. Ik vind het belangrijk dat een robot kan bewegen, ergens naar toe gaan. Dingen vastpakken, vind ik ook belangrijk. Spullen zoals eten of drinken, of een computer muis. Als ouderen niet goed kunnen lopen of pakken, dan kan de robot dat doen. Mijn overgroot oma bijvoorbeeld. Zij leeft nog en zij zit in het ziekenhuis, soms gaat ze ook naar huis. Ze woont in Kraaiennest. Ik ga weleens op bezoek met mijn oma en mijn moeder en met me broertje. Het is leuk om haar te zien. Dat ik haar dingen kan vertellen van wat ik heb gedaan in de maakplaats, is leuk om te vertellen.'

niet te veel naderken

lunelustie

NADOEN

inleiden

kinden

fantas

Wat is

Creativiteit en kritisch denken zijn ontwikkelbaar (kunnen onderwezen worden) (Buisman, van Loon-Dijkers, Boogaard, van Schooten, 2017)	Creativiteit en kritisch denken zijn hebben niveaus (kunnen we meten/voelen) (Buisman, van Loon-Dijkers, Boogaard, van Schooten, 2017)
Creativiteit en kritisch denken (werken we uit in deelvraagstukken) (Buisman, van Loon-Dijkers, Boogaard, van Schooten, 2017)	Creativiteit en kritisch denken zijn nodig om succesvol te zijn (relevant voor het curriculum) (Buisman, van Loon-Dijkers, Boogaard, van Schooten, 2017)
Creativiteit en kritisch denken zijn worden beïnvloed door context (onderscheid tussen vakgebieden) (Buisman, van Loon-Dijkers, Boogaard, van Schooten, 2017)	

Creatief vermogen =
Divergent denken (exploratief, en focus op het bedenken van veel verschillende nieuwe ideeën, oplossingen of alternatieven)
+
Convergent denken (focus op het samenbrengen van verschillende ideeën of alternatieven tot een nieuwe aanpak of oplossing)
(Buisman, van Loon-Dijkers, Boogaard, van Schooten, 2017)

Creatief denken gaat om een originele interpretatie van ervaring
Ieder van ons heeft de capaciteit om originele (oorspronkelijke, eigen) interpretaties te construeren, en als die nuttig en origineel zijn, 'heet dat' creatief.
(Runco, 2008)

Creatief vermogen stelt je in staat om nieuwe en/of originele maar toepasbare ideeën voor bestaande vraagstukken te vinden, en draait om een combinatie van originaliteit en functionaliteit.
(Buisman, van Loon-Dijkers, Boogaard, van Schooten, 2017)

Creativiteit is 'mogelijkheidsdenken' met zeven habits of mind:
• vragen stellen
• spelen
• onderdompelen in iets
• je overtuigen
• risico's nemen
• verbeelden
• ruimte geven aan de vrije wil
(Grenin, Burnard en Craft (2006))

het vermogen om creatief te zijn in een bepaald domein, muziek, (natuurkunde, schilderkunst, muziek, programmeren) is gebaseerd op jarenlange studie en verwerking van kennis en vaardigheden
(Sawyer, 2012)

innovatie

hyp???

beladen woord?

verschillend/relatief

tekenen

delen

Maken

soms iets vreemd

zonder oordelen

SAMEN SPELEN

geen remmingen -

DEK

misluk

oed - mind

geen remmingen -

AL

EDS

ELI

DEK

2 Theoretisch kader

Dit hoofdstuk beschrijft de theoretische achtergrond en ontwikkeling rond de maakplaatsen in de bibliotheek en het maakonderwijs. In paragraaf 2.1 wordt het fenomeen maakplaats in de bibliotheek besproken, daarna volgt paragraaf 2.2 met een uiteenzetting over wat kinderen leren door te maken. Vervolgens beschrijft paragraaf 2.3 de betekenis van maken voor het onderwijs, gevolgd door het meten van leeropbrengsten in paragraaf 2.4. Ten slotte beschrijft paragraaf 2.5 over welke vaardigheden de begeleiders in de maakplaats bij de bibliotheek moeten beschikken en wat dit vraagt van hun opleiding.

2.1 Maakplaatsen in de bibliotheek

In de afgelopen jaren ontstaan er bij steeds meer bibliotheken maakplaatsen²⁶ (Chang et al 2019; Julian en Parrott, 2017; Slatter en Howard, 2013; Willett, 2018). Doelstelling van dergelijke maakplaatsen is om bezoekers te laten werken met machines voor digitale fabricage. Maakplaatsen bieden kansen voor 'samenwerking, educatie, burgerparticipatie en zelfredzaamheid' (Mijnsbergen, 2014, p. 25). Internationaal zijn er vele voorbeelden van maakplaatsen bij bibliotheken en musea, zoals het Exploratorium²⁷ (San Francisco) en de Pittsburgh Makeshop²⁸ (Bevan en Michalchik, 2013; Brahms en Crowley, 2016).

In Nederland opende in 2008 het eerste Fablab²⁹ bij Waag op de Nieuwmarkt. Het succesvolle Frysklab (een mobiel makerslab in de bibliotheek-bus) inspireerde veel bibliotheken om een maakplaats in te richten en hierbij samen te werken met partnerorganisaties, scholen en hogescholen (Mijnsbergen, 2014). In 2017 waren er al op vijftien plaatsen in Nederland maakplaatsen bij bibliotheken, waarvan drie bij de OBA (Olindo Caso en Kuiper, 2019). Een *netwerk* van maakplaatsen bij de bibliotheek is bijzonder en wereldwijd op een aantal plaatsen te vinden, bijvoorbeeld bij The Bubbler in Madison³⁰ (Halverson, Lakind en Willett, 2017).

De inrichting van een maakplaats bestaat over het algemeen uit een 3D-printer, een lasersnijder en een aantal computers. Daarnaast is er soms een vinylsnijder en elek-

²⁶ Maakplaatsen worden soms ook makerspaces of fablabs genoemd.

²⁷ <https://www.exploratorium.edu>

²⁸ <http://makeshopgh.com>

²⁹ <https://fablab.nl>

³⁰ <https://madisonbubbler.org>

tronica en zijn er andere gereedschappen zoals een lijmpistool en een naaimachine. Aanbevolen wordt om per locatie in te schatten welke machines relevant zijn, bijvoorbeeld passend bij specifieke expertise van de begeleiders ter plaatse. Daarnaast is het zaak om een afweging te maken tussen het plaatsen van meer machines, maar dan wel goedkopere, of juist minder machines, maar dan wel meer kostbare. En tenslotte dient de inrichting van de maakplaats ook aantrekkelijk te zijn voor kinderen die in eerste instantie weinig affiniteit met technologie hebben (Blikstein, 2018).

Het plaatsen van apparaten en machines alleen is niet voldoende. Bibliotheken hebben een aantal uitdagingen te overwinnen voor het succesvol initiëren van een maakplaats. Allereerst is het zaak om de beoogde bezoekers te werven. Bij uitstek vormen maakplaatsen bij bibliotheken een plek voor kinderen die om wat voor reden dan ook thuis en/of op school niet in aanraking komen met technologie en creativiteit (Calabrese-Barton, Tan, Greenberg, 2017; Slatter & Howard, 2013; Willett, 2015). Maakplaatsen kunnen dan in de buurt een sociale functie vervullen en uitreiken naar groepen die 'buiten de boot' dreigen te vallen (Brady, Salas, Nuriddin, Rodgers en Subramaniam, 2014; Taylor, Hurley, Connolly, 2016). Maken wordt gezien als middel om minderheden te emanciperen (Papavlasopoulou, Giannakos en Jacchieri, 2016; Santo, Peppler, Ching en Hoadley, 2015; Vossoughi, Hooper en Escude, 2016), zoals in een project over de relatie tussen het ontwerpen van tastbare voorwerpen en het ontwikkelen van een positief zelfbeeld door Latino en Afro Amerikaanse meiden (Norris, 2014). Met name in een grootstedelijke omgeving dient

deze emancipatoire functie van de maakplaats

zich aan (Fukkink en Oostdam, 2016). Een

tweede uitdaging is om de bezoekers

te leren omgaan met de machines,

door hen activiteiten aan te

bieden (Prato en Britton,

2015). De vraag is dan wat

geschikte activiteiten zijn

voor kinderen. Een derde

uitdaging vormt de bemensing

van de maakplaatsen (Nagle, 2020).

Maakplaats-coaches spelen een belangrijke rol in de uiteindelijke realisatie van een maakplaats. Zij moeten in staat zijn de kinderen te begeleiden en programma's te ontwerpen. Daartoe

dienen coaches geïnformeerd te worden door ervaringen van experts op dit gebied



en door bestaande theoretische inzichten (Willett, 2018). Naast scholing is het van belang dat coaches met elkaar te kunnen samenwerken (Moorefield-Lang, 2015). Het leren van maakplaats-coaches wordt beschreven in paragraaf 2.5. Een vierde uitdaging is het meten van de leeropbrengsten om de werking van maakplaatsen te onderzoeken. Dit is belangrijk om het voortbestaan van de maakplaats te garanderen. Hierbij gaat het niet alleen om bezoekersaantallen en informele beschrijvingen, maar ook om evaluatie van de beoogde doelen (Nagle, 2020). Het meten van leeropbrengsten bij maakplaatsen in bibliotheken wordt beschreven in paragraaf 2.4.

Samenvattend zijn voor de ontwikkeling van maakplaatsen in bibliotheken verschillende zaken belangrijk: (i) de inrichting van de maakplaats, (ii) het bereiken en werven van de beoogde bezoekers, (iii) het aanbieden van programma's, (iv) het opleiden van begeleiders, en (v) het inventariseren en evalueren van wat er geleerd wordt.

2.2 Leren door te maken

Deze paragraaf bespreekt eerst algemene kenmerken van maken, vervolgens hoe deze kenmerken doorwerken in activiteiten in de maakplaats. Tenslotte worden leerdoelen van maken besproken aan de hand van de indeling van Biesta (2014).

'Maken' betekent spelen met materialen en nieuwe technologie. Een maker creëert tastbare objecten en voorwerpen met behulp van die technologie en ambachtelijke gereedschappen. Kenmerken van maken zijn: (i) inzet van technologie voor digitale fabricage en programmeren, (ii) delen van kennis, samenwerken en *community building*, en (iii) een houding gericht op groei en handelingsvermogen, de *maker mindset* (Martin, 2015), en (iv) leren door doen en stimuleren van creativiteit.

'Eerst ga ik een ontwerp tekenen of met de computer, dan aan mijn oom vragen of het goed is, en een mini-versie maken en proberen om het gelijk te maken.'

Het eerste kenmerk, de inzet van technologie omvat ontwerpprogramma's en machines voor digitale fabricage en daarnaast kleine robots en elektronica. Digitale fabricage – waarvan 3D-printen en lasersnijden het meest bekend zijn – maakt het mogelijk om uiteenlopende (gebruiks-)voorwerpen zelf te ontwerpen en te vervaardigen. De productie wordt daarmee toegankelijk voor iedereen

(Blikstein, 2013; Gershenfeld, 2005). Daar hoort een intensief ontwerpproces bij en afwerking met ambachtelijke gereedschappen (zoals monteren, polijsten en schilderen). Naast digitale fabricage vormt programmeren een belangrijk deel van de

technologie. Nieuwe robotica en elektronica als Raspberry Pi³¹, Micro:bit³² en Makey Makey³³ maakt programmeren toegankelijk voor jonge kinderen (Bers, Strawhacker en Vizner, 2017).

Het tweede kenmerk is community building. Delen van kennis – zowel live als online – is onlosmakelijk verbonden aan maken. Simpelweg omdat maken vaak te ingewikkeld is om helemaal alleen te doen en veel van de software en vaardigheden nieuw zijn. Een maker deelt wat hij of zij weet en tegelijk gaat een maker bij anderen te rade voor de benodigde informatie. Samenwerken is geen doel op zich, maken is zowel een individueel proces als een collectief proces (Cohen, Jones, Smith en Calandra, 2017; Kumpulainen en Kajamaa, 2020).

Het derde kenmerk, de positieve grondhouding, de maker mindset, staat voor zelfvertrouwen, individualiteit, handelingsbekwaamheid en verantwoordelijkheid. Falen wordt gezien als 'de weerstand van het materiaal' en daarmee omarmd (Kapur, 2008; Sjollem, 2019). Door te maken leren kinderen om hun ideeën in de wereld te zetten en tastbaar te maken (*begreifbar*), waardoor zij letterlijk meer vat krijgen op wat er in hen omgaat. Maken bevordert zo voorstellingsvermogen en zelfeffectiviteit (Katterfeldt, Dittert en Schelhowe, 2015).

Het vierde kenmerk van maken is *leren door doen* en het bevorderen van creativiteit. Maken staat ook voor *plezier* in het doen (Chu, Angello, Saenz en Quek, 2017; Teng, Chauang en Hsu, 2015). De activiteiten in een maakplaats kunnen sterk gestuurd zijn of juist meer vrij en open. Het uTEC model (Loertscher, Predry en Derry, 2013) beschrijft vier leeractiviteiten in de maakplaats die zich onderscheiden in mate van sturing en complexiteit. Allereerst is er *using*, meedoen aan maakactiviteiten die geïnitieerd worden door anderen, vaak ook met de bedoeling om gereedschappen en technieken te leren kennen. Vervolgens is er *tinkering*, spelenderwijs maken, waarbij het proces belangrijker is dan het eindproduct, in het Nederlands ook klooien genoemd (Bevan, 2014; Gutwill, Hido en Sindorf, 2015; Poot, 2020). Vervolgens komt *experimenting*, het doelgericht uitproberen van nieuwe technologie en uiteindelijk *creating*, het realiseren van maakprojecten op grond van een eigen ontwerp en idee. Maken gaat dan om creativiteit en het genereren van nieuwe ideeën (Austin, 2017), waarbij zowel functionaliteit als originaliteit en esthetiek van belang zijn (May en Clapp, 2017; Runco, 2010).

Door het uitvoeren van bovengenoemde activiteiten kunnen kinderen heel veel leren. Wat zij allemaal leren door te maken kan worden geduid met de drie brede

31 <https://www.raspberrypi.org>

32 <https://microbit.org>

33 <https://makeymakey.com>

Tabel 1 Drie domeinen van leren in de maakplaats

Domein	Kennis, vaardigheden, houding in de maakplaats
Kwalificatie	Technologie & creativiteit > ontwerpen in 2D en 3D > programmeren > gereedschappen gebruiken Onderzoekende houding > creativiteit > onderzoeken & ontwerpen > kritisch denken > mediawijsheid
Socialisatie	Technologische geletterdheid Duurzaamheid Kennis delen > visualiseren en verwoorden van eigen ideeën > tonen van eigen werk > kritiek geven en ontvangen > verantwoorden van eigen werk > reflecteren op en bijstellen van eigen werk Samenwerken > taken verdelen > overeenstemming bereiken Elkaar helpen > een ander kind de helpende hand bieden > een ander kind instrueren en begeleiden (tutorleren)
Persoonsvorming	(Wereld)burgerschap Initiatief, handelingsvermogen Identiteit Zelfvertrouwen, geloof in eigen kunnen Inspiratie, enthousiasme Doorzettingsvermogen Verantwoordelijkheid

doeldomeinen van onderwijs: kwalificatie, socialisatie en persoonsvorming (Biesta, 2014), zie Tabel 1.

Onder kwalificatie verstaan we de kennis, vaardigheden en houding die van belang zijn in een toekomstig beroep. Voorbereiden op een toekomstig beroep, heeft in Maakplaat 021 betrekking op de beheersing van technologie en vaardigheden voor digitale fabricage en programmeren. Creativiteit en een onderzoekende houding spelen hierbij een belangrijke rol. Bovendien gaat het om bewustzijn van technologie en de betekenis ervan in de wereld: technologische geletterdheid.

Socialisatie betekent leren deelgenoot te zijn van een sociale groep en deel te nemen aan tradities en praktijken in de omgeving. Als maker deel zijn van een grotere groep, gaat over het delen van kennis en vaardigheden. Dat betekent leren om een

eigen inbreng te hebben, vragen te stellen, eigen werk te tonen en te reageren op het werk van anderen, waardering uit te spreken en kritiek te leveren (Dekker en Elshout-Mohr, 1998). Samen leren en maken betekent niet noodzakelijk aan een gezamenlijk project werken, maar eerder een beroep doen op elkaar.

Persoonsvorming gaat over zelfstandigheid, emancipatie en verantwoordelijkheid van ieder individu in de wereld. Daarbij speelt het ontwikkelen van zelfvertrouwen een belangrijke rol.

2.3 Maken in het onderwijs

Op grond van de beschreven leerzame elementen van het maakonderwijs kan de vraag gesteld worden hoe het maakonderwijs zich verhoudt tot het reguliere onderwijs. En in het bijzonder, of het reguliere onderwijs meer elementen van het maakonderwijs zou moeten bevatten.

De positionering van leren in de maakplaats bij de bibliotheek tegenover leren op school heeft niet de voorkeur. Liever onderscheiden we een 'reeks aan mogelijkheden om onderwijs vorm te geven' (Willett, 2018, p.261). Maken hoort bij leren en biedt dan ook mogelijkheden voor het onderwijs (Halverson en Sheridan, 2014; Vossoughi en Bevan, 2014). Martin (2015) benoemt hiervoor de volgende redenen: (i) maken sluit aan bij onderdelen van het curriculum, (ii) maken biedt mogelijkheden voor denkactiviteiten en *computational thinking*, (iii) maken in de zin van creëren en construeren bevordert begrip (Papert, 1980), (iv) maken is speels en geeft ruimte voor fouten, (v) maken lokt een *growth mindset* uit (Yeager en Dweck, 2012), (vi) maken bevordert autonomie, en (vii) maken kan leiden tot ontmoetingen met een gelijk-geïnteresseerden.

Maken dient dus in potentie verschillende doelen van het onderwijs. Echter, er bestaat wel een spanningsveld tussen de mogelijkheden van maakonderwijs en de realiteit van de dagelijkse onderwijspraktijk in school (Godhe, Lilja en Selwyn, 2019; Stornainuolo en Nichols, 2018).

Een mogelijk leerdoel (in het domein kwalificatie) van maken is het motiveren van leerlingen voor *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM), ofwel voor bètavakken. Toch heeft een maakplaats alleen meerwaarde voor het onderwijs als er naast *hands-on* ook *minds-on* leren plaatsvindt (Van den Berg, 2010). Dat is wenselijk, want de ultieme vaardigheid van de 21e eeuw is het kunnen omgaan met *wicked problems* (Gilbert, 2017). Deze zogenaamde authentieke taken passen uitstekend in een maakplaats (Burton, Ogden, Walker, Bledsoe en Hardage, 2018).

De maakplaats leent zich goed voor vakoverstijgend leren (Chen, Chang en Lou, 2017). Veel leraren in het voortgezet onderwijs weten niet goed hoe zij vakoverstij-

gend onderwijs vorm kunnen geven (Wilschut en Pijls, 2018). In maken komen kunst, handvaardigheid, natuurwetenschappen en techniek samen (Marshall en Harron, 2018). Maar ook verbinding met taal: verhalen maken en technologie gaan hand in hand als kinderen een animatiefilm of diorama maken (Bull, Schmidt, Crawford, McKenna en Cohoon, 2017). Het thema duurzaamheid leent zich ook goed voor ontwerpprojecten in de maakplaats (Huang, Lin en Yueh, 2019) en hetzelfde geldt voor *burgerschapsvorming* (Marsh, Arnseth en Kumpulainen, 2018).

Maken draagt de mogelijkheid in zich om persoonsvorming in het onderwijs meer aan bod te laten komen. Toch liggen hier spelbrekers op de loer. Voor het ontwikkelen van autonomie en verantwoordelijkheid is het wenselijk dat leerlingen vrijwillig

‘In de maakplaats mag je meer leuke dingen doen , je fantasie gebruiken en ben je actief; op school moet je vaak dingen doen, uitleg krijgen en werken. In de Maakplaats krijg je korte uitleg en meer hulp, mag je samenwerken en meer dingen doen dan op school.’

naar de maakplaats komen. De vraag is hoe dit zich verhoudt tot maken als onderdeel van het reguliere curriculum (Blikstein, 2018). Verder kan maken de speelkant van technologie belichten en daarmee leerlingen motiveren voor techniek, maar blijft het gevaar aanwezig voor ‘jargon’ in de maakplaats. Voor wie geen speciale technische belangstelling heeft kan het intimiderend zijn om ondergedompeld te worden in Arduino, ontwerpsoftware of 3D-printers (Bullock en Sator, 2015). Een andere moeilijkheid betreft het streven om leerlingen te emanciperen door hen mogelijkheden aan te reiken om te maken. Wanneer dit aanbod niet adequaat aansluit voor een individuele leerling kan dit een averechts effect hebben (Vossoughi, Hooper en Escude, 2016). Een maakplaats wordt immers gekenmerkt door *‘high ceilings, low floors en wide walls’* (Bevan, 2017, p. 98) – symbolisch voor het gegeven dat alle kinderen toegang hebben en dat de mogelijkheden eindeloos zijn – maar niet iedere individuele bezoeker hoeft dat zo te ervaren.

Leraren die maken in hun onderwijs willen integreren, hebben behoefte aan scholing. In eerste instantie vooral op het gebied van de technologie (Jones, Cohen, Schad,

Caratachea en Smith, 2020; Karakaya, Yu, Valai en Updegraff, 2019; Oliver, 2016a; Paganelli et al, 2017). Lerarenopleidingen beginnen maakonderwijs in hun opleidingen aan te bieden (Cohen, 2017; O'Brien, Hansen en Harlow, 2016). Reden hiervoor is een groeiende belangstelling voor het ontwikkelen van creativiteit en technologische geletterdheid in de bètavakken. Daarnaast wordt ook de waarde van maken voor de vorming van leraren ingezien. Door te maken kunnen aanstaande leraren zichzelf bovendien als 'makers van hun curriculum' gaan zien (Bullock en Sator, 2015, p.77). Als leraren in de klas met 3D-ontwerpen en 3D-printen aan de slag gaan, is het van belang dat zij zelf goed geschoold zijn en dat de techniek op orde is (Bower, Stevenson, Forbes, Falloon en Hatzigianni, 2020). Om maken een volwaardige plek in het onderwijs te geven is onderzoek nodig naar vragen rond (i) de integratie van maken in de dagelijkse lespraktijk en de rol van leraren hierin, en (ii) de relatie met het leren buiten schooltijd in bijvoorbeeld naschoolse programma's (Bevan, 2017; Skåland, Arnseth en Pierroux, 2020). Voor een deel bouwt dergelijk onderzoek voort op bestaand onderzoek naar onderzoekend, ontwerpend leren en samenwerkend leren (Kajamaa, Kumpulainen en Olkinuova, 2020) en onderzoek naar *computational thinking* (Eriksson et al., 2019).

2.4 Leeropbrengsten vangen

Inventarisatie en evaluatie van het leren is essentieel voor de ontwikkeling van de maakplaats en voor verantwoording van de financiering. Tot op heden fungeren bezoekersaantallen gecombineerd illustratieve voorbeelden vaak als evaluatie-instrument voor maakplaatsen bij bibliotheken (Nagle, 2020). Echter, die maat volstaat niet als het gaat om het functioneren van een maakplaats als leeromgeving. Om tot relevante inzichten te komen dienen bibliotheken vast te leggen wat de beoogde doelen zijn van een maakplaats, welke indicatoren daarvoor indicatief zijn en hoe er bewijs verzameld kan worden om de realisatie van de doelen te meten (Gahagan en Calvert, 2019).

Bij bezoekers speelt niet alleen de vraag hoeveel kinderen de maakplaats bezoeken, maar ook of de beoogde kinderen bereikt worden (Baker, 2018) en of zij terugkeren na hun eerste kennismaking. Bezoekers onderscheiden zich dus in nieuwe en herhaalde bezoekers. De gegevensverzameling verschilt in beide gevallen. Van nieuwe bezoekers is het goed om de herkomst te weten, wat hun eerste ervaringen zijn, en of zij van plan zijn om terug te komen. Daartoe lenen zich – al dan niet online – vragenlijsten. Van herhaalde bezoekers is het waardevol om de daadwerkelijke leeropbrengsten te meten (Cun, Abramovich en Smith, 2019).

Leeropbrengsten die gemeten kunnen worden in een maakplaats lopen uiteen. Oliver (2016a) noemt de volgende zaken: (i) technologische vaardigheden, (ii) *soft*

skills als samenwerken, creativiteit, doorzettingsvermogen, (iii) het ontwerpproces, (iv) vakmanschap, dat wil zeggen samenwerken, opruimen, zorg voor gereedschappen, en (v) het *weten* welke gereedschappen en technieken nodig om een bepaald idee uit te voeren, ook wel '*meta-representational competence*' genoemd (Sheridan et al., 2014, p. 508).



Maakplaatsen zoeken naar adequate methoden om leeropbrengsten te meten³⁴. Een internationale studie onder 28 buitenschoolse maakplaatsen laat zien dat in bijna twee-derde van de gevallen enige vorm van beoordeling of evaluatie plaatsvindt. Zelfevaluatie is een gebruikelijke methode om het maken en leren van bezoekers te achterhalen (Cun, Abramovich en Smith, 2019), gevolgd door een vragenlijst, het aanleggen van een portfolio en/of peer-beoordeling (Peppler, Keune, Xia en Chang, 2018). Bij zelfevaluatie bleken geschreven verslagen over het maakproces meer analytisch denken uit te lokken dan 'laten vertellen' over het maakproject op video, terwijl de video-verhalen weer meer blijk gaven van sociale interactie en een positievere toon over het maken lieten horen (Oliver, Houchins, Moord en Wang, 2020). De ontwikkeling van kinderen in een maakplaats kan ook gevangen worden door hen voorafgaand aan, én na afloop van, het maken specifieke foto's te laten vervaardigen van de materialen, de gereedschappen en van wat zij maken (Davis, Schneider en Blikstein, 2017). De aanleg van een dergelijk portfolio is arbeidsintensief en blijkt vooral goed te werken als de jongeren daar zelf gemotiveerd voor zijn (Peppler et al, 2018).



Voor het meten van vaardigheden zoals kritisch denken, samenwerken en doorzettingsvermogen kunnen gesprekken tussen kinderen opgenomen worden, op zoek naar *exploratory talk* en *disputational talk* (vgl. Werner en Denning (2009) bij programmeertaken op school). Dit type onderzoek is nog in ontwikkeling, maar boogt op een lange traditie van onderzoek naar samenwerkend en onderzoekend leren en redeneren bij kinderen (Kumpulainen en Kajamaa, 2020; Pijls, 2007; Wegerif en Mercer, 1997).

Tenslotte kunnen leeropbrengsten in de maakplaats natuurlijk niet los gezien worden

³⁴ <https://makered.org/beyondrubrics/>

van wat kinderen op andere plaatsen leren. Samenwerking met andere aanbieders van maakonderwijs (bijvoorbeeld musea) versterkt het inzicht in het informeel leren van kinderen in verschillende contexten (Morris, Owens, Ellenbogen, Erduran en Dunlosky, 2019).

2.5 Begeleiders in maakplaatsen

De maakplaats komt tot leven door de begeleiders die in de maakplaats werken en aldaar maken en activiteiten met kinderen ondernemen. Voor bibliotheekmedewerkers betekent dit een verandering van 'aanleveren van informatie' naar 'bevorderen van leren' (Koh en Abbas, 2015). Dat vraagt nieuwe competenties en bijpassende opleiding (Moorefield-Lang, 2015). Maakplaats-coaches zijn (i) aanspreekpunt in de maakplaats, (ii) expert op het gebied van maken, creativiteit en technologie, (iii) begeleider van kinderen bij de activiteiten, (iv) ontwerper van nieuwe activiteiten, en (v) verantwoordelijke voor documentatie en evaluatie van activiteiten in de maakplaats.

Maakplaats-coaches zijn het 'gezicht' van de maakplaats. Zij ontvangen bezoekers, maken hen wegwijs met de machines en zorgen ervoor dat bezoekers aan de slag kunnen (Bevan, Gutwill, Petrich en Wilkinson, 2014; Koh en Abbas, 2015; Lee, 2017). Maakplaats-coaches benaderen kinderen persoonlijk en ontwikkelen vaak een band met hen (Brahms en Crowley, 2016; Lee, 2017). Het contact met ouders hoort hier ook bij (Brahms, 2014; Calabrese Barton, Drake, Perez, St. Louis en George, 2004).

Maakplaats-coach worden vraagt kennis van de ontwerpsoftware en van de machines, inclusief het veilig ermee werken. Het vraagt om zelf een maker te zijn of er een te worden (Bevan et al, 2014).

Maakplaats-coaches bieden activiteiten aan waarmee kinderen kunnen leren en begeleiden hen bij het maken. Dat vraagt kennis van didactiek en pedagogiek. Ze stimuleren kinderen door bijvoorbeeld vragen te stellen (Bowler en Champagne, 2016; Einarsson en Hertzum, 2019). In de begeleiding proberen zij kinderen verantwoordelijk te laten zijn voor wat zij maken (Katterfeldt et al, 2015). Zij dagen kinderen uit om hun ontwerpen te verbeteren (Bevan, Ryoo, Shea, 2017). Begeleiding in de maakplaats vraagt een balans tussen sturen en loslaten, tussen instructie en procesbegeleiding (Dobber, Zwart, Tanis en van Oers, 2017; Lazonder en Harmsen, 2016). Ook het stimuleren van interactie tussen kinderen en begeleiden van samenwerkend leren hoort hierbij (Kajamaa et al, 2020; Van Leeuwen en Janssen, 2019).

Maakplaats-coaches ontwikkelen zelf ook nieuwe activiteiten op het gebied van technologie en creativiteit (Koh en Abbas, 2015). In de rol van educatief ontwerper ontwikkelen zij programma-aanbod gericht op de doelgroep van de maakplaats.

Maakplaats-coaches zijn diegenen die verslag doen van datgene wat er in de maakplaats gebeurt en leeropbrengsten documenteren, zowel fysiek door het tentoonstellen van de gemaakte werken als online met foto's en video's. Dat vraagt vaardigheden voor het evalueren en beoordelen van werk (Oliver, 2016b).

In sommige maakplaatsen doen maakplaats-coaches ook acquisitie voor de financiering van de maakplaats en regelen zij de planning van de activiteiten (Koh en Abbas, 2015). Boven alles vraagt werken in een maakplaats flexibiliteit, kunnen inspelen op veranderende omstandigheden en goed kunnen samenwerken (Koh en Abbas, 2016).

Om deze nieuwe professionele competenties te ontwikkelen behoeven bibliotheekmedewerkers tijd en scholing (Moorefield-Lang en Coker, 2019), bij voorkeur in een professionele leergroep (Stevenson, Bower, Falloon, Forbes en Hatzigianni, 2019). Steun en flexibiliteit vanuit de organisatie zijn daarbij onontbeerlijk (Williams en Folkman, 2017). Er is dus onderzoek nodig naar hoe het opleiden en bijscholen van maakplaatscoaches ter hand kan worden genomen.





3 Opzet van het onderzoek

Dit hoofdstuk beschrijft de opzet van het praktijkonderzoek. In paragraaf 3.1 worden de onderzoeksvragen geformuleerd, gevolgd door een globale beschrijving van het onderzoek in paragraaf 3.2. Daarna beschrijft paragraaf 3.3 de document-analyse, komt in paragraaf 3.4 de zelfevaluatie voor kinderen aan bod en behandelt paragraaf 3.5 de interviews met kinderen. Vervolgens geeft paragraaf 3.6 de interviews met maakplaats-coaches weer en paragraaf 3.7 de opzet van de interviews met maker educators. Paragraaf 3.8 beschrijft hoe de data zijn verwerkt en opgeslagen.

3.1 Onderzoeksvragen

Het onderzoek beoogt de volgende onderzoeksvragen te beantwoorden:

1. Hoe zien leeractiviteiten eruit om kinderen te laten leren op het gebied van kwalificatie, socialisatie en persoonsvorming in Maakplaats 021?
2. Wat leren kinderen op het gebied van kwalificatie, socialisatie en persoonsvorming in Maakplaats 021?
3. Hoe ziet het opleidingsaanbod van maakplaats-coaches in Maakplaats 021 eruit?
4. Wat leren maakplaats-coaches in Maakplaats 021?

3.2 Typering van het onderzoek

Dit praktijkonderzoek gebruikt kwantitatieve en kwalitatieve analyses van gegevens die zijn verzameld bij kinderen, maakplaats-coaches en maker educators. Het onderzoek is primair beschrijvend en brengt in kaart hoe Maakplaats 021 het leren van kinderen beïnvloedt en legt tevens vast wat hun begeleiders, de maakplaats-coaches leren in deze nieuwe professionele omgeving (Pijls, van Eijck en Kragten, 2018). Er zijn verschillende methoden gebruikt om de gegevens te verzamelen, zoals weergegeven in Tabel 2. Tevens participeerden de onderzoekers gedurende de looptijd van het project maandelijks in de bijeenkomsten van het programmateam van Maakplaats 021, waar samen met andere projectpartners lopende zaken werden besproken.

De eerste onderzoeksvraag wordt beantwoord aan de hand van documentanalyse. De tweede onderzoeksvraag wordt beantwoord door zelfevaluaties en interviews van kinderen en interviews met maakplaats-coaches over het leren van de kinderen.

Tabel 2 Gegevensverzameling per onderzoeksvraag

	Vraag 1	Vraag 2	Vraag 3	Vraag 4
Documentanalyse	X			
Zelfevaluatie kinderen		X		
Interviews kinderen		X		
Interviews maakplaats-coaches		X	X	X
Interviews maker educators			X	X

De derde en vierde onderzoeksvraag worden beantwoord door interviews met de maakplaats-coaches en maker educators. In de volgende paragrafen worden deze onderzoeksinstrumenten toegelicht.

3.3 Gegevensverzameling: document-analyse

Programmabeschrijvingen en documenten in de gedeelde online omgeving van de projectmedewerkers zijn geanalyseerd om een overzicht te krijgen van de gerealiseerde maakprogramma's en het opleidingsaanbod. Geraadpleegde documenten zijn: (i) programmabeschrijvingen van de OBA-website, (ii) plannings en roosters van maakplaats-coaches en programma's, en (iii) verslagen van bijeenkomsten van het programmateam van het project waar de onderzoekers ook maandelijks aan deelnamen. Deze gegevens zijn beschrijvend geanalyseerd om een overzicht te krijgen van de aangeboden programma's voor wat betreft inhoud, omvang en bezoekersaantallen.

3.4 Gegevensverzameling: zelfevaluatie kinderen

Er is een zelfevaluatie-instrument ontwikkeld en gevalideerd (zelfevaluatie-tool, ZET) om kinderen zelf te laten beschrijven wat zijn leren (Van Eijck, Kragten en Pijls, 2018). De ZET meet de drie doeldomeinen in de maakplaats (kwalificatie, socialisatie en persoonsvorming). De doeldomeinen zijn geoperationaliseerd in acht categorieën met bijbehorende items, zie Tabel 3.

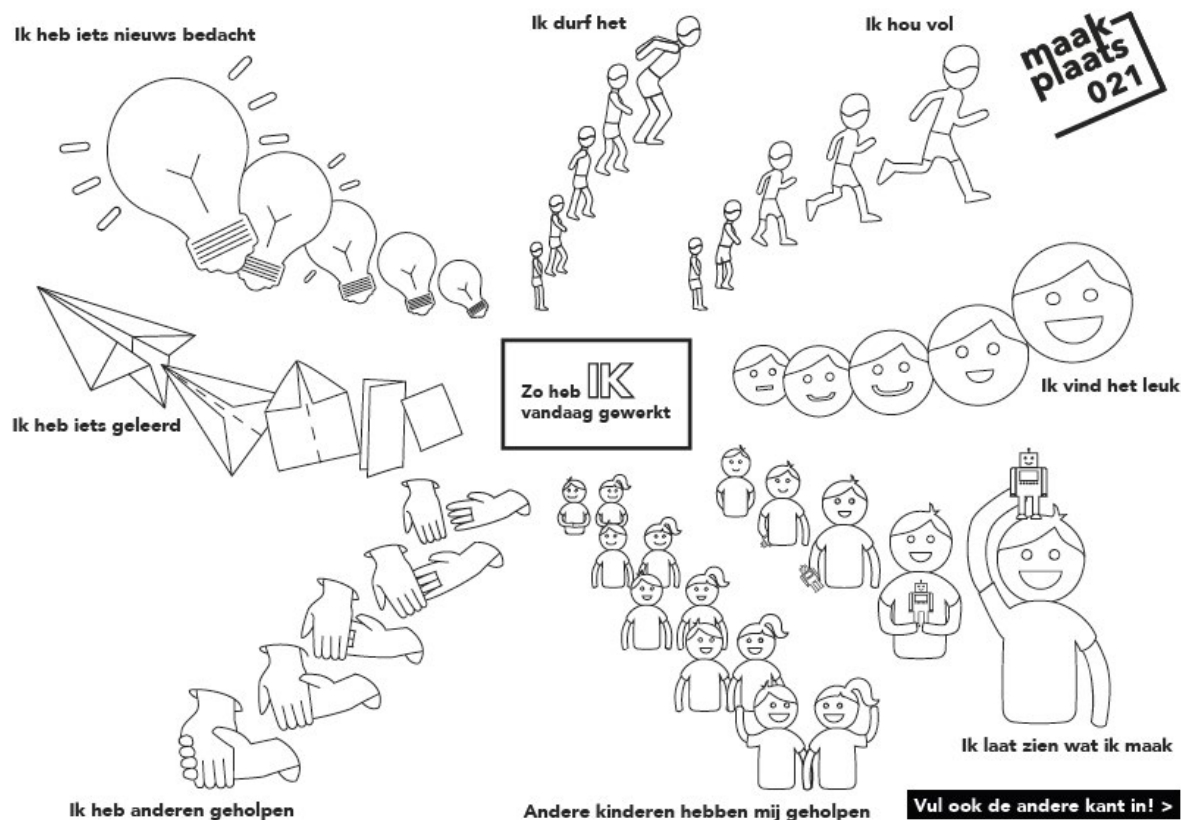
'Als ik iets nieuws bedenk, dan gaan er allerlei alarmbellen in mijn hoofd af, gaat het automatisch, in mijn hoofd gaat het verder, ook al ben je niet creatief, je kan altijd op creatieve ideeën komen.'

Tabel 3 Operationalisatie van de doeldomeinen

Domein	Categorie	Item
Kwalificatie	Creativiteit Maakvaardigheden	A. 'Ik heb iets nieuws bedacht' B 'Ik heb iets geleerd'
Socialisatie	Hulp geven Hulp vragen Delen	C. 'Ik heb een ander kind geholpen' D. 'Een ander kind heeft mij geholpen' E. 'Ik laat zien wat ik maak'
Persoons- vorming	Intrinsieke motivatie Doorzettingsvermogen Zelfvertrouwen	F. 'Ik vind het leuk' G. 'Ik heb doorgezet' H. 'Ik durf het'

De items zijn vervolgens vertaald in voor kinderen begrijpelijke visuele symbolen. Door hierin ook een kwantitatief element te verwerken (hetzelfde symbool in verschillende groottes), kan een kind aangeven in welke mate het vindt dat er aan deze doeldomeinen is gewerkt (zie Figuur 1).

De zelfevaluatietool is speciaal ontwikkeld voor het meten van leeractiviteiten bij kinderen in de maakplaats. Het valideren van de ZET vond plaats in vijf testrondes in de periode 2018-2019, waarbij scores in de verschillende prototypes van het instrument zijn vergeleken met observatiegegevens en korte interviews met kinderen



Figuur 1 De zelfevaluatietool

Tabel 4 Gegevensverzameling naschoolse programma's 2019-2020

Maakplaats	Codeteam	Fabschool	Partner-programma	Midzomer Moku	Aanbieder	Interview kinderen	Inter-view coaches	Datum
CCAmstel			5		Pakhuis de Zwijger		1	17/06/19
CCAmstel		6			ObA		1	26/06/19
CC Amstel		8			OBA			05/10/20
Javaplein				12	OBA			01/08/20
Javaplein			10		Cultura/OBA	3		20/10/20
Mercatorplein			0		OBA	1		19/10/20
Osdorp				3	OBA			01/08/20
Osdorp		10			OBA	3		08/10/20
Reigersbos		8			ObA			27/03/19
Reigersbos		11			ObA			29/03/19
Reigersbos		9			ObA		1	21/06/19
Reigersbos	8				ObA		1	26/06/19
Reigersbos				7	OBA			01/08/20
Reigersbos	4				OBA	4		28/09/20
Reigersbos		4			OBA	1		20/10/20
Slotermeer			5		The Beach			27/03/19
Slotermeer			6		HvA minor			23/06/19
Slotermeer			3		New Tech Kids			24/06/19
Slotermeer			3		The Beach		1	03/07/19
Slotermeer			12		Cultura/OBA	3		21/09/20
Slotermeer		7			OBA	8		06/10/20
Slotermeer			12		Cultura/OBA	7		09/10/20
Waterlandplein		7			ObA			16/04/19
Waterlandplein			3		Hotmamahot			17/04/19
Waterlandplein			4		Hotmamahot			26/06/19
Waterlandplein		7			ObA			02/07/19
Waterlandplein		9			ObA		1	05/07/19
Waterlandplein		10			OBA	1		02/10/20
Waterlandplein		9			OBA	3		06/10/20

(Van Eijck, Kragten en Pijls, 2019; Van Eijck, Pijls & Kragten, 2020). Dit instrument is tevens bruikbaar voor formatieve evaluatie in andere maakplaatsen en informele leeromgevingen.

De ZET is ingevuld door een steekproef van kinderen die naschoolse programma's bezochten en door kinderen die schoolprogramma's bezochten. Dit vond steeds plaats tijdens de op één na laatste bijeenkomst van een programma en nam maximaal tien minuten per kind in beslag. De kinderen vulden de ZET zelfstandig in, met minimale instructie van de maakplaats-coaches. In totaal zijn er op deze manier 207 evaluatieformulieren ingevuld in de periode maart-juli 2019, en 120 evaluatieformulieren in de periode juli – november 2020. Tabel 4 geeft een overzicht van de gegevensverzameling in de naschoolse programma's en in tabel 5 staan de schoolprogramma's.

Ook tijdens schoolbezoeken aan de maakplaats zijn er gegevens verzameld (Tabel 5). In 2019 vonden er kennismakingochtenden plaats, waarbij leerlingen een ZET invulden. In het voorjaar van 2020 hebben er geen schoolbezoeken plaatsgevonden vanwege de tijdelijke sluiting van scholen en maakplaats. De schoolprogramma's in 2020 startten in de eerste week van november en werden toen opnieuw even onderbroken vanwege Corona-maatregelen. Desondanks hebben twee schoolklassen een ZET ingevuld.

Tabel 5 Gegevensverzameling schoolprogramma's 2019-2020

Maakplaats	Designathon	Maakcarroussel	Cardboard Automata	Aanbieder	Vragenlijst leerkracht	Datum
CCAmstel	26			OBA		07/05/19
Reigersbos		26		OBA		08/04/19
Reigersbos		20		OBA		12/04/19
Reigersbos		23		OBA		06/05/19
Reigersbos		18		OBA		13/05/19
Javaplein			28	OBA	1	03/11/20

3.5 Gegevensverzameling: interviews kinderen

Aanvullend op de zelfevaluatie zijn er in het najaar van 2020 gesprekken gevoerd met kinderen in de maakplaats, met de bedoeling de zelfevaluatie-gegevens nader te onderbouwen en te verklaren. De volgende onderwerpen kwamen aan bod:

1. doelgroep
2. kwalificatie
3. socialisatie
4. persoonsvorming
5. toekomst
6. relatie met begeleider

De interviews vonden plaats gedurende een activiteit in de maakplaats en duurden circa 10 minuten. Kinderen werden uitgenodigd voor een interview wanneer hun ouders schriftelijk toestemming hadden gegeven voor gegevensverzameling. Deze selecte steekproef bestond uit 34 interviews (Tabel 4). Sommige kinderen kwamen al meerdere jaren in de maakplaats en voor anderen was dit het eerste programma dat ze volgden. Gedurende het gesprek werden er geluidsopnames en aantekeningen gemaakt. Aan de hand van de aantekeningen zijn de interviews gedeeltelijk getranscribeerd. De kwalitatieve analyse bestond uit:

- lezen van de transcripten
- opstellen hypothesen over het leren van de kinderen
- selecteren kenmerkende citaten bij deze hypothesen

3.6 Gegevensverzameling: interviews maakplaats-coaches

De maakplaats-coaches zijn bevraagd met tweeërlei doelen: evaluatie van het leren van de kinderen en van het leren van henzelf. In het voorjaar van 2019 zijn er in de verschillende Maakplaatsen interviews gehouden met de maakplaats-coaches. Er werd gevraagd naar: (i) de inhoud van de programma's, (ii) wat de kinderen leerden op het gebied van de drie doeldomeinen kwalificatie, socialisatie, en persoonsvorming, en (iii) wat coaches zelf geleerd hadden. De interviews zijn getranscribeerd, gecodeerd en geanalyseerd op deze drie hoofdcategorieën. Vervolgens zijn de meest kenmerkende uitspraken geselecteerd.

In de zomer van 2020 zijn er interviews gevoerd met alle op dat moment werkzame

'Als er iets kapot gaat later, dat ik het dan makkelijk kan repareren, als ik me verveel dat ik dingen kan maken, zomaar iets kan maken, m'n kinderen later iets kan leren.'

maakplaats-coaches (n=12). De meeste gesprekken vonden plaats in de maakplaats en een aantal gesprekken is online gevoerd. De interviews duurden circa 60 minuten per coach. Er zijn audio-opnames en aantekeningen gemaakt tijdens het gesprek. Aan de hand hiervan zijn er transcripten gemaakt van ieder interview. Er is een interviewleidraad opgesteld waarin de volgende onderwerpen aan bod kwamen:

1. competenties en vaardigheden van maakplaatscoaches
2. professionele ontwikkeling van maakplaatscoaches
3. leerdoelen van de maakplaats
4. samenwerking met scholen
5. didactiek van de maakplaats
6. samenwerking met de buurt
7. de organisatie

Op basis van deze leidraad zijn de interviews getranscribeerd, gecodeerd en geanalyseerd.

3.7 Gegevensverzameling: interviews maker educators

In de zomer van 2020 zijn er interviews gevoerd met twee maker educators van Waag. Doel van deze gesprekken was om het opleidingsprogramma van de coaches te bespreken en de maker educators te laten vertellen over de ontwerpbeslissingen. De interviews zijn getranscribeerd, gecodeerd en geanalyseerd. Vervolgens zijn de meest kenmerkende uitspraken geselecteerd.

3.8 Datamanagement

De gegevensverzameling is uitgevoerd conform AVG privacy-regels³⁵. Ouders en kinderen zijn geïnformeerd over onderzoek in Maakplaats 021. De zelfevaluatie van de kinderen zijn anoniem ingevuld. De formulieren zijn gescand en opgeslagen op een beveiligde Surf-drive. De interviews met maakplaats-coaches en maker educator zijn gevoerd met geïnformeerde instemming van de geïnterviewden. De opnames zijn opgeslagen op een beveiligde Surf-drive.

³⁵ <https://autoriteitpersoonsgegevens.nl/nl/onderwerpen/algemene-informatie-avg/algemene-informatie-avg>



4 Kinderen leren in Maakplaats 021

In dit hoofdstuk wordt de gegevensverzameling en uitgevoerde analyses rond het leren van de kinderen besproken. Paragraaf 4.1 beschrijft de naschoolse programma's. In paragraaf 4.2 komen de resultaten van de zelfevaluaties door kinderen aan bod, gevolgd door de antwoorden op open vragen en uitspraken van kinderen in paragraaf 4.3. In paragraaf 4.4 worden de uitspraken van maakplaats-coaches over het leren van de kinderen beschreven. Tenslotte worden in paragraaf 4.5 de resultaten rond het leren van kinderen samengevat en vergeleken met de oorspronkelijke doelstellingen van het project.

4.1 Beschrijving van de naschoolse programma's

De programma's die zijn uitgevoerd in 2019 staan weergegeven in Tabel 6. Het aantal deelnemers per programma-middag varieert tussen de 3,3 en 16 en ligt gemiddeld op 9,7 kinderen per keer.

In 2020 stond een soortgelijk aanbod gepland, maar door de Coronacrisis is dat gedeeltelijk anders uitgevoerd. In het voorjaar van 2020 hebben er online activiteiten plaatsgevonden en zijn er maakpakketten uitgedeeld. Onder de noemer Midzomer Mokum hebben er gedurende zes weken in de zomervakantie in diverse maakplaatsen activiteiten plaatsgevonden.

De reguliere naschoolse programma's lopen uiteen qua inhoud, maar hebben allemaal de kenmerken van maakonderwijs, zoals beschreven in hoofdstuk 2. Kinderen werken bij alle activiteiten met analoge en digitale technologie en/of programmeren. Vanuit het programma Fab-school zijn door de maakplaats-coaches diverse nieuwe programma's ontwikkeld: Creating creatures (een eigen knuffeldier maken met behulp van lasersnijder en naaimachine), Lichtbak-laseren (een

'Ik ben trots op de maakplaats, dat ze zoveel dingen hebben kunnen verzamelen om al deze kinderen les te geven, op de juffen en meesters dat ze het überhaupt kunnen volhouden met zoveel kinderen.'

mini-decor maken met lasersnijder), Reigersbots (robots ontwerpen robots die andere mensen kunnen helpen).

Een aantal programma's is expliciet gericht op de buurt (Maak je Buurt, Gangmakers Ontwerplab, De Jonge Uitvinders). Doel van de activiteiten is dat kinderen hun handelingsvermogen en zelfvertrouwen vergroten door het ontwikkelen van een maker mindset. Er wordt aandacht besteed aan het trainen van vaardigheden voor digitale fabricage door middel van sterk gestuurde opdrachten en handleidingen³⁶. Daarnaast worden creativiteit en leren kinderen het iteratieve proces van ontwerpen door open ontwerp opdrachten.

Het aanbod voor scholen³⁷ is met ingang van het schooljaar 2020-2021 vernieuwd en uitgebreid. Basisscholen kunnen nu niet alleen kennis maken met digitale fabricage, maar ook verdiepende lessen volgen op het gebied van onderzoekend en ontwerpend leren, duurzaamheid, burgerschap en programmeren.

4.2 Leren van de kinderen: doelgroep

De kinderen die de naschoolse activiteiten in Maakplaats 021 volgen, komen voor het grootste gedeelte uit de buurt.³⁸ Op een aantal locaties (o.a. Waterlandplein en Sloterveer) is er sprake van een wachtlijst en is de regel ingevoerd dat kinderen slechts een middag per week mogen komen, om zoveel mogelijk kinderen de gelegenheid te geven deel te nemen. Er is een vaste groep kinderen die al een aantal jaar de maakplaats bezoeken. Maakplaats-coaches geven aan dat het contact met de ouders over het algemeen goed is, hoewel het per locatie en per ouders verschilt of ouders regelmatig komen kijken. Dat varieert van ouders die wekelijks aan het einde van de middag komen kijken wat de kinderen hebben gedaan, tot ouders die een aantal keer per jaar op de eindpresentatie komen. Ouders geven regelmatig aan dat zij blij zijn met de maakplaats en trots op wat hun kind kan. In een aantal gevallen benoemen ouders dat hun kind een ontwikkeling in houding heeft doorgemaakt, bijvoorbeeld dat het verlegenheid heeft overwonnen. Maakplaats-coaches benoemen dat met name voor gezinnen met beperkte financiële middelen de maakplaats aan kinderen kansen biedt die zij anders zouden missen.

Kinderen maken vaak kennis met de maakplaats doordat zij of hun ouders dit in de buurt zien of dat ze vrienden of familieleden hebben die in de maakplaats komen. Uitzondering hierop vormt het programma De Jonge Uitvinders, waarvoor kinderen geworven zijn via school.

³⁶ <https://makerbox.waag.org/instructables/>

³⁷ <https://maakplaats021.nl/onderwijs>

³⁸ Gegevens over de kinderen die de naschoolse programma's bezoeken zijn anoniem verkregen via maakplaats-coaches, omdat zij de inschrijvingen van de activiteiten beheren.

Tabel 6 Naschoolse programma's in 2019 (CCA = CCAmstel, JP=Javaplein, OD=Oosterdok, RB=Reigersbos, SL=Slotermeer, WP=Waterlandplein).

Maakplaats	Programma	# keer	Gemiddeld # deelnemers	Totaal # deelnemers	Partner-organisatie
CODETEAM				678	
OD	Codeteam	44	6,3	277	
SL	Codeteam	12	10,8	129	
RB	Codeteam	9	10,0	90	
RB	Codeteam	11	10,4	114	
RB	Codeteam	9	7,6	68	
FABSCHOOL				2077	
CCA	Kennis Maken!	5	8,4	42	
CCA	Open inloop	10	10,0	100	
CCA	Open inloop	10	9,9	99	
CCA	Lichtbak-laseren	8	6,3	50	
CCA	Van Afval naar Uitvinding	8	10,3	82	Waag
JP	Machines leren kennen	10	4,4	44	Waag
RB	DOIT: van Afval tot Uitvinding	8	12,5	100	Waag
RB	Van 2D naar 3D	9	6,7	60	
RB	Waaninnige Boomhut	10	11,8	118	
RB	Reigersbots	11	11,4	125	
RB	Reigersbush	8	9,5	76	
RB	Denken met je handen	10	14,2	142	
RB	Leren met de machines	9	3,3	30	
SL	o.a. Maakplaats Goes Green	10	15,7	157	
SL	Magisch Kussen - Tinkeren - Automata	13	8,5	110	
WP	Creating Creatures: Maak je eigen Knuffel	34	9,4	318	
WP	Experimenteren met nieuwe techniek	36	11,8	424	
PARTNER-PROGRAMMA'S				1375	
SL	Gangmakers Ontwerplab	19	9,0	171	The Beach
SL	Gangmakers Ontwerplab - Lichtkunstwerk	10	8,9	89	The Beach
SL	De Jonge Uitvinders	8	12,0	96	Cultura/OBA
SL	De Jonge Uitvinders	8	12,0	96	Cultura/OBA
CCA	Maak je Buurt - Maak het Plein	5	7,2	36	Pakhuis de Zwijger
JP	Maak Je Buurt - Batavia Speeltuín	6	4,2	25	Pakhuis de Zwijger
CCA	New Tech Kids	11	16,0	176	New Tech Kids
OD	New Tech Kids Herfstbootcamp	5	14,0	70	New Tech Kids
OD	New Tech Kids Kerstbootcamp	4	14,0	56	New Tech Kids
OD	New Tech Kids Zomerbootcamp	20	13,5	270	New Tech Kids
SL	New Tech Kids	9	7,7	69	New Tech Kids
RB	Tinkering	6	6,3	38	NEMO + Waag
WP	Van idee naar 3D	27	6,8	183	Hotmamahot

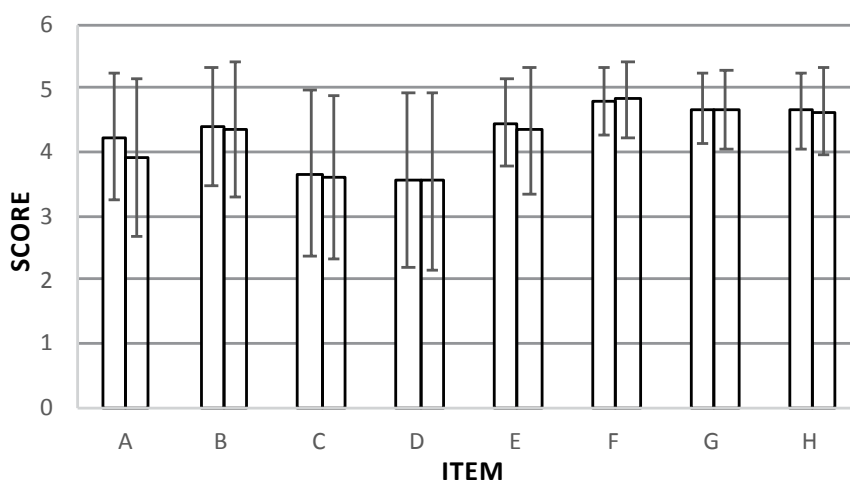
4.3 Leren van de kinderen: resultaten zelfevaluatie kinderen

De gemiddelde scores op de zelfevaluatie per item over de naschoolse programma's van 2019 en 2020 zijn te zien in Figuur 2. De gemiddelde scores op de meeste items zijn hoog, zo vinden kinderen dat zij veel leren in de maakplaats, zowel op het gebied van technologische vaardigheden als op het gebied van persoonsvorming. Kinderen zijn heel gemotiveerd om te maken, hebben er plezier in en 'durven'.

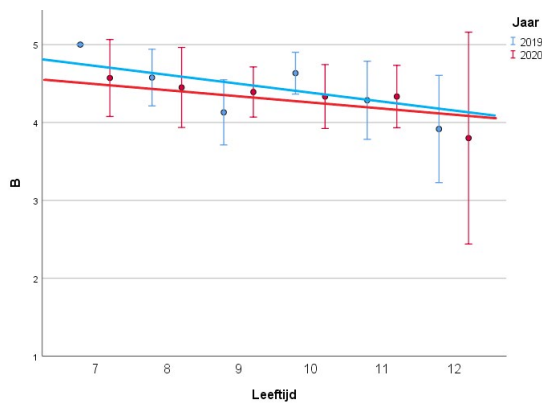
In hoeverre zij vinden dat ze iets nieuws bedenken verschilt per programma en per jaar; in de naschoolse programma's van 2020 wordt alleen bij dit item significant lager gescoord. De scores over het 'elkaar helpen bij het maken' (C en D) zijn voor beide jaren lager dan de scores op andere items.

Meervoudige lineaire regressieanalyse van alle naschoolse programma's van 2019 en 2020 samen laat een negatief leeftijdseffect zien bij B ('ik heb iets geleerd'), E ('ik laat zien wat ik maak'), F ('ik vind het leuk') en G ('ik hou vol'), zoals te zien in figuur 3 tot en met 6. Op deze items wordt er dus lager gescoord met het toenemen van de leeftijd.

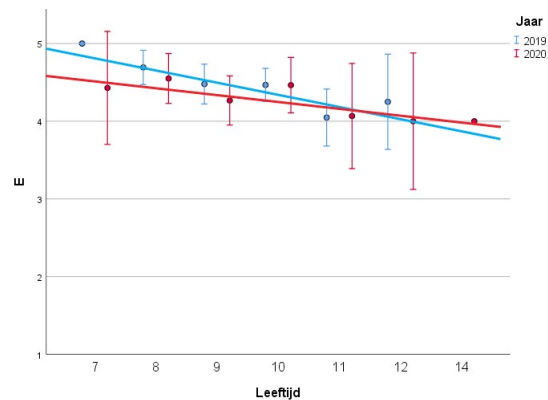
Tabel 7 toont de gemiddelde scores van de naschoolse programma's uitgesplitst per programmalijn. Tabel 8 toont de gemiddelde scores van de schoolprogramma's. Merk op dat de kennismakingsbezoeken met een klas slechts één of twee dagdelen duurden en de naschoolse programma's gemiddeld tien middagen. Veel kinderen die deelnemen aan de naschoolse programma's, volgen bovendien meerdere programma's achtereenvolgend. Het geëvalueerde schoolprogramma in 2019 betreft Maakcarroussel, waarin kinderen in één ochtend kennismaken met verschillende digitale technieken.



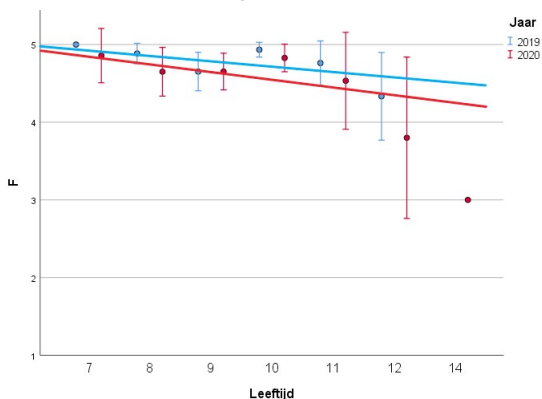
Figuur 2 Gemiddelde scores zelfevaluatie naschoolse programma's in 2019 (n=120, linker balkjes) en 2020 (n=83, rechter balkjes). A: ik heb iets nieuws bedacht; B: ik heb iets geleerd; C: ik heb een ander kind geholpen; D: een ander kind heeft mij geholpen; E: ik laat zien wat ik maak; F: ik vind het leuk; G: ik hou vol; H: ik durf het.



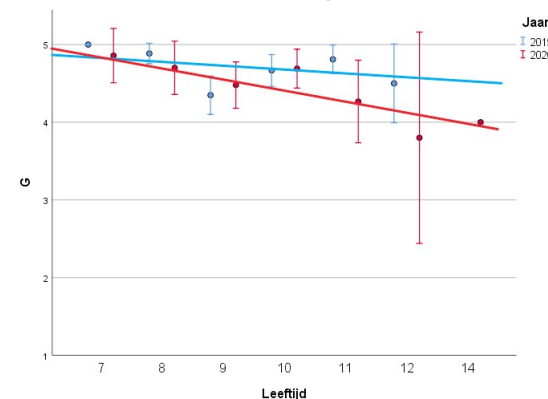
Figuur 3 Regressieanalyse 'ik heb iets geleerd' en leeftijd



Figuur 4 Regressieanalyse 'ik laat zien wat ik maak' en leeftijd



Figuur 5 Regressieanalyse 'ik vind het leuk' en leeftijd



Figuur 6 Regressieanalyse 'ik hou vol' en leeftijd

Van verschillende items hangen de scores enigszins samen; in alle gevallen gaat het om matige correlaties ($r > 0,4$). Zo blijkt bij alle programma's in 2019 samenhang in de mate waarin kinderen het *leuk vinden om naar de maakplaats te komen* en de mate waarin zij aangeven *iets geleerd te hebben*, en is er over het totaal genomen een samenhang te zien tussen de mate waarin zij vinden *iets nieuws te hebben bedacht* en vinden dat zij *volhouden*. De scores van de diverse naschoolse programma's verschillen niet significant van elkaar. Bij de naschoolse programma's van 2019 is er samenhang in de mate waarin zij aangeven iets nieuws te hebben bedacht en het leuk vinden, en de mate waarin zij helpen en geholpen worden.

In 2020 hangt bij de naschoolse programma's de mate waarin zij aangeven *iets nieuws te hebben bedacht* samen met de mate waarin zij *laten zien dat ze iets maken*. De mate waarin zij aangeven *iets geleerd te hebben* hangt ook met dit laatste samen én met de mate waarin zij *helpen en geholpen worden*. De mate waarin zij *laten zien dat ze iets maken* hangt nu ook samen met de mate waarin vinden dat ze *volhouden*.

Tabel 7 Gemiddelde scores items van de zelfevaluatie in naschoolse programma's in 2019-2020

			A Ik heb iets nieuws be- dacht	B Ik heb iets ge- leerd	C Ik heb ander kind gehol- pen	D Ander kind heeft mij gehol- pen	E Ik laat zien wat ik maak	F Ik vind het leuk	G Ik hou vol	H Ik durf het
Codeteam	2019	n=8	4,8	4,7	4,4	4,3	4,4	5,0	5,0	4,7
			0,7	0,7	0,9	0,9	0,7	0,0	0,0	0,7
Fabschool	2019	n= 57	4,2	4,6	3,8	3,6	4,5	4,9	4,8	4,8
			1,1	0,8	1,2	1,3	0,7	0,4	0,4	0,5
Maak je Buurt	2019	n=5	4,0	4,7	4,2	3,7	4,5	5,0	4,8	4,8
			0,6	0,5	0,8	0,8	0,5	0,0	0,4	0,4
Partnerprogramma's*	2019	n=50	4,7	4,6	3,0	3,1	4,6	4,8	4,6	4,7
			0,7	0,9	1,6	1,6	0,5	0,4	0,6	0,5
TOTAAL	2019	n=120	4,2	4,4	3,6	3,6	4,4	4,9	4,6	4,6
			1,0	0,9	1,3	1,4	0,7	0,5	0,4	0,5
Codeteam	2020	n=5	4,5	4,3	3,3	3,3	4,3	5,0	5,0	5,0
			0,5	0,4	1,5	1,5	0,4	0,0	0,0	0,0
Cultura	2020	n=30	3,8	4,3	3,9	3,6	4,4	4,8	4,7	4,7
			1,2	1,3	1,2	1,4	0,9	0,5	0,5	0,5
Fabschool	2020	n=48	3,9	4,4	3,4	3,5	4,3	4,9	4,7	4,6
			1,3	0,9	1,3	1,4	0,9	0,6	0,7	0,8
TOTAAL	2020	n=83	3,9	4,3	3,6	3,5	4,3	4,8	4,6	4,6
			1,2	1,0	1,2	1,3	0,9	0,5	0,6	0,6

* = Gangmakers Ontwerplab, New Tech Kids, Hotmamahot

Tabel 8 Gemiddelde scores items van de zelfevaluatie in schoolprogramma's in 2019-2020

			A Ik heb iets nieuws be- dacht	B Ik heb iets ge- leerd	C Ik heb ander kind gehol- pen	D Ander kind heeft mij gehol- pen	E Ik laat zien wat ik maak	F Ik vind het leuk	G Ik hou vol	H Ik durf het
Kennismaken scholen	2019	n=87	3,5	4,1	3,1	3,3	4,1	4,3	4,3	4,5
			1,3	1,0	1,4	1,4	1,0	1,0	0,9	0,8
Schoolprogramma's	2020	n=28	3,7	4,5	3,2	3,7	4,5	4,4	4,3	4,4
			1,5	0,9	1,6	1,6	0,9	0,9	1,2	0,8

'Het komt gewoon uit m'n hoofd en dan doe ik het, soms lukt het, soms lukt het niet, net als bij een doolhof.'

De naschoolse programma's en de schoolprogramma's vertonen de volgende overeenkomsten en verschillen.

- In 2019 vinden kinderen in de naschoolse programma's meer dan kinderen in de schoolprogramma's dat zij *iets nieuws hebben bedacht* en *iets geleerd hebben*. De meest voor de hand liggende verklaring is dat kinderen in een schoolprogramma meestal een ochtend komen en dan een eenvoudig object maken. In de naschoolse programma's is er veel meer tijd om ze iets nieuws te laten verzinnen en is er meer persoonlijke begeleiding dan in de schoolprogramma's.
- In 2019 geven kinderen in de programma's Codeteam en Fabschool meer aan dat zij een *ander kind helpen* dan kinderen in de schoolprogramma's en de partnerprogramma's. In 2020 geven kinderen in de naschoolse programma's aan dat zij meer *helpen en geholpen worden* dan kinderen in de school- en zomerprogramma's. Voor wat betreft de schoolprogramma's kan dit te verklaren zijn uit het feit dat kinderen dan slechts een of twee ochtenden in de maakplaats zijn en dat in de naschoolse programma's blijkt dat kinderen elkaar vooral gaan helpen als zij al wat verder gevorderd zijn.
- Kinderen in de naschoolse programma's van zowel 2019 als 2020 geven meer aan dat zij *het leuk vinden* dan kinderen in de schoolprogramma's. Een verklaring hiervoor ligt uiteraard in het feit dat de kinderen vrijwillig naar de naschoolse programma's komen en dat ze daardoor gemotiveerd zijn.

Samenvattend kan gesteld worden dat kinderen in de naschoolse maakprogramma's vinden dat zij veel leren op het gebied van maakvaardigheden. Bovendien zijn zij intrinsiek gemotiveerd om te maken en ontwikkelen zij zelfvertrouwen en durf. Kinderen helpen elkaar in wisselende mate bij het maken. In 2019 is er een samenhang te zien tussen de scores voor kwalificatie en persoonsvorming. In 2020 is er overwegend een samenhang tussen kwalificatie en socialisatie. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat maakplaatscoaches meer op socialisatie zijn gaan sturen, door kinderen aan te moedigen elkaar te helpen.

4.4 Leren van de kinderen: resultaten kwalitatieve gegevens

De bevindingen uit de vorige paragraaf worden in deze paragraaf geïllustreerd met gegevens uit de interviews met kinderen. Maakplaats blijkt een waardevolle aanvulling te zijn op de reguliere omgeving van school en thuis. Dat is vooral vanwege het type activiteiten en alle materialen en mogelijkheden die de maakplaats hen biedt.



Kinderen vinden dat ze veel leren op het gebied van technologie en dat ze heel wat gereedschappen hebben leren kennen en gebruiken: lijmpistool, lasersnijder, 3D-printer, vinylsnijder, schaar, naaimachine en dergelijke. Dit geldt zowel voor kinderen die al langer komen als voor kinderen die nieuw in de maakplaats zijn. Zo vertelt een jongen die pas een aantal weken in de maakplaats komt uitvoerig over wat hij iedere les heeft gedaan. Bij alle ondervraagde kinderen is er een sterke drang om nog veel meer te leren en te maken. Eén van de kinderen zou, als ze de baas van de maakplaats was, 'Alles gaan ontdekken wat er allemaal is'. In de vergelijking met school noemen veel kinderen dat zij op school 'leren' en in de maakplaats 'knutselen', dat school meer gaat over 'taal en rekenen' en de maakplaats over 'technologie'. Voor sommigen is school 'saai' en de maakplaats 'leuk' en voor anderen is school 'verplicht' en de maakplaats 'vrij'.

Kinderen ontwikkelen hun creativiteit in de maakplaats. Zij leren over het ontwerp-proces, het genereren van nieuwe ideeën en hoe zij dit aanpakken.

Kinderen waarderen de persoonlijke band en de inzet van de begeleiders. Alle kinderen omschrijven hun begeleider op een positieve manier en de meesten noemen

hen bijvoorbeeld met 'lief' of 'aardig'. Zij geven aan dat maakplaats-coaches hen helpen als iets niet lukt en hen uitleggen wat ze niet snappen.

Kinderen zijn trots op dat wat ze maken, of ze nu lang of kort in de maakplaats komen. Een meisje dat al een aantal jaar in de maakplaats komt vertelt dat zij verschillende objecten heeft gemaakt die ze nog steeds gebruikt en die waardevol voor haar zijn.

Kinderen worden uitgedaagd en leren om moeilijkheden te overwinnen in de maakplaats. Alle ondervraagde kinderen noemen dat zij een keer of vaker ervaren hebben dat iets niet lukte. Sommigen geven aan 'dat het uiteindelijk wel lukt' of gaan 'volgende week verder' of weten dat het beter gaat 'als ik me goed concentreer'. Een meisje geeft aan dat datgene wat ze het moeilijkste vindt, op de naaimachine werken, ook het leukste is.

Sommige kinderen zien het belang van wat zij leren op het gebied van technologie in hun toekomstig beroep of leven. In de toekomst zouden kinderen nog veel meer willen maken en zelf de machines (lasersnijder, 3D-printer) willen leren bedienen. Sommige kinderen streven dan ook naar meer autonomie in de maakplaats.

4.5 Leren van de kinderen: resultaten interviews maakplaats-coaches

De maakplaats-coaches (n=6) zijn in 2019 bevraagd over het leren van kinderen in een specifiek naschools programma. Tabel 9 toont een overzicht van de interviews.

Tabel 9 Interviews maakplaats-coaches voorjaar 2019

Programma	Maakplaats	Aanbieder	Doelgroep	Interview Maakplaats-coach
Codeteam	Reigersbos	ObA	naschools	A1, A2
Creating Creatures	Waterlandplein	ObA	naschools	B
Fabschool	CCAmstel	ObA	naschools	C
Gangmakers	Slotermeer	The Beach	naschools	D
Maak je Buurt	CCAmstel	Pakhuis de Zwijger	naschools	E
Reigersbush	Reigersbos	ObA	naschools	F

De coaches is gevraagd naar het leren van de kinderen in de drie doeldomeinen (kwalificatie, socialisatie en persoonsvorming). Hun uitspraken zijn gelabeld en per label samengevat. Tabel 10 toont een overzicht van de resultaten per interview.

Voor ieder interview is aangegeven of maakplaats-coaches voorbeelden noemden van dat kinderen tijdens het programma leerden in dit domein. Deze analyses zijn aangevuld met gegevens uit de interviews die in 2020 met de maakplaatscoaches zijn gevoerd.

Tabel 10 Leeropbrengsten kinderen in interviews maakplaats-coaches voorjaar 2019

	A	B	C	D	E	F
Kwalificatie Maakvaardigheden	+	+	+	+	+	+
Kwalificatie Creativiteit	+	+	+	+	+	+
Socialisatie Leren met elkaar	+	+/-	-	+/-	+	+/-
Socialisatie Maken voor de omgeving	-	+	-	+	+	+
Persoonsvorming Motivatie	+	+	+	+	+	+
Persoonsvorming Zelfvertrouwen	+	+	+	+	+	+

De scores in de eerste twee regels van Tabel 10 laten zien dat maakplaats-coaches in alle programma's aangaven dat kinderen leerden op het gebied van maakvaardigheden en creativiteit (kwalificatie). Bij 'Leren met elkaar' (socialisatie) wisselde dat. Het aspect 'Maken voor de omgeving' was niet aan de orde in het programma Codeteam en bij Fabschool (programma Lichtbak-laseren). De onderste twee regels van Tabel 10 laten zien dat maakplaats-coaches in alle programma's aangaven dat kinderen zich ontwikkelden op het gebied van motivatie en zelfvertrouwen.

Hieronder staan bij iedere regel uit Tabel 10 voorbeelden beschreven aan de hand van citaten van maakplaats-coaches.

Kwalificatie - Maakvaardigheden

De kinderen leren veel op het gebied van technologie, zo geven de maakplaats-coaches aan. In alle programma's spelen maakvaardigheden een belangrijke rol. Naarmate de kinderen langer naar programma's komen, leren zij meer.

Ze zijn nu al veel meer bedreven met de programma's ze pakken zo Tinkercad erbij. Zeker de kinderen die al langer komen die pakken zo een nieuw programma op, bijvoorbeeld het online boetseerprogramma Sculpt. Nieuwe kinderen vinden het moeilijker. Je ziet een ontwikkeling in vaardigheden in zijn algemeenheid. (Maakplaats-coach F)

In principe laten we ze zelfstandig werken, we leggen uit wat er moet gebeuren, grootste gedeelte zijn ze zelf op laptop bezig. Wij zijn met zijn drieën flink bezig. Er was best wel veel vraag bij het Inkscape. Omdat het allemaal nieuw voor ze is. Een tekening overtrekken in zo'n programma doe je niet eventjes. Maar wel met het idee van zelfstandig aan de slag. (Maakplaats-coach C)

Kinderen zijn vindingrijk en bedreven in het werken met lasersnijder en 3D-printer.

We moesten bestanden omzetten, zodat het met de laser gesneden kan worden. Toen moest er iets met de lijnen anders. Dat kan hij grotendeels zelf (...) Als de jongste kan hij het allemaal. Hij komt met slimme oplossingen, is goed met kleurencomposities. (Maakplaats-coach C)



Niet alleen digitale fabricage, maar ook analoge technieken, zoals bijvoorbeeld knopen leggen of vlechten komen aan de orde. Er wordt tijd ook besteed om deze vaardigheden te leren.

Kwalificatie - Creativiteit

In alle programma's komt naar voren dat kinderen hun creatief zijn. Bijvoorbeeld in het programma Reigersbush, waarin de binnentuin van de bibliotheek werd opgeknapt.

Het idee om vogelverschrikkers te maken, kwam van de kinderen. Wij dachten aan een vogelvoedermachine. Je vraagt ze ook 'denk mee' en dan gaan we daarin mee. (Maakplaats-coach F)

Voor kinderen blijkt het moeilijk om creatief te zijn op een scheppende manier, kinderen kunnen hele fantasieverhalen maken, maar ze hebben een kader nodig waarin ze gaan werken, en uiteindelijk nergens naartoe. Je moet ze een opdracht meegeven, thema, dan werkt het. (Maakplaats-coach A1)

Leren ontwerpen, van idee naar ontwerp naar product en alle stappen daartussenin, vormt een belangrijk leerdoel in de programma's. Dit is een iteratief proces waarbij divergent en convergent denken elkaar afwisselen. Maakplaats-coaches vertellen dat zij spelletjes en oefeningen doen om kinderen te laten brainstormen en hen te leren dat het eerste idee niet altijd het beste is. Ook uit de interviews met de kinderen blijkt dat zij ervaring opdoen met het ontwerpproces.

Socialisatie – Leren met elkaar

Kinderen helpen elkaar soms, maar niet altijd. De reden die hiervoor wordt genoemd is dat het niet altijd nodig is. Het lijkt niet zozeer van een programma af te hangen of er wordt samengewerkt. Sommige maakplaatscoaches geven aan dat zij samenwerken belangrijk vinden. Anderen geven aan dat kinderen wel in staat zijn om samen te werken, maar dat zij het niet altijd doen.

We zeggen wel bij elke eerste les van een activiteit wat de drie regels zijn: samenwerken, respect hebben en niet rennen. Ik vind samenwerken heel belangrijk. (Maakplaats-coach A)

Het zijn geen groepsopdrachten. Maar daarentegen met die balletjes maken, dat is wel samenwerken, gaat heel goed, er is geen discussie. Als het moet kunnen ze heel goed samenwerken, maar omdat het bijna niet nodig is gebeurt het bijna niet.

Helpen en geholpen worden komt niet veel voor, het is niet veel nodig. Het zijn vaak de kinderen die het al goed kunnen die andere willen helpen. (Maakplaats-coach B)

Sommige maakplaatscoaches geven aan dat het elkaar helpen tijdens de activiteiten een gewoonte is geworden, die is ontstaan omdat de coaches zelf geen tijd hadden om alle kinderen te helpen.

Socialisatie - Maken voor de omgeving

In het voorjaar van 2019 is er in verschillende programma's expliciet aandacht besteed aan thema's duurzaamheid en buurtontwikkeling. Duurzaamheid kwam in twee van de zes programma's expliciet aan de orde: in het programma 'Reigersbush' en in het programma 'Creating Creatures'. Kinderen raakten geïnteresseerd in natuurbehoud en recycling.



Imker is hier geweest, kenden ze nog niet zo, dat het slecht gaat met de bijen. De kinderen zijn nu wel bezig met de bloemen die zij zelf gezaaid hebben hier in de buurt, waar ze wonen, ze zijn benieuwd. (Maakplaats-coach F)

Ik had een filmpje van Greta Thunberg laten zien en de kinderen hebben ideeën geopperd wat je allemaal kunt doen: geen vlees eten, korter douchen. Ze hebben met de naaimachine zakjes gemaakt voor groente en fruit. Op die manier nemen ze het ook mee naar huis. (Maakplaats-coach B)

Twee andere programma's waren gericht op de buurt: de kinderen gingen op onderzoek in de buurt en maakten iets voor de buurt. In het programma 'Maak je Buurt' ontwierpen en maakten kinderen een spelletjeskist om meer bewoners naar het plein te trekken (maakplaats-coach E) en in het programma 'Gangmakers Ontwerp lab' van partnerorganisatie The Beach bedachten kinderen hoe het nieuwe Kindermuseum in Nieuw-West eruit gaat zien en maakten daar een plan en een maquette voor, die ze presenteerden. (maakplaats-coach D)

Twee meisjes vertelden dat ze het zo mooi vonden wat ze hadden gemaakt, dat ze eigenlijk niet aan de buurt wilden geven. Toen kwamen ze in het gesprek tot de conclusie dat het juist mooi is om het aan de buurt te geven. Toen kwam het besef dat je niet per se voor jezelf hoeft te maken, maar dat je iets aan een ander kunt geven. En dat ze zich afvroegen of buurtbewoners het wel leuk vonden. (Maakplaats-coach E)

Het is voor de buurt, ze zijn echt aan het nadenken, buiten rondgelopen, veel graffiti, muurschilderingen, echt mooi hier in de omgeving, het Melkmeisje. Dat was heel inspirerend. We krijgen ook veel van de markt. De kratjes voor de maquette van het museum komen van de markt. (Maakplaats-coach D)

Het programma 'Maak je Buurt' is op iedere locatie gegeven. Bij 'De Jonge Uitvinders' wordt ook bewust de buurt betrokken. Maakplaatscoaches geven aan dat maken voor de buurt iets is dat (nog) niet systematisch in de programma's een rol heeft.

Persoonsvorming – Motivatie

Alle maakplaats-coaches benoemen dat kinderen zeer gemotiveerd zijn om te maken.

Ze hebben plezier, vind ik ook heel belangrijk, plezier in het leren. (Maakplaats-coach A).

Kinderen komen graag naar Maakplaats 021 en blijven komen. Voor sommige programma's is er een wachtlijst.

Zeven kinderen komen al langer, die komen echt de volle twee jaar. (Maakplaats-coach B)

Kinderen zijn trots. 'Mogen we het mee naar huis nemen?' is een veelgehoorde vraag. (Maakplaats-coach F)

Persoonsvorming - Zelfvertrouwen

Kinderen ontwikkelen durf en zelfvertrouwen, door in de maakplaats komen. In alle interviews komen voorbeelden naar voren van kinderen die een persoonlijke ontwikkeling doormaken aanvankelijk terughoudend of angstig zijn om hun ideeën uit te spreken of om hun werk te laten zien en die zich gaandeweg ontwikkelen. Zo vertelt een maakplaats-coach over een meisje:

Moeder heeft verteld dat zij een meisje is dat veel op zichzelf is, maar door hier te komen begint ze op te bloeien, begint ze meer te durven, dat zegt haar moeder, ook in het programma. Er zijn nog wel dingen waarvan ik denk dat ze meer kan gaan durven. Zij is heel erg gegroeid. (Maakplaats-coach A)

Een ander veelgenoemd fenomeen bij het maken is frustratie en het daarmee omgaan. Kinderen overwinnen persoonlijke hobbels en de coaches helpen hen daarbij.

Vorige week is toevallig, een meisje had echt ruzie met die stof. Zij zei 'Ik hoef niet meer zo'n tasje te hebben'. Toen heb ik gezegd dat ze vrij was om naar huis te gaan als ze wilde. Maar ze is gebleven, ze heeft doorgezet. (Maakplaats-coach B)

Naarmate kinderen langer in de maakplaats komen, tonen zij meer durf.

Zeven kinderen komen al langer, die komen echt al de volle twee jaar. Leuk om te zien wat ze maken en hoe ze zijn veranderd. Een kind was echt als het niet lukte meteen huilen, dat is niet meer. Een ander kind ook, die is laatst 8 geworden, eerst heel stil, nu praat hij meer. (Maakplaats-coach B)

In de zomer van 2020 kwam er een jongen in de maakplaats die helemaal geen Nederlands sprak. Zijn moeder moedigde hem aan om mee te doen aan de activiteiten. De maakplaats-coach gaf hem uitleg door het voor te doen, de jongen maakte een graffiti-achtig ontwerp en was blij met de waardering. Het overwinnen van de taalbarrière was een belangrijke stap.

4.6 Evaluatie van het leren van de kinderen

Wat leren kinderen in maakplaats 021 op het gebied van kwalificatie, socialisatie en persoonsvorming? De verschillende gegevens laten eenzelfde beeld zien: kinderen leren in Maakplaats 021 veel op het gebied van creativiteit en technologie. Bovendien komen de kinderen graag naar de maakplaats en groeit hun zelfvertrouwen wanneer zij gedurende langere tijd komen. Er zijn kinderen die al vanaf de oprichting van de maakplaats programma's volgen, soms zelfs meerdere keren per week. Dat betekent dat een aantal kinderen al behoorlijk gevorderd is in het ontwerpen, programmeren en werken met de machines. Hiermee bereikt Maakplaats 021 een aantal beoogde doelen.

Op het gebied van kwalificatie leren kinderen veel gereedschappen en materialen gebruiken. Daarnaast leren zij denken als een ontwerper. Degenen die al lang komen willen heel graag zelf leren om de machines te bedienen. Kritische kanttekening is dat de activiteiten sterk programmatisch zijn. Maakplaatsen zijn niet zozeer werkplaatsen waar kinderen binnen komen met eigen ideeën.

Op het gebied van socialisatie leren de kinderen in enige mate samenwerken. Een aspect dat in wisselende mate in de programma's naar voren komt is het 'samen leren', dat wil zeggen elkaar helpen en samenwerken. Sommige maakplaats-coaches geven aan dat zij samen-

werking en elkaar helpen uitdrukkelijk stimuleren bij kinderen en anderen laten dit helemaal vrij. Er lijkt geen gemeenschappelijke visie te zijn omtrent het stimuleren van elkaar helpen en samenwerken, hoewel dit wel een beoogde vaardigheid van de programma's van Maakplaats 021 is.

Verder is het maken soms gericht op buurtverbetering. Toch kan die uitwisseling met de buurt op sommige plekken meer worden ingebed. Ook hebben niet alle coaches ervaring met programma's die gericht zijn op de buurt.

Persoonsvorming komt sterk naar voren als een leeropbrengst: maken motiveert hen en doet zelfvertrouwen groeien.

Het Europese DOIT-project³⁹, waar Maakplaats 021 in participeerde via Waag, richt zich op sociaal ondernemerschap van kinderen. In dit kader is de ontwikkeling van creativiteit, samenwerken, zelfeffectiviteit, motivatie van kinderen gedurende het volgen van een lessenreeks in de maakplaats onderzocht. Die resultaten zijn in lijn met de bevindingen zoals hierboven beschreven (Unterfrauner, Hofer & Voigt, 2019).

'Eerst ga ik nadenken hoe ik het ga maken, hoe gaat het eruit zien, hoe gaat het in elkaar, hoe breng je stevigheid erin.'

³⁹ <https://www.doit-europe.net>



5 Maakplaats-coaches leren in Maakplaats 021

Dit hoofdstuk beschrijft en evalueert het opleidingsaanbod voor de maakplaats-coaches. In paragraaf 5.1 wordt de startsituatie van de coaches beschreven en een overzicht van de verschillende trainingen gegeven, daarna beschrijft paragraaf 5.2 het trainingsaanbod van Waag, gevolgd door beschrijving van de Learning Community in paragraaf 5.3. In paragraaf 5.4 worden de resultaten van de interviews met maakplaatscoaches beschreven en in paragraaf 5.5 wordt het opleidingsaanbod van maakplaats-coaches geëvalueerd.

5.1 Maakplaatscoaches en hun opleiding: inleiding

Voor de coaches van het eerste uur, sinds de opening van de eerste maakplaatsen, was het pionieren onder leiding van de ervaren maker educators van Waag. Om het groeiend aantal maakplaatsen te kunnen bemensen, breidde de groep maakplaats-coaches zich in de afgelopen vier jaar uit. De eerste groep, bestaande uit omgeschoolde OBA-medewerkers, startte in 2017. In de zomer van 2018 kwamen daar twaalf maakplaats-coaches bij, zowel afkomstig van de OBA als extern geworven. Deze laatsten veelal met een ontwerpachtergrond. In september 2019 startte er een derde lichting maakplaats-coaches, opnieuw afkomstig uit de OBA en extern. In de zomer van 2020 waren er in totaal twaalf maakplaats-coaches actief. Zeven van hen waren voormalig OBA-medewerker en drie van hen waren naast hun aanstelling als maakplaatscoach nog steeds werkzaam als servicemedewerker bij de OBA (Tabel 11).

Tabel 11 Maakplaats-coaches naar startjaar met hun achtergrond en motivatie

Startjaar	Aantal	Voorheen OBA	Neven OBA	Zelf maken	Werken met kinderen
2017	4	4	0	4	2
2018	4	3	3	3	2
2019	4	0	0	3	2
TOTAAL	12 (100%)	7 (58%)	3 (25%)	10 (83%)	6 (50%)

Voor de meeste maakplaats-coaches was de drijfveer om maakplaats-coach te worden dat zij met digitale fabricage wilden gaan werken. Voor de helft van hen speelde ook dat ze met kinderen wilden werken. De meesten van hen waren zeer gedreven om maakplaats-coach te worden.

“Zodra het eerste begin van een maakplaats er was, het idee van moeten we iets gaan doen met een maakplaats, ben ik daar meteen ingesprongen, dus anderhalf jaar voordat de maakplaats er was, was ik er al bij betrokken. Ik heb daarvoor qua hobby's en dergelijke ben ik altijd wel bezig geweest met boetseren en digitale techniek. Combinatie van kunstnijverheid en digitale techniek.”(Maakplaatscoach #9)

De opleiding van de maakplaats-coaches werd op maat ontwikkeld en gaandeweg aangepast aan de leerbehoeftes van de groep. De allereerste editie van de kennis-makingstraining *Librarian Maker Camp* werd in 2016 aan belangstellende OBA-medewerkers gegeven. Een aantal van hen ging door als maakplaats-coach. Om de ontwikkeling van Maakplaats 021 goed in de organisatie te laten landen werd deze training in 2017 nogmaals breed aangeboden, dus zowel voor aanstaande maakplaats-coaches als voor OBA-medewerkers die louter uit belangstelling deelnamen. In 2017 werd er voor diegenen die gingen werken in de maakplaats een verdiepingstraining aangeboden. Inhoud van deze training was eerst kennismaken met de

Foto: Waag



‘Ik ben er trots op dat ik zoveel dingen kan maken en het echt makkelijker is dan gedacht dat ik zo dingen kan maken.’

machines voor digitale fabricage en eigen maken van de programma's voor kinderen. Daarnaast liepen de maakplaats-coaches stage bij Waag in het programma *Fabschool* op de Nieuwmarkt. Bovendien bood Waag bij de opening van nieuwe

maakplaatsen steeds de eerste serie van het programma *Fabschool* aan, waarbij maakplaats-coaches meeliepen als een vorm van stage.

Vanaf september 2017 werd er jaarlijks een *Librarian Maker Camp* gegeven voor aanstaande maakplaats-coaches, zowel OBA-medewerkers als extern geworden professionals met een creatieve achtergrond. Aansluitend op deze tweedaagse opleiding vond er vanaf februari 2017 tot op heden maandelijks een *Maker Morning* plaats. Tijdens deze ochtenden verdiepten de maakplaats-coaches hun maak- en ontwerpvaardigheden, was er overleg over praktische zaken en uitwisseling van ervaringen onder leiding van de maker educators van Waag. Daarnaast was er voor iedere maakplaats-coach sinds het najaar van 2019 coaching-on-the-job, bestaande uit observatie van een middag in de maakplaats, inclusief voorbespreking en reflectie, door de maker educator van Waag.

De stadmakers van Pakhuis de Zwijger, die voor Maakplaats 021 het programma *Maak Je Buurt* ontwikkelden, namen de coaches mee in het betrekken van buurtbewoners in deze programma's. Daarnaast heeft Pakhuis de Zwijger op de verschillende locaties een Maker Meetup georganiseerd, waarbij lokale organisaties werden uitgenodigd. In 2018 werd er een Maker Meetup op Waterlandplein georganiseerd. In 2019 werd een Maker Meetup bij de maakplaats Reigersbos en een in Nieuw West georganiseerd.

De verbinding tussen theorie en praktijk van het leren in de maakplaats werd gelegd in maandelijkse bijeenkomsten van de *Learning Community*. Maakplaats-coaches doorliepen samen met de onderzoekers van de Hogeschool van Amsterdam in vijf bijeenkomsten de ontwerpcyclus rond de thema's Creativiteit en Maken voor de omgeving en in een symposium over het thema Persoonsvorming.

5.2 Opleidingsaanbod voor maakplaatscoaches: het Librarian Maker Camp, de Maker Morning en coaching-on-the-job

In deze paragraaf worden de inhoud van het opleidingsaanbod van Waag en de ervaringen en ontwerpbeslissingen van de maker educators beschreven. Allereerst komt aan bod wat maakplaats-coaches te leren hebben, vervolgens hoe het oplei-

dingsaanbod is ontwikkeld, hoe maakplaats-coaches leren van elkaar en tenslotte wat randvoorwaarden zijn voor de professionele ontwikkeling van maakplaats-coaches. De beschrijvingen zijn gebaseerd op interviews met de maker educators van Waag die in de periode 2017-2020 de maakplaats-coaches opleidden. De interviews zijn afgenomen in het voorjaar van 2020.

De competenties van een maakplaats-coach lopen uiteen. Het begeleiden van kinderen in maakplaatsen vraagt veel van een coach. Als maakplaats-coach ben je zelf een maker en kun je dat overdragen op kinderen, maar dat is niet het enige, zoals blijkt uit onderstaand citaat van een maker educator van Waag.

‘Eigenlijk dat iemand van alles een beetje kan: een beetje een maker is, een beetje goed met kinderen, een beetje inzicht heeft en dingen aanvoelt en de rest kan dan aangeleerd worden zeg maar. (...) Maar als je dat inzicht een beetje mist van aanvoelen wat er om je heen gebeurt, bij kinderen zien wat ze nodig hebben, doorhebben wat er voor sfeer hangt of wat er gaande is, dan wordt het best heel erg lastig. Want je kan iemand leren op een knop te drukken om een laser aan te zetten, je kan iemand software aanleren, teken dit en dat zijn stappen, maar dat inzicht aanleren, dat blijkt toch best heel lastig te zijn als het er niet al een beetje in zit.’ (Maker educator B)

Veel vaardigheden die je als maakplaats-coach nodig hebt, zijn aan te leren, zegt deze maker educator, in de eerste plaats het maken zelf. Opmerkelijk is dat uiteindelijk het omgevingsbewustzijn, kunnen inspelen op wat er leeft bij kinderen en samenwerken met collega als de belangrijkste competentie wordt genoemd om onverwachte situaties – die zich in de Maakplaats voortdurend aandienen – het hoofd te bieden. Voor voormalig servicemedewerkers van de OBA kan dat een grote verandering zijn. Voor een enkeling bleek dit een hindernis. Sommige maakplaats-coaches stopten na één of twee jaar en dit leek de voornaamste reden te zijn. Diegenen die startten als maakplaats-coach hadden vrijwel allemaal affiniteit en ervaring met maken, al dan niet professioneel. In het enkele geval dat dit niet zo was, was

‘Ik heb zoveel dingen gemaakt. Ooit heb ik een tas gemaakt met hamsters erop, was echt een hele mooie tas geworden, die gebruik ik echt vaak. Ik had ook een keer een gymtas gemaakt. We hadden ook een keer een sprookjesbos gemaakt. Daar was ook echt trots op.’

er ervaring in het werken met kinderen en een drijfveer om het maken te leren. Leervragen van maakplaats-coaches bij aanvang van het project betroffen vooral leren werken met de machines en pedagogisch handelen.

Doel van het opleidingsprogramma was om de maakplaats-coaches te leren: (i) 2D en 3D ontwerpen, werken met de machines en programmeren, (ii) veilig werken met de machines en gereedschappen in de maakplaats, (iii) programma Fabschool eigen maken, (iv) zelf nieuwe programma's te ontwerpen, (v) didactiek van onderzoekend en ontwerpend leren te hanteren, en (vi) aanspreekpunt in de maakplaats te zijn.



De inhoud van het opleidingsprogramma is in de loop der jaren verschoven. In 2017 bij de start van het project nam met name leren werken met de technologie (ontwerpsoftware en de machines) veel tijd en aandacht in het tweedaagse *Librarian Maker Camp* en de daaropvolgende *Maker Mornings*. Uiteraard kwam ook de inhoud van de maakprogramma's voor kinderen en veiligheid in de maakplaats aan bod. Toen er in 2018 en 2019 nieuwe groepen maakplaats-coaches met het *Librarian Maker Camp* startte kon er in deze training, -naast het leren werken met de machines- al veel meer aandacht worden geschonken aan de inhoud van de *Fabschool* in Maakplaats 021 en aan de didactiek van onderzoekend en ontwerpend leren. Dit kwam omdat er in deze nieuwe lichting maakplaats-coaches meer ontwerpexpertise aanwezig was. Bovendien konden deze nieuwe maakplaats-coaches ook leren van hun ervaren geworden collega's.

In het opleidingsprogramma voor maakplaats-coaches is gewerkt met de didactische kenmerken van maakonderwijs. Dat wil zeggen dat instructie werd afgewisseld met de didactiek van onderzoekend en ontwerpend leren. Er werd aandacht besteed dat de maakplaatscoaches zelf makers zijn en een maker mindset ontwikkelen. Leermaterialen zijn gedeeld en online toegankelijk.

De inhoud van de maandelijkse *Maker Morning* werd bepaald op grond van leervragen van de coaches. In het eerste jaar was dat vooral oefenen met technische vaardigheden. Regelmatig werden er ook nieuwe technieken of software uitgetest. Daarnaast kwam zelf ontwerpen van programma's aan bod. De sfeer in deze bijeenkomsten was plezierig en veilig.

In september 2019 startte er coaching-on-the-job voor maakplaats-coaches. Daarmee werden zij begeleid bij persoonlijke leervragen op het gebied van zelfvertrouwen als coach, inspelen op onverwachte gebeurtenissen, begeleiden van onderzoekend en ontwerpend leren, zoals blijkt uit onderstaande citaten.

Als ik nu naar haar kijk, hoe zij een hele maakplaats runt, dus echt het beheer doet, contact met de ouders, contact met de scholen eromheen, aanvoelt wat de kinderen nodig hebben, ze hulp kan bieden zonder het antwoord te geven... dat zijn ook allemaal heel lastige dingen.. (...) En dat komt pas naar voren als je in zo'n maakplaats de ruimte daarvoor krijgt om zelf aan de slag te gaan, niet per se bij een training. (Maker educator B)

En ik denk dat ie nu veel meer vertrouwen in zichzelf heeft eigenlijk om los te laten en dingen te laten ontstaan en daar dan op verder te gaan. Dat moet je ook durven, (...) En dat je tevreden kan zijn met kleinere dingen die niet zo belangrijk misschien lijken, maar voor een individueel kind wel heel belangrijk zijn. (Maker educator A)

De coaching-on-the-job wordt gezien als een belangrijke aanvulling op de initiële trainingen, omdat maakplaats-coaches kunnen leren inspelen op de complexiteit van het leren en werken met kinderen in de maakplaats. Hierbij wordt benadrukt dat de dagelijkse praktijk van de maakplaats-coaches zo druk is met het voorbereiden van de activiteiten met de kinderen, dat zij nauwelijks aan professionele reflectie toekomen.

Voor de toekomst blijft de behoefte aan opleidingsmogelijkheden voor coaches. Leervragen van maakplaats-coaches die nog open staan, gaan onder andere over het toegankelijk maken van datgene wat zij hebben ontworpen, het documenteren van lessen en leerervaringen en het ontwerpen van programma's voor schoolklassen. Volgens de maker educators van Waag is het wenselijk dat de groep maakplaats-coaches maandelijks bij elkaar kan komen en dat zij individuele coaching-on-the-job-kunnen krijgen.

5.3 Opleidingsaanbod voor maakplaatscoaches: de Learning Community

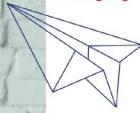
De maakplaats-coaches onderzochten hun didactisch handelen in een professionele leergemeenschap (ook wel learning community genoemd). Zij doorliepen de ontwerpcyclus rond de thema's creativiteit, maken voor de omgeving en persoonsvorming, samen met onderzoekers van de HvA. Deze paragraaf beschrijft de opzet en de bevindingen van de Learning Community.

De ontwerpcyclus rond het thema Creativiteit bestond uit vijf maandelijkse bijeenkomsten in de periode september 2018 – januari 2019. In deze bijeenkomsten verkenden de maakplaatcoaches theorie (Cremin, Burnard en Craft, 2006; Runco, 2010; Sawyer, 2012) en praktijk van de verschillende aspecten van creativiteit (Pijls, Kragten, van Eijck, 2019). Zij maakten een kader aan de hand van een model van Buisman, van Loon-Dikkers, Boogaard en van Schooten (2017), zoals getoond in Figuur 7.

Vervolgens ontwierpen zij zelf didactische interventies voor het meten van leeropbrengsten en verzamelden gegevens over het effect op kinderen in de maakplaats, variërend van een open programmeertaak aan kinderen geven tot voor een tweede keer dezelfde ontwerp opdracht laten uitvoeren door kinderen. In de meerderheid van de gevallen leidde dit tot meer originele ontwerpen, maar het kwam ook voor dat kinderen aanwijzingen nodig hadden om de open vragen te beantwoorden. In twee focusgesprekken evalueerden de maakplaats-coaches de leeropbrengsten van de Learning Community. Zij gaven aan dat ze geleerd hadden dat creativiteit veel aspecten heeft, dat het meetbaar is en dat zij als maakplaats-coach creativiteit bij kinderen konden beïnvloeden. De aanpak om in een professionele leergemeenschap aan de hand van theorie te reflecteren op hun ervaringen in de maakplaats werd zeer nuttig en nodig ervaren.

Creativiteit in de maakplaats

Creativiteit in de maakplaats is het vermogen in vrijheid voorwerpen of ideeën te scheppen, in een omgeving waar het ontplooiën van 21e-eeuwse vaardigheden centraal staat.

	Gedrag	Concreet voorbeeld
Nieuwsgierig 	Observeren	• Observeert wat er aanwezig is en gebeurt in de maakplaats en koppelt dat aan eigen kennis, vaardigheden en ervaringen
	Vragen stellen	• Stelt vragen aan deelnemers, coaches en zichzelf over maken
	Onderzoeken	• Brainstormt over ideeën om iets te maken (functie, betekenis, onderwerp, materiaal, proces, vorm, structuur). • Kijkt verder dan het eerste idee en overweegt verschillende mogelijkheden
Vindingrijk 	Verbanden leggen	• Maakt gebruik van eerdere kennis om keuzes te maken en om ideeën/oplossingen te bedenken • Leert van keuzes van makers en probeert dat zelf uit
	Convergent en divergent denken	• Bedenkt veel verschillende nieuwe ideeën, oplossingen of alternatieven • Helpt zichzelf over dode punt heen • Brengt verschillende ideeën of alternatieven tot een nieuwe aanpak of oplossing
	Durven	• Durft dingen uit te proberen • Vindt niets te gek • Gaat meteen doen/maken • Probeert suggesties van anderen uit
Doen 	Creëren of herontwerpen	• Maakt iets nieuws of past iets aan op een originele en persoonlijke wijze
	Reflecteren	• Reflecteert op het eigen proces en product • Luistert naar anderen en staat open voor kritiek en ideeën • Past het ontwerp aan op basis van reflectie
	Delen	• Betrekt anderen bij het maken • Helpt anderen bij het maken • Laat eigen producten of oplossing zien aan anderen

Drie kids vragen tijdens activiteit, welke activiteiten er nog meer zijn en wanneer (Reizigersbos).

Kind zoekt op Google naar ideeën eigen idee en verbindt dit aan thema (Cl. Reizigersbos).

Kind had iets opgezocht over reptielen ... "Mag ik dit maken?" (Waterlandplein)

Melise ziet een poster hangen met planeten erop en legt het verband met wat ze aan het maken zijn (foto) (Waterlandplein).

Van eerste les Scratch zijn de kids hun basiskennis aan het uitbreiden naar meer ideeën om te programmeren (Reizigersbos).

Melise tijdens CodeTeam junior helpt metten anderen, durft uit te proberen, luistert, vraagt, werkt samen en raakt meer zelfverzekerd (Reizigersbos).

"Ik heb iets heel ves bedoeld" zegt melise en versiert ruimteschip door alleen op bovenste helft van haar handen verf te doen. (Waterlandplein)

Jongens is door eerste les CodeTeam zo enthousiast geraakt, heeft thuis verder gewerkt aan nieuw project, laat dit de volgende les zien aan mij (Reizigersbos).

Programma liep vast bij jongen, hij vraagt om hulp, luistert en begint geduldig opnieuw (EM, Reizigersbos).

Kinderen bekijken de planden die zij vorige keer maakten en besluiten nog een laag papier maché erop, anders dan gepland (Waterlandplein).

Kinderen helpen elkaar bij het maken van gelijnde papier-stroken papier machine (Waterlandplein).

Ontwikkeld door de Learning Community van Maakplaats 021 & Hogeschool van Amsterdam

Hogeschool van Amsterdam

maakplaats
021

Figuur 7 Kader voor creativiteit in de maakplaats, ontworpen door maakplaats-coaches



Figuur 8 Aspecten van burgerschap in de maakplaats met diverse projecten maakplaats-coaches



Figuur 9 Dilemma's rond het thema Persoonsvorming in de maakplaats



Figuur 10 Model voor samen leren in de maakplaats

De ontwerpcyclus rond het thema Maken voor de omgeving bestond eveneens uit vijf bijeenkomsten, in de periode februari 2019 tot en met juli 2019. De globale opzet van de bijeenkomsten was hetzelfde als in de eerste ontwerpcyclus. De thema's duurzaamheid en burgerschap zijn verkend aan de hand van de vier kenmerken van burgerschapsonderwijs (Dijkstra, ten Dam en Waslander, 2018) en praktijk. Vervolgens ontwierpen de maakplaats coaches interventies variërend van het maken van recyclebare groente- en broodzakjes, tot het ontwerpen van vogelverschrikkers naar idee van de kinderen met de 3D-printer voor een zelfaangelegde binnentuin bij de maakplaats. Een overzicht van deze activiteiten en de relatie met burgerschap is weergegeven in een poster voor in de maakplaats, zoals weergegeven in Figuur 8.

Het thema Persoonsvorming kwam aan de orde in een minisymposium in november 2019. Na een theoretische inleiding rond persoonsvorming door Sonia Sjol-
 lema (Sjol-
 lema, 2019), verkenden maak-
 plaats-coaches theorie en hun ervaringen
 rond dit thema en bespraken zij een casus
 rond frustratie in de maakplaats. Vervol-

'Soms gaat het mis, soms gaat het goed, soms dan twijfel ik, als ik het mooi vind laat ik het zo en maak ik er iets anders van wat mooi is.'



Foto: Jimena Gauna

gens bediscussieerden zij dilemma's in het pedagogisch handelen in de maakplaats, zoals structuur bieden versus vrijheid bieden en benoemden hun ervaringen in de maakplaats hiermee. Deze gegevens zijn verwerkt in een poster voor de maakplaats (zie Figuur 9). Maakplaats-coaches gaven aan dat het leerzaam was om gezamenlijk te reflecteren op ervaringen in de maakplaats aan de hand van de theorie rond persoonsvorming.

In oktober 2020 vond er een online minisymposium plaats rond het thema Leren met elkaar. Tijdens deze bijeenkomst is een theoretische inleiding gegeven over samenwerkend leren en leren samenwerken. Vervolgens bediscussieerden de maakplaats-coaches in groepen deze thematiek, waarbij docenten van de opleiding Pedagogiek van de HvA aansloten om tips en adviezen te geven. De theorie en ervaringen van coaches rond samenwerkend leren in de maakplaats zijn weergegeven in een poster (zie Figuur 10).

5.4 Maakplaatscoaches leren: resultaten interviews

Deze paragraaf beschrijft de resultaten van de interviews met de maakplaats-coaches. Allereerst wordt besproken welke competenties en vaardigheden maakplaats-coaches zich eigen hebben moeten maken, volgens henzelf. Daarna wordt ingegaan op de vraag hoe zij dit gedaan hebben en welke activiteiten hebben bij-

gedragen aan hun professionele ontwikkeling. Tenslotte wordt beschreven welke uitdagingen maakplaats-coaches ervaren hebben en nog steeds ervaren en welke leervragen en ondersteuningsbehoeften zij hebben.

De competenties die maakplaatscoaches te verwerven hadden liepen uiteen en zijn ingedeeld in vijf hoofdcategorieën voortkomend uit eerder onderzoek (zie paragraaf 2.5). In Tabel 12 is voor ieder van deze competenties weergegeven of maakplaats-coaches dit noemden in hun interview.

Tabel 12 Competenties van maakplaatscoaches die genoemd werden in de interviews.

	startjaar 2017 (n=3)	startjaar 2018 (n=4)	startjaar 2019 (n=4)	TOTAAL (n=11)
Aanspreekpunt in de maakplaats	2	3	2	7
Expert creativiteit en technologie	3	4	4	11
Begeleider van kinderen bij activiteiten	3	4	4	11
Ontwerper nieuwe programma's	3	1	4	8
Evalueren + documenteren van programma's	1	1	1	3

Verschillende maakplaatscoaches benoemden aspecten van aanspreekpunt zijn in de maakplaats. Daarbij speelt het beheer van de machines een grote rol en het verhelpen van kleine technische problemen en de verantwoordelijkheid voor materialen en gereedschappen. Bij het zelfstandig 'runnen' van een maakplaats speelt ook samenwerken met collega's een grote rol. Maakplaats-coaches benoemen dat het belangrijk is dat je 'met elkaar kunt opschieten', dat je op elkaar kunt vertrouwen en dat je in staat bent elkaar feedback te geven en feedback te ontvangen. Bij deze coördinerende rol als maakplaats-coach hoort ook planning en organisatie: enerzijds zelf verantwoordelijk zijn voor het indelen van de eigen tijd bij het voorbereiden van de activiteiten, anderzijds de strakke planning van het rooster kunnen volgen.

Het verwerven van digitale vaardigheden en leren werken met de machines hebben alle maakplaatscoaches moeten leren. Voor wie dat helemaal nieuw was nam dat veel tijd, coaches met een creatieve achtergrond leerden dit sneller.

Het begeleiden van activiteiten, de pedagogisch-didactische bekwaamheid, werd door alle coaches uitgebreid benoemd als een belangrijk leerdoel voor henzelf. Daarin kwamen verschillende aspecten naar voren:

- Het opbouwen van een persoonlijke band met de kinderen, aanvoelen wat kinderen nodig hebben, hen geruststellen en uitdagen. Een aantal coaches benoemt het geven van die individuele aandacht als een wezenlijk onderdeel van hun werk.

- Voor de groep staan en uitleg geven over de activiteiten, de gereedschappen, de machines en kinderen enthousiasmeren. Sommige coaches hadden ervaring in het toespreken van groepen, voor anderen was dat helemaal nieuw.
- Een programma 'draaien' met de kinderen, weten welke activiteiten passend zijn voor een bepaalde doelgroep en hierin flexibel zijn, kunnen aanpassen. Verschillende coaches benoemen dat zij aanvankelijk de neiging hadden om de lat te hoog te leggen, om te veel in een middag te willen doen. Gaandeweg hebben zij geleerd om de activiteiten goed te laten aansluiten bij de voorkennis van de kinderen en de tijd te nemen voor het aanleren van bepaalde vaardigheden. Daarbij groeide ook de zelfkennis van de coaches. De één leerde om los te laten en te improviseren (in plaats van altijd alle activiteiten in detail voor te bereiden), terwijl de ander juist ontdekte dat voorbereiden van de activiteit en technologie belangrijk was.
- Het begeleiden van onderzoekend en ontwerpand leren en daarbij de balans bewaken tussen het bieden van structuur en hulp enerzijds en het bieden van ruimte en uitdaging anderzijds. Maakplaats-coaches geven aan dat zij geleerd hebben dat het bieden van een kader en beperkingen van belang zijn voor het stimuleren van creativiteit.
- Omgaan met ongewenst gedrag is iets waar alle coaches vroeg of laat mee te maken kregen. Veel coaches geven aan dat ze geleerd hebben om dit te hanteren, waar mogelijk te voorkomen en zo een veilig klimaat in de maakplaats te scheppen. Tegelijk blijft dit actuele een leervraag.

Het ontwerpen van nieuwe programma's is voor sommige coaches meer een uitdaging dan voor anderen. Niet iedereen was daar in gelijke mate bij betrokken. Maakplaats-coaches die nieuwe activiteiten ontwikkelen, benadrukken dat ze daarbij hun persoonlijke voorkeuren en expertise (kunnen) inzetten.

Het evalueren en documenteren van programma's wordt nauwelijks door coaches genoemd als iets wat zij hebben moeten leren.

Vervolgens is gevraagd *hoe* maakplaats-coaches zich deze competenties en vaardigheden hebben eigen gemaakt. Welke leeractiviteiten hebben bijgedragen aan hun professionele ontwikkeling?

In paragraaf 5.1 is het opleidingsprogramma beschreven. Coaches geven aan dat deze bijeenkomsten hen een stevige basis hebben gegeven, met name het Librarian Maker Camp. Tegelijk geven zij aan dat het echte leren plaatsvond in de praktijk. De eerste lichter maakplaats-coaches heeft heel veel zelf moeten uitzoeken. Zij benoemen dat het eigen maken van de machines, uren en dagen kostte en dat zij de ruimte kregen om daar op die manier aan te werken.

‘Het komt gewoon uit m’n hoofd en dan doe ik het, soms lukt het, soms lukt het niet, net als bij een doolhof.’

Unaniem benoemen coaches aan dat zij veel leerden – en nog steeds leren - van collega’s. Voor de eerste lichting coaches was dat bij hun start niet van toepassing; zij liepen stage bij Fabschool (op de Nieuwmarkt, bij Waag) en zijn daar ‘ondergedompeld’ in de complexiteit van een makers-middag. De tweede en derde lichting coaches kwam meer in een gespreid bedje en konden in het begeleiden van de activiteiten meelopen met ervaren collega’s en hebben daar veel van geleerd. Daarnaast geven sommige coaches aan dat ze bij een docent of begeleider van een partnerorganisatie een aantal ‘tips and tricks’ hebben opgedaan.

Welke uitdagingen ervaren maakplaats-coaches in hun functioneren? Sommige coaches noemen de keerzijde van het werken in een grote organisatie en het omgaan met de beperkingen van tijd, geld en aantal collega’s. Een aantal coaches ervaart de pedagogisch-didactische kwesties als uitdaging.

De fysieke ruimte van de maakplaats is belangrijk. In de meeste gevallen is er veel ruimte en is de maakplaats goed zichtbaar bij binnenkomst in de bibliotheek, maar waar dat niet zo is, worden beide zaken als lastig ervaren.

Eigenaarschap over de activiteiten, een programma uitvoeren dat je zelf geschreven hebt, ervaren de coaches als een pre en omgekeerd betekent het uitvoeren van een programma dat door een collega is geschreven als een grotere belasting.

Een klein aantal coaches werkt naast de functie als maakplaats-coach op een andere afdeling in de bibliotheek. Twee van hen zien dit als meerwaarde, voor een ander levert de combinatie juist praktische problemen op.

Wat hebben maakplaats-coaches nodig om te blijven functioneren en leren als coach? Sinds enige tijd heeft de functie ‘maakplaats-coach’ een officiële plek in het functie-bouwwerk van de OBA en dat is belangrijk. Verder noemen de coaches als eerste tijd om de activiteiten goed te kunnen blijven voorbereiden en uitvoeren en tijd voor reflectie en voor het uitwisselen van ervaringen met collega’s. Daarbij is er behoefte aan verdere theoretische onderbouwing, pedagogisch-didactische scholing en begeleiding in de vorm van coaching-on-the-job. Sommige coaches hebben een grote behoefte aan autonomie en verantwoordelijkheid, bijvoorbeeld in het ontwerpen van programma’s.

5.5 Evaluatie van het leren van de maakplaats-coaches

In deze paragraaf worden de beschrijvingen van het opleidingsprogramma en de ervaringen van de maakplaats-coaches getoetst aan de oorspronkelijke doelstelling van Maakplaats 021.

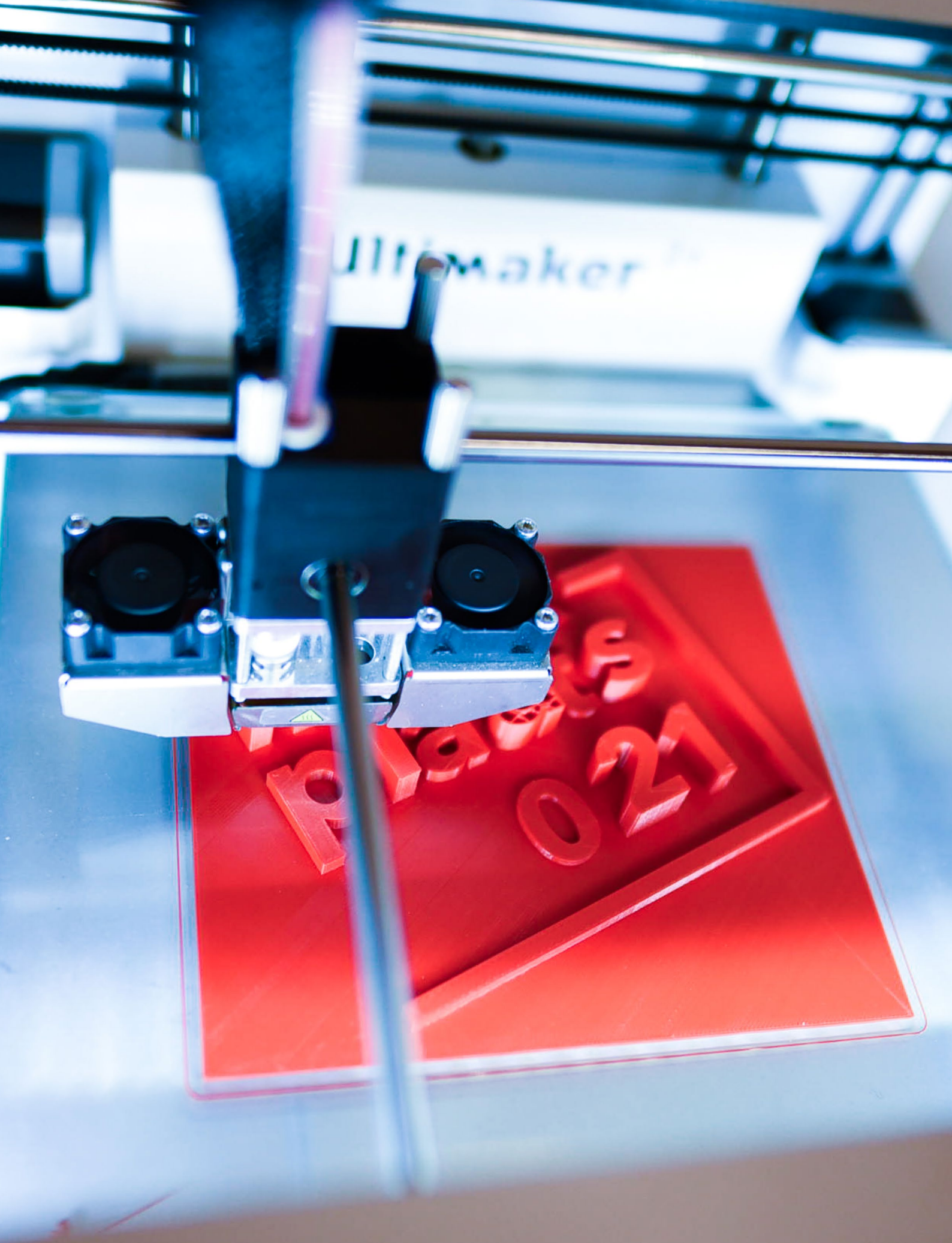
Met de realisatie van maakplaatsen bij de OBA in 2017 is tegelijk de nieuwe functie van maakplaats-coach in het leven geroepen. Het heeft even geduurd voor het profiel van een maakplaats-coach helemaal was uitgekristalliseerd en de aanstellingen een formele positie in het functiebouwwerk van de bibliotheek hebben gekregen. Voor maakplaats-coaches is de realisatie van dit functieprofiel een belangrijke ontwikkeling (Williams en Folkman, 2017).

Het opleidingsprogramma voor maakplaats-coaches is breed ingezet, er is training en coaching op maat, zowel individueel als in groepen. Het blijkt vruchtbaar te zijn om leren te verbinden met ervaringen in de praktijk. Het vraagt meerdere jaren om alle aspecten van de opleiding tot maakplaats-coach aan bod te laten komen. In het eerste jaar speelden voor maakplaats-coaches vooral vragen op het gebied van technologie en het pedagogische aspect, omgaan met kinderen. De coaches van het eerste uur hebben een grote ontwikkeling doorgemaakt en hebben dit voor een groot deel zelf en met elkaar gedaan. Vervolgens kwamen er vragen op het gebied van het ontwerpen van programma's en daarna kwamen leervragen op het gebied van het bevorderen van onderzoekend en ontwerpnd leren bij kinderen en flexibel inspelen op onverwachte situaties in de maakplaats. De meeste maakplaats-coaches geven aan dat zij nog steeds vragen hebben op pedagogisch-didactisch vlak. Met de uitbreiding van het aanbod voor scholen en het verstevigen van de maakplaats in het educatieve speelveld, wordt er nog sterker een beroep gedaan op hun pedagogisch-didactische vaardigheden. Daarom blijft scholing en begeleiding nodig voor maakplaats-coaches. Dit is vergelijkbaar met de positie van startende leraren waar inductie in de eerste jaren belangrijk is om ervoor te zorgen dat leraren blijven functioneren (Harmsen, Lorentz, Maulana en Van Veen, 2018).

Zowel coaches als hun opleiders geven aan dat de dagelijkse praktijk in de maakplaats niet veel ruimte voor reflectie laat, terwijl zij hier wel behoefte aan hebben. Dit sluit aan bij theorie over het leren van professionals die met name in de praktijk leren (Schön, 1983). Maakplaats-coaches onderstrepen het belang van gemeenschappelijk uitwisselen van ervaringen en activiteiten. Dit kan door hier expliciet tijd voor te blijven maken, zowel in de vorm van een maandelijkse gezamenlijke bijeenkomst met alle maakplaats-coaches als door individuele begeleiding.



'Maakplaats heb je een vrije mening en mag je soms praten wanneer je wil. Hier leer je over de technische dingen. Als je dingen niet leuk vindt, dan verzinnen ze nieuwe opdracht voor je. Bij school niet. Zelf heb ik dat nog niet gehad. De eerste keer dacht ik leuk, daarna leuker, toen ging het zo steeds omhoog en omhoog. Dus eigenlijk heb ik nooit kunnen zeggen ik vind deze les niet leuk. Het is alleen niet leuk als je ruzie hebt gehad, dat gebeurt haast nooit.'



6 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de bevindingen van het onderzoek samengebracht en wordt er beschreven wat dit voor het vervolg betekent. In paragraaf 6.1 worden conclusies geformuleerd en bediscussieerd, daarna worden er in paragraaf 6.2 aanbevelingen gedaan. Paragraaf 6.3 schetst mogelijkheden voor vervolgonderzoek.

6.1 Conclusies

Deze paragraaf beantwoordt de onderzoeksvragen die zijn geformuleerd in paragraaf 3.1. Allereerst worden er per onderzoeksvraag conclusies geformuleerd. Vervolgens worden de bevindingen bediscussieerd.

De eerste onderzoeksvraag betreft de leeractiviteiten van leerlingen, met name hoe deze er uit zien. Uit het onderzoek blijkt dat het programma-aanbod in de maakplaats breed is. De naschoolse programma's worden op meerdere dagen per week aangeboden. Het programma-aanbod wordt voortdurend geactualiseerd met nieuwe activiteiten, ontworpen door de maakplaats-coaches maar ook aangeboden

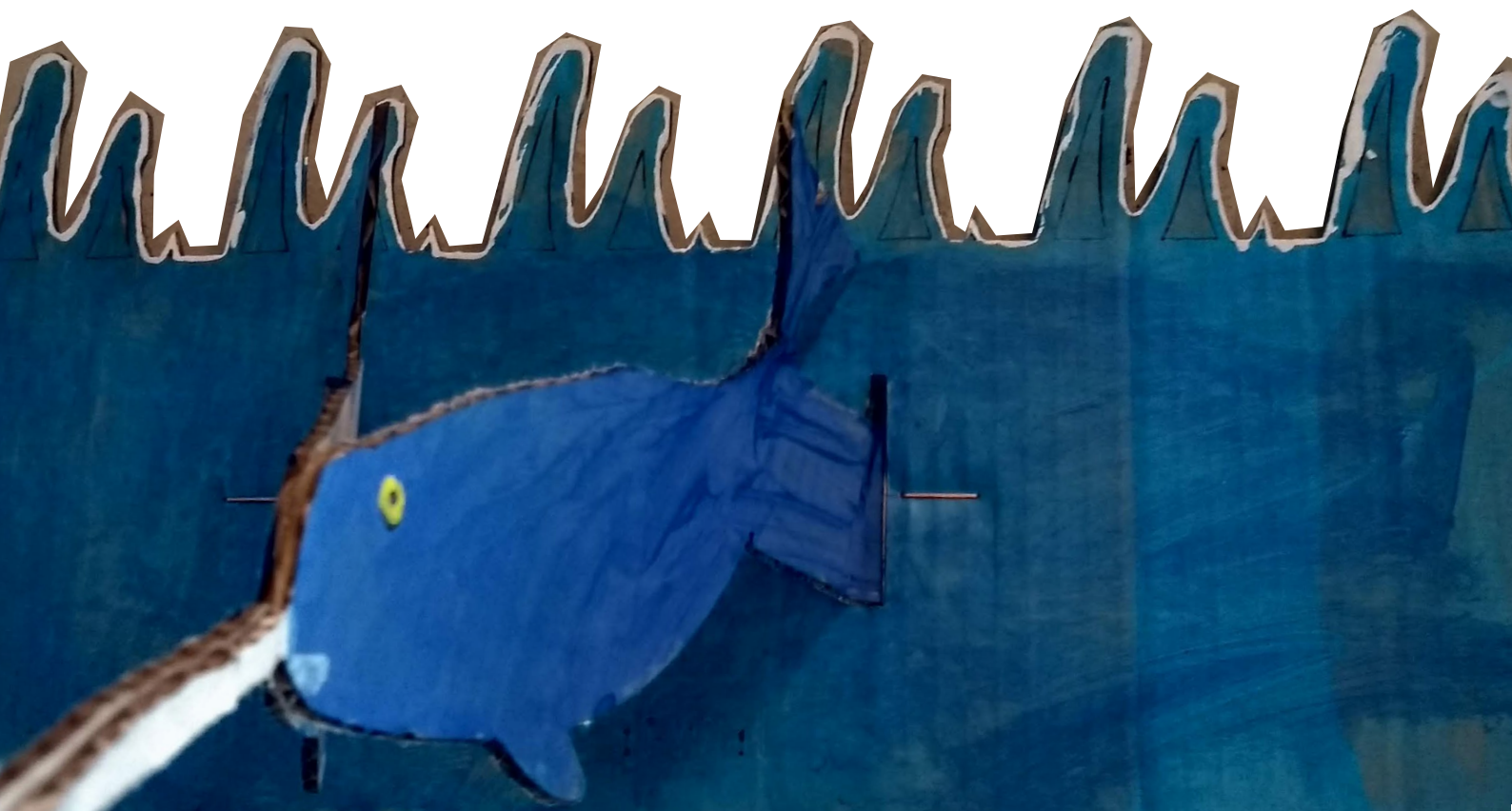
'Als je later een professor wilt worden, dan heb je alvast een paar basisingen geleerd.'

door externe partners. In alle activiteiten komt creativiteit en digitale fabricage of programmeren aan bod. Meestal is er een thema of ligt globaal vast wat er gemaakt gaat worden, en met welke materialen. Regelmatig speelt ook een maatschappelijk thema zoals duurzaamheid, stadmaken of burgerschap een rol in de programma's. De programma's zijn dus sterk richtinggevend, daarbinnen worden de kinderen uitgedaagd om zelf invulling te geven. De didactiek van de programma's biedt kinderen mogelijkheden om de technologie te gebruiken en ermee te spelen. Kinderen leren werken met de software voor 2D- en 3D-ontwerpen en programmeren. Helemaal zelfstandig experimenteren en iets nieuws creëren komt in sommige gevallen aan de orde. De begeleiders sturen er in wisselende mate op aan dat kinderen elkaar helpen en samenwerken. De begeleiding van de programma's door maakplaats-coaches is zeer persoonlijk; kinderen hebben een band opgebouwd met de begeleiders.

De tweede onderzoeksvraag betreft de vraag wat kinderen leren van de programma's in Maakplaats 021. Hierbij is voornamelijk gekeken naar de naschoolse programma's. De leeropbrengsten zijn geanalyseerd in de domeinen kwalificatie, socialisatie en persoonsvorming. In het domein van kwalificatie blijken de kinderen veel te leren op het gebied van technologie. In het bijzonder noemen kinderen de technologische vaardigheden. Kinderen die meerdere programma's in Maakplaats 021 hebben gevolgd - sommige kinderen komen al zeker twee jaar! - beheersen de vaardigheden van digitale fabricage. Wel is er sprake van een negatief leeftijdseffect, waarbij kinderen zichzelf naarmate ze ouder worden lager evalueren op items in alle drie de domeinen.

Kinderen komen graag naar de maakplaats, waar zij vaak meerdere programma's volgen. Kinderen zijn gemotiveerd om te maken en ontwikkelen durf in de maakplaats. Kinderen werken in wisselende mate samen wanneer zij maken. In 2019 gaan kwalificatie en persoonsvorming samen op. In 2020 gaan kwalificatie en socialisatie samen op. Hieruit valt op te maken dat de gepleegde interventies in de programma's (op basis van de inzichten verworven met het 2019 programma), waarin meer gestuurd is op samenwerking tussen de kinderen, effect hebben gehad op de manier waarop de kinderen hun eigen prestaties evalueren.

De derde onderzoeksvraag betreft de leeractiviteiten van maakplaats-coaches. Zij leren door een breed opleidingsaanbod, dat bestaat uit een intensieve starttraining, maandelijkse bijeenkomsten met alle maakplaats-coaches en leren in de praktijk, samen met meer ervaren begeleiders.



De vierde onderzoeksvraag gaat over wat maakplaats-coaches in het opleidingsprogramma en in hun praktijk hebben geleerd. Maakplaats-coaches hebben een grote ontwikkeling doorgemaakt, niet alleen op het gebied van technologie, maar ook in het begeleiden van kinderen bij de activiteiten, het zelfstandig beheren van een maakplaats, ontwerpen van nieuwe programma's en projectmatig werken.

Maakplaats 021 is succesvol in het ontwikkelen van een breed programma-aanbod voor kinderen. De programma's laten kinderen kennismaken met een spectrum van creatieve en technologische vaardigheden. Er worden steeds nieuwe programma's ontworpen.

Dat kinderen zo veel leren en graag naar de maakplaats komen staat of valt met de inzet van maakplaats-coaches. Zij zijn van onschatbare waarde. Zij zijn duizendpoten: werken met de machines, programma's ontwikkelen, zelfstandig een maakplaats 'runnen', samenwerken met collega's en met leerkrachten. Voor het voortbestaan van de maakplaatsen is het van belang dat maakplaats-coaches kunnen blijven functioneren en zich kunnen blijven ontwikkelen. Daartoe is het essentieel dat er met enige regelmaat tijd voor reflectie is.

Een kritisch punt betreft de mogelijkheden van de maakplaats als werkplaats waar kinderen echt zelfstandig kunnen maken en waar kinderen en jongeren naartoe komen met een wens of idee om zelf iets te maken. Dit blijkt in praktijk maar heel sporadisch voor te komen, er is geen programma expliciet op ingericht.

De mate waarin kinderen elkaar helpen en wel of niet samenwerken is wisselend en sterk afhankelijk van de begeleider. Hier ontbreekt nog een gezamenlijke visie. De persoonlijke benadering van kinderen is heel belangrijk gebleken in de maakplaats. Dit is wenselijk om de beoogde doelgroep te blijven bereiken.

6.2 Aanbevelingen

Aanbeveling 1 – Laat Amsterdamse kinderen leren in de maakplaats

1.1 Bied naschoolse programma's aan voor kinderen.

Kinderen leren veel in de naschoolse programma's en zijn bovendien zeer gemotiveerd om te komen. De programma's op het gebied van digitale fabricage, programmeren en stad maken zijn met name succesvol.

1.2 Zorg voor programma's die regelmatig vernieuwen.

Kinderen komen graag naar de naschoolse programma's en veel van hen volgen meerdere programma's. Daarom is het nodig dat er naast een vast aanbod (voor nieuwe kinderen) voortdurend nieuwe programma's worden ontwikkeld voor de kinderen die al eerder in de maakplaats waren.

1.3 Zorg voor vertrouwde gezichten, vaste begeleiders in de maakplaats.

De persoonlijke benadering van kinderen door vertrouwde begeleiders zorgt ervoor dat kinderen moeilijkheden kunnen overwinnen en veel kunnen leren. Continuïteit in de begeleiding is hierbij van belang.

1.4 Bevorder autonomie en zelfstandig werken in de maakplaats.

Stimuleer dat kinderen die al een aantal jaar in de maakplaats komen de mogelijkheid hebben om machines te leren bedienen en/of eigen werkstukken te maken. Stuur meer aan op expliciete kwalificatie van technologische vaardigheden. Introduceer hiertoe een kwalificatie- en beloningssysteem, bestaande uit concrete certificaten/badges, die kinderen kunnen behalen als zij (vrijwillig) bepaalde tests hebben doorstaan waarmee hun competenties worden aangetoond. Verleen ze op basis van deze aangetoonde kwalificaties vervolgens meer ruimte en verantwoordelijkheid om zelfstandig met de apparatuur om te gaan. Dit kan gekoppeld worden aan *peer-teaching* (tutorleren), waarbij de meer ervaren kinderen de minder ervaren kinderen bijstaan in het aanleren van nieuwe technieken.

1.5 Vergroot het didactisch repertoire voor het aansturen op coöperatief leren.

De maakplaats is een veilige ontmoetingsplek voor kinderen waar zij elkaar op een andere manier leren kennen en waardoor (soms onverwachte) vriendschappen kunnen ontstaan. De vele mogelijkheden tot socialisatie liggen voor het oprapen: het samen werken aan oplossingen en elkaar daarbij aanvullen kan voor waardevolle succeservaringen zorgen. Hierdoor kunnen hun sociale vaardigheden blijvend worden verbeterd, hetgeen de kinderen op langere termijn een groot voordeel zal opleveren.

1.6 Breid de mogelijkheden voor jongeren vanaf 12 jaar uit.

Het negatieve leeftijdseffect dat volgt uit de zelfevaluaties van 2019-2020 kan op verschillende manieren worden tegengegaan. Organiseer tutorleren, laat ervaren bezoekers van de maakplaats jongere kinderen begeleiden. Zowel de tutores als de jongere kinderen kunnen hier veel van leren, niet alleen op het gebied van maken, maar vooral ook op het gebied van socialisatie en persoonsvorming.

Aanbeveling 2 – Ondersteun maakplaats-coaches om het leren van kinderen mogelijk te maken

2.1 Zorg voor voldoende maakplaats-coaches.

Het maken en leren van kinderen in de maakplaats valt of staat met de begeleiders. Op een groep van 12-15 kinderen zijn minimaal twee maakplaats-coaches nodig. Eén coach kan maximaal een groep van ongeveer 7 kinderen bedienen.

2.2 Geef maakplaats-coaches voldoende tijd om programma's voor te bereiden en af te ronden.

In praktijk is het op dit moment te vaak 'rennen-en-vliegen' voor maakplaats-coa-

ches. Om ook op lange termijn kwaliteit te kunnen blijven leveren is het van belang dat coaches voldoende tijd hebben om de activiteiten voor te bereiden en te kunnen reflecteren.

2.3 Faciliteer scholing van maakplaats-coaches.

De kwaliteit van de begeleiding door coaches is inherent aan de opleiding en ontwikkeling van de maakplaats-coaches. Hiertoe is het van belang dat zij regelmatig (minimaal eenmaal per maand) als team bij elkaar komen om gezamenlijk te leren op het gebied van technologie, didactiek en pedagogiek en daarnaast dat zij individueel en in duo's coaching-on-the-job hebben.

2.4 Zorg voor een optimale benutting van het potentieel aan kennis en ervaring bij de maakplaats-coaches.

Een maakplaats-coach is een duizendpoot en iedere coach heeft eigen expertise. Blijf coaches betrekken bij het ontwikkelen van nieuwe programma's in de maakplaats.

6.3 Vervolgonderzoek

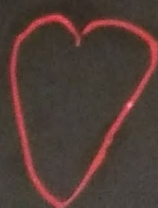
Het in dit document beschreven praktijkonderzoek brengt het leren van kinderen en maakplaats-coaches in kaart. De eerste vragen omtrent doelstellingen van Maakplaats 021 zijn beantwoord. Maar er zijn ook vragen voor vervolgonderzoek. Allereerst over de ontwikkeling van kinderen en jongeren. In de huidige studie is er gekeken naar wat zij leren tijdens de activiteiten en in de programma's. De vraag is ook of dit bijdraagt aan hun verdere schoolloopbaan, studiekeuze en werkend leven. Dit vraagt om een longitudinaal onderzoek, waarbij meerdere maakplaats-kinderen gevolgd worden. Ten tweede zijn er vragen over het pedagogisch-didactisch handelen van maakplaats-coaches en de leerprocessen van kinderen in de maakplaats. Hoe kan de autonomie van kinderen in de maakplaats gestimuleerd worden, en hoe kan coöperatief leren worden gestimuleerd, door bijvoorbeeld kinderen zelfstandiger laten samenwerken aan één project over langere tijd. Ten derde zijn de nieuwe schoolprogramma's recent van start gegaan en deze zijn nog niet uitgebreid geëvalueerd. Ook de pilots rond de 'vijfde schooldag'⁴⁰ in de maakplaats, een initiatief in het kader van het Noodplan lerarentekort Amsterdam⁴¹, waarmee de bibliotheek een nieuwe plaats krijgt in het educatieve speelveld in Amsterdam, vragen om verdere evaluatie.

⁴⁰ <https://dagvijf.nl>

⁴¹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/06/16/bijlage-noodplan-lerarentekort-amsterdam-januari-2020>



M E A A



Referenties

- Austin, J.B. (2017). *Making it Matters: Makerspaces' impact on creativity in an elementary school media center*. (Doctoral dissertation)
- Baker, L. (2018). Extending our reach: using day camps at academic library makerspaces to include homescoolers. In *de Library with the Lead Pipe*.
- Berman, N. (2020). A critical examination of informal learning spaces. *Higher Education Research & Development*, 39(1), 127-140.
- Bers, M. U., Strawhacker, A., & Vizner, M. (2018). The design of early childhood makerspaces to support positive technological development. *Library Hi Tech*, 36(1), 75-96.
- Bevan, B. (2014). Tinkering is serious play. *Educational Leadership*, 2014, 28-33.
- Bevan, B. (2017). The promise and the promises of Making in science education. *Studies in Science Education*, DOI: 10.1080/03057267.2016.1275380
- Bevan, B., Gutwill, J. P., Petrich, M., & Wilkinson, K. (2014). Learning through stem-rich tinkering: Findings from a jointly negotiated research project taken up in practice. *Science Education*, 99(1), 98-120.
- Bevan, B. & Michalchik, V. (2013). Where it gets interesting. Competing models of STEM learning afters school. *Afterschool Matters*, 21, 1 - 8.
- Bevan, B. Ryoo, J., Shea, M. (2017). What if? Building Creative Cultures for STEM Making and Learning. *Afterschool Matters*, 25, 1 - 8.
- Biesta, G. (2014). *Het prachtige risico van onderwijs*. Culemborg: Uitgeverij Phronese.
- Blikstein, P. (2013). Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention. In J. Walter-Herrmann & C. Büching (Eds.), *FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors*. Bielefeld: Transcript Publishers.
- Blikstein, P. (2018). Maker Movement in Education: History and Prospects. In *Handbook of Technology Education*, 419-437.
- Bower, M., Stevenson, M., Forbes, A., Falloon, G. & Hatzigianni, M (2020). Makerspaces pedagogy – supports and constraints during 3D design and 3D printing activities in primary schools. *Educational Media International*, 57(1), 1-28, DOI: 10.1080/09523987.2020.1744845
- Bowler, L. & Champagne, R. (2016). Mindful makers: Question prompts to help guide young people's critical technical practices in maker spaces in libraries, museums, and community-based out organizations. *Library & Information Science Research*, 38(2), 117-124.
- Brady, T., Salas, C., Nuriddin, A., Rodgers, W. & Subramaniam, M. (2014). MakeAbility: Creating Accessible Makerspace Events in a Public Library. *Public Library Quarterly*, 33(4), 330-347, DOI: 10.1080/01616846.2014.970425
- Brahms, L. (2014). *Making as a learning process: Identifying and supporting family learning in informal settings*. (Doctoral dissertation) Retrieved from: http://d-scholarship-dev.library.pitt.edu/21525/1/L_Brahms_ETD_2014.pdf
- Brahms, L. & Crowley, K. (2016). Learning to Make in the Museum: The role of maker educators. In K. Peppler, E. Halverson, & Y. Kafai (Eds). *Makeology in K-12, Higher, and Informal Education: The Maker Movement and the Future of Learning*. Routledge.
- Bredeweg, B. (2019). *Kunstmatige Intelligentie in het onderwijs: leren met interactieve kennisrepresentaties*. Amsterdam: Hogeschool van Amsterdam.
- Buisman, M., van Loon-Dikkers, L. Boogaard, M. & van Schooten, E. (2017). *Stimuleren van creatief vermogen en kritisch denken*. Amsterdam: Kohnstamm Instituut.
- Bull, G., Schmidt-Crawford, D. A., McKenna, M. C., & Cohoon, J. (2017). Storymaking: Combining making and storytelling in a school makerspace. *Theory into Practice*, 56(4), 271-281. doi:10.1080/00405841.2017.1348114
- Bullock, S. M., & Sator, A. J. (2015). Maker pedagogy and science teacher education. *Journal of the Canadian Association for Curriculum Studies*, 13(1), 61-87.
- Burton, B., Ogden, K., Walker, B., Bledsoe, L., & Hardage, L. (2018). Mars mission specialist: An integrated payload design challenge provides an authentic maker experience. *Science & Children*, 55(7), 46-54.
- Calabrese Barton, A., Drake, C., Perez, J.G., St. Louis, K. George, M. (2004). Ecologies of Parental Engagement in Urban Education. *Educational Researcher*, 33(4), 3-12.
- Calabrese-Barton, A. C., Tan, E., & Greenberg, D. (2017). The makerspace movement: Sites of possibilities for equitable opportunities to engage underrepresented youth in STEM. *Teachers College Record*, 119, 1-44.
- Chang, S., Penney, L., Wardrip, P., Anderson, A., Craddock, I., Martin, C.K., Millerjohn, R., & Stone, N. (2019). *Opportunities and Vignettes for Library Makerspaces*. Opgehaald van https://makered.org/wp-content/uploads/2019/12/IMLS-LibraryMakerspaces2019_WPweb_final.pdf
- Chen, H., Chang, C. & Lou, S. (2017). A study of high school Mathematics teaching method: Maker-education combined with mathematical experiments. *US-China Education Review*, 7(7), 336-347.
- Chu, S.L., Angello, G., Senz, M., & Quek, F. (2017). Fun in Making: Understanding the experience of fun and learning through curriculum-based Making in the elementary school classroom. *Entertainment computing*, 18, 31-40.
- Cohen, J. D. (2017). Maker principles and technologies in teacher education: A national survey. *Journal of Technology and Teacher Education*, 25(1), 5-30.
- Cohen, J., Jones, W. M., Smith, S., & Calandra, B. (2017). Makification: Towards a framework for leveraging the maker movement in formal education. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 26(3), 217-229.

- Cremin, T., Burnard, P., & Craft, A. (2006). Pedagogy and possibility thinking in the early years. *Thinking Skills and Creativity*, 1, 108-119.
- Cun, A. Abramovich, S., & Smith, J. (2019). An assessment matrix for library makerspaces. *Library and information science research*, 41, 39-47.
- Davis, R.L., Schneider, B., & Blikstein, P. (2017). Making the invisible visible: A New Method for Capturing Student Development in Makerspaces. *Proceedings CSCL 2017*, 175-182.
- Dekker, R., & Elshout-Mohr, M. (1998). A process model for interaction and mathematical level raising. *Educational Studies in Mathematics*, 35(3), 303-314.
- Dijkstra, A.B., ten Dam, G.T.M., Waslander, S., (2018). Sturing van burgerschapsvorming door de overheid? Tussen staatspedagogiek en persoonlijkheidspedagogiek. *Pedagogische Studiën*, 95(5/6), 315, 328.
- Dobber, M., Zwart, R., Tanis, M. & van Oers, B. (2017). Literature review: the role of the teacher in inquiry-based education. *Educational Research Review*, 22, 194-214.
- Einarsson, A.M., & Hertzum, M. (2019). Scaffolding of Learning in Makerspaces. In *Proceedings of the FabLearn Europe 2019 Conference*. Oulu, Finland.
- Eriksson, E., Iversen, O.S, Baykal, G.E, Van Mechelen, M., Smith, R., Wagner, M., Vognstrup Fog, B., Klok-mose, C., Cumbo, B., Hjorth, A., Musaeus, L.H., Graves Petersen, M., Bouvin, N.O. (2019). Widening the scope of FabLearn Research: Integrating Computational Thinking, Design and Making. In *Proceedings of Fablearn Europe 2019*. Oulu, Finland.
- Fields, D. A., Kafai, Y., Nakajima, T., Goode, J., & Margolis, J. (2018). Putting making into high school computer science classrooms: Promoting equity in teaching and learning with electronic textiles in exploring computer science. *Equity & Excellence in Education*, 51(1), 21-35. doi:10.1080/10665684.2018.1436998
- Fukkink, R. & Oostdam, R. (2016). *Onderwijs en opvoeding in een stedelijke omgeving*. Bussum: Coutinho.
- Gahagan, P.M. & Galvert, P.J. (2019). Evaluating a Public Library Makerspace. *Public Library Quarterly*, 1-26. DOI: 10.1080/01616846.2019.1662756
- Gershenfeld, N. (2005). *Fab. The Coming Revolution on Your Desktop - from Personal Computers to Personal Fabrication*. New York: The Perseus Book Group.
- Geser, G., Hollauf, E., Hornung-Prähauser, V., Schön, S. & Vloet, F. (2019). Makerspaces as Social Innovation and Entrepreneurship Education Environments: The DOIT Learning Program. *Discourse and Communication for Sustainable Education*, 2019, 2, 60-71.
- Gilbert, J. (2017). Educational Makerspaces: Disruptive, Educative or Neither? *New Zealand Journal of Teachers Work*, 14(2), 80-98.
- Godhe, A., Lilja, P. & Selwyn, N. (2019). Making sense of making: critical issues in the integration of maker education into schools. *Technology, Pedagogy and Education*, 28(3), 317-328, DOI: 10.1080/1475939X.2019.1610040
- Gutwill, J. P., Hido, N. & Sindorf, L. (2015), Research to Practice: Observing Learning in Tinkering Activities. *Curator: The Museum Journal*, 58, 151-168. DOI: 10.1111/cura.12105
- Halverson, E., & Sheridan, K. (2014). The maker movement in education. *Harvard Educational Review*, 84(4), 495-505. DOI:10.17763/haer.84.4.34j1g68140382063
- Halverson, E., Lakind, A., & Wilett (2017). The Bubbler as systemwide makerspace: a design case of how making became a core service of the public libraries. *International Journal of Designs for Learning*, 8(1), 57-68.
- Harmsen, R. Lorenz, M., Maulana, R. & Van Veen, K. (2018). The Longitudinal Effects of Induction on Beginning Teachers' stress. *The British Journal of Educational Psychology*. DOI: 10.1111/bjep.12238.
- Huang, T., Lin, W., & Yueh, H. (2019). How to Cultivate an Environmentally Responsible Maker? A CPS Approach to a Comprehensive Maker Education Model. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 549-564. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09959-2>
- Julian, K.D. & Parrott, D.J. (2017). Makerspaces in the Library: Science in a Student's Hands. *Journal of Learning Spaces*, 6(2), 13-21.
- Jones, W. M., Cohen, J. D., Schad, M., Caratachea, M., & Smith, S. (2020). Maker-Centered Teacher Professional Development: Examining K-12 Teachers' Learning Experiences in a Commercial Makerspace. *TechTrends*, 64(1), 37-49.
- Kajamaa, A., Kumpulainen, K., & Olinuora, H. (2020). Teacher interventions in students' collaborative work in a technology-rich educational makerspace. *British Journal of Educational Technology*, 51(2), 371-386.
- Kapur, M. (2008). Productive failure. *Cognition and Instruction*, 26(3), 379-425.
- Karakaya, O., Yu, J., Valai, A., Updegraff, A. (2019). *Preparing Pre-service Teachers for "Learning by Making" in Makerspace Communities*. Paper presented at SITE 2019, Las Vegas, NV, United States, March 18-22, 2019.
- Katterfeldt, E., Dittert, N., & Schelhowe, H. (2015). Designing digital fabrication learning environments for Bildung: Implications from ten years of physical computing workshops. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 5, 3-10.
- Koh, K. & Abbas, J. (2015). Competencies for information professionals in learning labs and makerspaces. *Journal of Education for Library and Information Science*, 56(2), 114- 128.
- Koh, K. & Abbas, J. (2016). Competencies Needed to Provide Teen Library Services of the Future: A Survey of Professionals in Learning Labs and Makerspaces. *The Journal of Research on Libraries and Young Adults*, 7 (2), 1-22.
- Kumpulainen, K. & Kajamaa, A. (2020). Sociomaterial movements of students' engagement in a school's makerspace. *British Journal of Educational Technology*, 0(0), 1-16.
- Lakind, A., Wilett, R. & Halverson, E.R. (2019). Democratizing the Maker Movement. A Case Study of One Public Library System's Makerspace Program. *Reference & User Services Quarterly*, 58(4), 235-245.
- Lazonder, A., & Harmsen, R. (2016). Meta-analysis of Inquiry-based Learning: Effects of guidance. *Review of Educational Research*, 86(3), 681-718.
- Lee, R.J. (2017). Campus-Library Collaboration with Makerspaces. *Public Services Quarterly*, 13(2), 108-116. DOI: 10.1080/15228959.2017.1303421
- Lin, P. Y., & Schunn, C. D. (2016). The dimensions and impact of informal science learning experiences on middle schoolers' attitudes and abilities in

- science. *International Journal of Science Education*, 38(17), 2551–2572.
- Loertscher, D.V., Preddy, L. & Derry, B. (2013). Makerspaces in the School Library Learning Commons and the uTEC Maker Model. *Teacher Librarian*, 41(2), 48–67.
- May, S., & Clapp, E. P. (2017). Considering the role of the arts and aesthetics within maker-centered learning. *Studies in Art Education*, 58(4), 335–350. DOI:10.1080/00393541.2017.1368287
- Marsh, J., Arnseth, H.C. & Kumpulainen, K. (2018). Maker Literacies and Maker Citizenship in the MakEY (Makerspaces in the Early Years) Project *Multimodal Technologies and Interaction*. 2018, 2, 50; doi:10.3390/mti2030050
- Martin, L. (2015). The Promise of the Maker Movement for Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 5(1), 30–39.
- Marshall, J. A., & Harron, J. R. (2018). Making Learners: A Framework for Evaluating Making in STEM Education. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 12(2). Available at: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1749>
- MIT Playful Journey Lab and Maker Ed (2019). *Beyond Rubrics: Moving towards embedded assessment in maker education*. Opgehaald van <https://makered.org/beyondrubrics/>
- Mijnsbergen, E. (2014). Concept Fablab verdient het verkend te worden. *Bibliotheekblad*, 2014, (5), 24–27.
- Moorefield-Lang, H. (2015). Change in the Making: Makerspaces and the Ever-Changing Landscape of Libraries. *TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning*, 59(3), 107–112.
- Moorefield-Lang, H. & Coker, M. (2019). How to Make a Maker Librarian. *Journal of new librarianship*, 4, 371–379.
- Morris, B.J., Owens, W., Ellenbogen, K., Erduran, S. & Dunlosky, J. (2019). Measuring informal STEM learning supports across contexts and time. *International Journal of STEM Education*, 6(40). <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0195-y>
- Nagle, S.B. (2020). Maker Services in Academic Libraries: A Review of Case Studies, *New Review of Academic Librarianship*, DOI: 10.1080/13614533.2020.1749093
- Norris, A. (2014) Make-Her-Spaces as Hybrid Places: Designing and Resisting Self-Constructions in Urban Classrooms. *Equity & Excellence in Education*, 47(1), 63–77. DOI: 10.1080/10665684.2014.866879
- O'Brien, S., Hansen, A. K., & Harlow, D. B. (2016). Educating teachers for the maker movement: Pre-service teachers' experiences facilitating maker activities. *FabLearn*, 16, 99–102. doi:10.1145/3003397.3003414
- Olindo-Caso, O. & Kuijper, J. (2019). *Atlas. Makerspaces in Public Libraries in the Netherlands*. Delft: TU Delft Open, Faculty of Architecture and the Built Environment.
- Oliver, K. (2016a). Professional development considerations for makerspace leaders, part one: Addressing “what?” and “why?” *TechTrends*, 60(2), 160–166. doi:10.1007/s11528-016-0028-5
- Oliver, K. (2016b). Professional development considerations for makerspace leaders, part two: Addressing “how?” *TechTrends*, 60(3), 211–217. DOI:10.1007/s11528-016-0050-7
- Oliver, K. M., Houchins, J. K., Moore, R. L., & Wang, C. (2020). Informing Makerspace Outcomes Through a Linguistic Analysis of Written and Video-Recorded Project Assessments. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 22 pp. doi:10.1007/s10763-020-10060-2
- Paganelli, A, J D Cribbs, X Huang, N Pereira, J Huss, W Chandler and A Paganelli. 2017. “The Makerspace Experience and Teacher Professional Development.” *Professional Development in Education*, 43(2), 232–35.
- Pakhuis de Zwijger (2017). *Maak je Buurt-boek*. Amsterdam: Pakhuis de Zwijger.
- Papavaslopoulou, S., Giannakos, M., & Jacchieri, L. (2017). Empirical studies on the Maker Movement, a promising approach to learning: A literature review. *Entertainment Computing*, 18, 57–78.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms*. New York: Basic Books.
- Peppler, K., Keune, A., Xia, F. & Chang, S. (2018). Survey of assessment in makerspaces. MakerEd open portfolio project (Research Brief #17). Opgehaald van: <http://makered.org/opp/publications/>.
- Pijls, M. (2007). *Collaborative mathematical investigations with the computer: learning materials and teacher help*. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam.
- Pijls, M., Kragten, M. & van Eijck, T. (2018). *Maakplaats 021. Praktijkonderzoek naar het verwerven van vaardigheden voor de toekomst door kinderen in Amsterdamse buurten in maakplaatsen bij de openbare bibliotheek*. Kenniscentrum Onderwijs en opvoeding, Lectoraat Didactiek van de Bètavakken, Hogeschool van Amsterdam, Netherlands.
- Pijls, M., Kragten, M. & van Eijck, T. (2019). Learning to enhance children's creativity in a makerspace. In: L. Leite et al (Eds.), *Proceedings of the ATEE Winter Conference 'Science and mathematics education in the 21th century'* Brussels: ATEE and CIED (ISBN: 9789082506549).
- Poot, A. (2020). *Maken in de klas*. Huizen: Uitgeverij Pica.
- Prato, S.C. & Britton, L. (2015). Digital Fabrication Technology in the Library: Where We Are and Where We Are Going? *Bulletin of the Association for Information Science and Technology*, 42(1), 12–15.
- Runco, M. A. (2010). Divergent thinking, creativity and ideation. In J. C. Kaufman, & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 413–446). New York, NY: Cambridge University Press.
- Santo, R., Peppler, K., Ching, D. & Hoadley, C. (2015). *Maybe a maker space? organizational learning about maker education within a regional out-of-school network*. Fablearn 2016, September 26–27, 2010, Stanford, California, United States.
- Sawyer, R. K. (2012). *Explaining creativity*. (2nd ed.). New York, NY: Oxford University Press.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: how professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Sheridan, K., Halverson, E., Litts, B. K., Brahms, L., Jacobs-Priebe, L., & Owens, T. (2014). Learning in the making: Comparative case study of three makerspaces. *Harvard Educational Review*, 84(4), 505–532.
- Sheridan, K.M., Clark, K. & Williams, A. (2013). Designing Games, Designing Roles: A Study of Youth Agency in an Urban Informal Education Program. *Urban Education*, 48(5), 734–75.
- Sjollema, S. (2019). *Frustratie in Maakonderwijs. Case-study onderzoek naar de pedagogische waarde van*

- frustratie in maakonderwijs*. London: Brunel University.
- Skåland, G., Arnseth, H.C. & Pierroux, P. (2020). Doing Inventing in the Library. Analyzing the Narrative Framing of Making in a Public Library Context. *Education Science* 10, 158. doi:10.3390/educsci10060158
- Slatter, D. & Howard, Z. (2013) A place to make, hack, and learn: makerspaces in Australian public libraries. *The Australian Library Journal*, 62(4), 272-284, DOI: 10.1080/00049670.2013.853335
- Stevenson, M., Bower, M., Falloon, G., Forbes, A. & Hatzigianni, M. (2019). By design: Professional learning ecologies to develop primary school teachers' makerspaces pedagogical capabilities. *British Journal of Educational Technology*, 2019, 1-14. doi:10.1111/bjet.12743
- Stornaiuolo, A., Philip Nichols, T., (2018). Making Publics: Mobilizing Audiences in High School Makerspaces. *Teachers College Record* (120)
- Taylor, N., Hurley, U. & Connolly, P. (2016). Making Community: The Wider Role of Makerspaces in Public Life. In Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1415-1425.
- Troxler, P., Visser, E., & Hennekes, M. (2018). *Roadmap makerplaatsen. Van knutselen naar 2.0 leren met 21e eeuwse vaardigheden*. Rotterdam: Kenniscentrum Creating 010.
- Unterfrauner, E., Hofer, M. & Voigt, C. (2019). Evaluation results pilot phase 2, Deliverable 6.9 of the Horizon 2020 project DOIT, EC grant agreement no 770063, Vienna, Austria: Zentrum für Soziale Innovation. Report forthcoming.
- Van den Berg, E. (2010). *Natuurwetenschap en techniek in het basisonderwijs. Van hands-on naar minds-on; van manipuleren van objecten naar manipuleren van ideeën*. Amsterdam: Hogeschool van Amsterdam.
- Van Eijck, T., Kragten, M. & Pijls, M. (2018). *Self-evaluation of learning activities by children in a library-makerspace*. Fablearn 2018, Eindhoven, Netherlands.
- Van Eijck, T.J.W., Pijls, M. & Kragten, M. (2020). *Ontwerponderzoek Zelfevaluatie-tool Maakplaats 021*. Technisch rapport, Kenniscentrum Faculteit Onderwijs en Opvoeding, Hogeschool van Amsterdam.
- Van Leeuwen, A., & Janssen, J. (2019). A systematic review of teacher guidance during collaborative learning in primary and secondary education. *Educational Research Review*, 27, 71-89. doi:10.1016/j.edurev.2019.02.001
- Vana, I. & Seebacher, M. (2020). SYSTEM 2020. Science Learning Outside the Classroom. Deliverable 6.3. Interim Evaluation Report.
- Vossoughi, S., & Bevan, B. (2014). *Making and tinkering: A review of the literature*. Washington, DC: National Research Council Committee on out of School Time STEM.
- Vossoughi, S., Hooper, P. K., & Escudé, M. (2016). Making through the lens of culture and power: Toward transformative visions for educational equity. *Harvard Educational Review*, 86(2), 206-232.
- Wegerif, R. and Mercer, N. (1997) A Dialogical Framework for Investigating Talk. In Wegerif, R. and Scrimshaw, P. (Eds) *Computers and Talk in the Primary Classroom*, pp. 49-65. Clevedon: Multilingual Matters. ISBN: 1853593915.
- Werner, L. & Denning, J. (2009). Pair Programming in Middle School: What does it look like? *Journal of Research on Technology in Education*, 42(1), 29-49.
- Willett, R. (2016). Making, Makers, and Makerspaces: A Discourse Analysis of Professional Journal Articles and Blog Posts About Makerspaces in Public Libraries. *Library Quarterly*, 86 (3), 313-29.
- Willett, R. (2018) Learning through making in public libraries: theories, practices, and tensions. *Learning, Media and Technology*, 43(3), 250-262. DOI:10.1080/17439884.2017.1369107
- Williams, B.F. & Folkman, M. (2017) Librarians as Makers. *Journal of Library Administration*, 57(1) 17-35, DOI: 10.1080/01930826.2016.1215676
- Wilschut, A. & Pijls, M. (2018). *Effecten van vakkenintegratie. Een literatuurstudie*. Amsterdam: Hogeschool van Amsterdam, Kenniscentrum Onderwijs en opvoeding.
- Yeager, D.S. & Dweck, C.S., (2012). Mindsets that promote resilience: When students believe that personal characteristics can be developed. *Educational Psychologist*, 47, 1-13.

