

Eindrapportage iXperium designteam Pieter Brueghelschool 2018-2020

Maakonderwijs via ontwerpend leren

Aanleiding en praktijkvraag

De Pieter Brueghelschool in Arnhem is een aantal jaar geleden begonnen met de ontwikkeling van techniekonderwijs. Er zijn daarvoor zogenaamde techniektorens aangeschaft, maar deze stonden te veel los van het overige onderwijs. Daarom is besloten een maaklokaal (FabLab) in te richten. Dit lokaal werd in het eerste jaar echter nauwelijks gebruikt. Om het gebruik aan te moedigen heeft de school het gebruik van het lokaal gedurende een schooljaar verplicht gesteld (een keer per week). De leraren zagen daardoor wel enthousiasme bij leerlingen, maar waren zelf nog handelingsverlegen met betrekking tot de didactische inzet van de techniektorens. Daarnaast nam het gebruik ook weer af nadat het niet meer verplicht was.

De school heeft de ambitie om een excellente school met betrekking tot maakonderwijs te worden. Voor het realiseren van die ambitie is een meerjarenplan opgesteld. De ambitie en het meerjarenplan waren kaderstellend voor het designteam, dat in schooljaar 2018-2019 van start ging. De Pieter Brueghelschool heeft zich als doel gesteld om binnen drie jaar het maakonderwijs te implementeren in het bestaande curriculum.

De praktijkvraag waarmee het designteam is gestart is: *Hoe kunnen de leerkrachten het FabLab gebruiken en hoe kan dit gebruik worden geïntegreerd in het (methodegestuurde) onderwijs van de school? Welke didactiek past hierbij?*

Hierbij wordt bijvoorbeeld gedacht aan een kruisbestuiving tussen methoden en maakonderwijs, waarbij onderwerpen en vragen uit de methode (de 'gewone' lessen) meegenomen worden naar het FabLab en andersom.

Tijdens de looptijd van het designteam ging de school ook deelnemen aan een NRO-onderzoek naar maakonderwijs¹ (start september 2019) in samenwerking met het iXperium/Centre of Expertise Leren met ict. Een van de leraren van de school (die ook deelneemt aan het designteam) werkt mee aan het ontwikkelen van een leerlijn en een leerarrangement(en) maakonderwijs ontwerpen.

Werkhypothese/ontwerpvrage

Naar aanleiding van de praktijkvraag is het designteam de vraag met betrekking tot maakonderwijs verder gaan verkennen. Probleemoplossend vermogen van leerlingen ontwikkelen blijkt de grootste gemene deler. Daarbij wil men af van het paradigma van het traditionele onderwijs van '1 probleem – 1 oplossing' en toewerken naar '1 probleem – meerdere oplossingen' en 'fout is ook goed' (met onder meer aandacht voor het feit dat leerkrachten die stap ook moeten durven maken, de leerlingen meer los moeten durven laten). Het designteam ziet dat maakonderwijs mogelijkheden biedt voor:

¹ <https://www.ixperium.nl/onderzoeken-en-ontwikkelen/projecten/nro-onderzoeksproject-maakonderwijs-binnen-wt/>

- leerlingen die in het schoolse leren niet zo goed zijn, maar wel heel creatief zijn om ook ergens in uit te kunnen blinken;
- de leerlingen niet alleen met hun hoofd te laten leren, maar ook met hun handen;
- samenwerkend leren, maar niet per se als 'must' (leerdoel);
- koppeling met methodes: leerlingen leren om iets te doen met de kennis die ze opdoen uit de boeken (en vanuit problemen in het maakproces ook terugrijpen op de kennis in de boeken).

Ict wordt hierbij gezien als een vanzelfsprekend onderdeel van maakonderwijs en moet in het te ontwikkelen leerarrangement zo veel mogelijk centraal staan.

De werkhypothese die het designteam op basis van deze uitgangspunten heeft geformuleerd is:

Door gebruik van (een) leerarrangement(-en) maakonderwijs vanuit het didactisch model van ontwerpen leren en de ontwerpcyclus van wetenschapsknooppunt Zuid Holland (TU Delft), waarbij waar mogelijk uitwerkingen, toepassingen en verbindingen worden gezocht met ict-materialen

Verwacht ik voor ontwerpend leren

Onder alle leerlingen beginnend van groep 5 t/m 8

Te bereiken dat leerlingen een creatieve oplossingsgerichtheid c.q. probleemoplossend vermogen ontwikkelen, leerlingen een positieve actieve betrokkenheid en leerlingen eigenaarschap bij het leren ervaren *(NB: dit is een weergave van een aantal algemene doelen die in het designteam zijn geformuleerd op leerlingniveau. Uiteindelijk doel is dat het maakonderwijs geïmplementeerd wordt in het curriculum van de Pieter Brueghelschool).*

Doordat de leerlingen vanuit de iXspace en binnen het Fab lab van de Pieter Brueghel worden geschoold en gevoed met ict-toepassingen. Op die manier gaan zij dit verwerken in hun ontwerpen tijdens het maakonderwijs.

En dat zie ik aan de gemaakte producten en procesbeschrijvingen.

Activiteiten

Tijdens de eerste bijeenkomst van het designteam in november 2018 hebben alle deelnemers met behulp van een placemat hun beeld van maakonderwijs bij de school uitgewerkt en gedeeld. De uitkomsten van deze bijeenkomst zijn vertaald naar deelaspecten van het curriculaire spinnenweb.

Op basis van de input uit het designteam zoals vastgelegd in het curriculaire spinnenweb hebben de directeur en een van de leraren een eerste visie van de school op maakonderwijs uitgewerkt in een groeidocument. In het designteam wordt gesproken over de didactische grondslag voor dit onderwijs en er wordt de keuze gemaakt voor het model ontwerpend leren op de basisschool van de TU Delft.

Vervolgens hebben de leraren van het designteam eerste ervaringen opgedaan met maakonderwijs door voorbeeldlessen uit te proberen. Gekozen is voor de lessen ontwikkeld bij TU Delft en ontwerp bureau Meeple. De betreffende lessen zijn terug te vinden bij www.ontwerpenindeklas.nl.

Om het draagvlak voor maakonderwijs binnen het team van de school te vergroten is een studiemiddag rond het thema verzorgd voor het hele team van de school. Na die studiemiddag is besloten dat alle leraren van de school een bestaande les maakonderwijs gaan geven en de ervaringen met die activiteit inbrengen tijdens volgende studiedag. De resultaten hiervan zijn

meegenomen in de activiteiten van het designteam ten aanzien van de visieontwikkeling en het ontwerpen van een leerarrangement maakonderwijs.

Tijdens de kunst- en techniekweek in april 2019 hebben leerlingen van de school ateliers van kunstenaars bezocht en zijn ze met diezelfde kunstenaars aan de slag gegaan met projecten rondom kunst en techniek/technologie. Deze week heeft bijgedragen aan het zichtbaar maken van het maakonderwijs binnen de hele school. Verder heeft een delegatie van het designteam de Alan Turingschool te Amsterdam bezocht, waar maker-educatie een belangrijk onderdeel uitmaakt van het schoolconcept. Rond de zomervakantie in 2019 is er in de school een maaklokaal ingericht met een grote diversiteit aan materialen (van open eind- tot ict-materialen).

Omdat de focus van de school en het designteam in het eerste jaar vooral lag op de inrichting van maakonderwijs en het meenemen van het team hierbij, was men niet toegekomen aan het ontwerpen van een leerarrangement maakonderwijs met ict. Daarom heeft het designteam nog een jaar doorgelopen.

In het volgende schooljaar heeft groep 7/8 van de school deelgenomen aan het maakproject Arnhem Innovate. Daarin hebben de leerlingen een eigen schimmenspel ontworpen en de schimmen laten bewegen met behulp van Servo-motortjes van Micro:bit die zij zelf hebben geprogrammeerd. In oktober 2019 was de Conferentie Fablearn Dialogues te Arnhem, waaraan de school intensief heeft deelgenomen. Leden van het designteam hebben een workshop over het maakonderwijs bij de Pieter Brueghelschool verzorgd. In dezelfde maand organiseerde de school ook zijn eerste maakweek. Het thema van de week (Vervoer van de toekomst) is gekoppeld aan het thema van de Kinderboekenweek van dat jaar, Reis mee. In alle klassen is een maak-/ontwerp-les uitgevoerd. Deze lessen zijn gebaseerd op het model van ontwerpend leren van de TU Delft (zie figuur 1).



Figuur 1: Model van ontwerpen leren TU Delft

Alle groepen werkten met dezelfde ontwerpbladen waarin de stappen van de ontwerpcirkel leidend zijn. Via de stappen van de ontwerpcirkel hebben de leerlingen van woordweb - via ontwerptekening - een prototype gemaakt. Aan het eind van deze maakweek hebben de leerlingen een presentatie gehouden voor de klas en voor de ouders.

Het maakonderwijs is in deze opzet voor het eerst ook gekoppeld aan bepaalde technische vaardigheden. Voorafgaand aan de maakweek is in alle groepen aandacht besteed aan twee technieken. In de maakweek maken leerlingen een ontwerp waarbij ze gebruik mogen maken van die technieken.

Tijdens de maakweek hebben (internationale) deelnemers aan de conferentie Fablearn Dialogues een lesbezoek gebracht aan de school. Deelname aan de conferentie heeft voor de school ook geleid tot een uitnodiging tot het bijwonen van het volgende congres in New York, waar ook een workshop zal worden verzorgd. Daarnaast volgden uit de conferentie meer uitnodigingen voor bijdragen aan bijeenkomsten over maakonderwijs: o.a. in Tilburg (Maakbus Kubis) en in Utrecht (vo).

Vanaf januari 2020 wordt de focus opnieuw gericht op het beoogde eindproduct van het traject, te weten een uitgevoerd en onderzocht arrangement met ict. Er wordt besloten een arrangement te ontwikkelen voor de eerst volgende maakweek in april 2020. Er is op dat moment nog geen thema vastgesteld, maar voor de bovenbouwgroepen wordt het idee geopperd deel te nemen aan de Dopper Changemaker Challenge junior, waarbij kinderen van 8 tot en met 12 worden uitgedaagd te bedenken hoe je ervoor kunt zorgen dat mensen anders omgaan met single-use plastic. Daarnaast worden suggesties gedaan voor de technieken die voorafgaand aan de maakweek aangeboden zullen worden.

Tijdens de kennisdelingsbijeenkomst van designteams van de Onderzoekswerkplaats Gepersonaliseerd leren met ict PO en van reguliere iXperium designteams van de CLC's Arnhem en Nijmegen in januari 2020 heeft het designteam een posterpresentatie gegeven voor de aanwezige belangstellenden.

In maart 2020 heeft een ALPO-student een onderzoek afgerond naar technische vaardigheden in het basisonderwijs. Het product van dit onderzoek is een onderbouwde leerlijn voor het aanbieden van de technieken voor het maakonderwijs. In de rapportage en de leerlijn is ook aandacht voor rol die ict kan spelen binnen dit techniekcurriculum.

Leerarrangement

Het doel van het designteam was het ontwikkelen, uitvoeren en evalueren van een leerarrangement maakonderwijs met ict. De geplande maak- en techniekweek in het voorjaar van 2020 is echter niet doorgegaan vanwege de lockdown van het onderwijs die in maart van kracht werd. Na de lockdown was er geen ruimte in het programma van de school voor een maakweek. Door deze omstandigheden is het designteam er niet aan toegekomen om het beoogde leerarrangement helemaal uit te werken en uit te voeren.

Beschrijving leerarrangement

We beschrijven hier het leerarrangement dat in oktober 2019 is uitgevoerd voor het thema 'Vervoer van de toekomst'. Dit onderwerp was gekoppeld aan het thema 'Reis mee' van de Kinderboekenweek, waardoor er op meerdere vlakken aan hetzelfde onderwerp gewerkt kon worden. Het thema werd op die wijze goed uitgediept en daarnaast werkte het efficiënt voor de leraren. In het thema Vervoer van de toekomst denken de leerlingen in groepjes na over problemen van/bij het vervoer. Daarna worden ze uitgedaagd een nieuwe/verbeterde vorm van vervoer te verzinnen die deze problemen kan oplossen. De problemen worden in samenspraak met leerlingen naar de oppervlakte gehaald (bijvoorbeeld files, milieuvervuiling, ongebruikte voertuigen, wegen door natuur etc.). Via de ontwerpcirkel doorlopen de leerlingen een traject waarbij ze aan het eind een ontwerp presenteren. De fases die zij doorlopen worden steeds geëvalueerd. In de maanden

voor de 'maakweek' (de week waarin de kinderen intensief met dit thema aan de slag gaan) krijgen de kinderen twee technieken aangeboden waardoor zij beter/makkelijker hun ideeën om te zetten in een product. Deze technieken omvatten o.a. hameren, zagen, het maken van kartonverbindingen en het gebruik van ict (programmeren van micro:bits).

In het document *Beschrijving leerarrangement iXperium designteam Pieter Brueghel* wordt het leerarrangement verder beschreven aan de hand van de onderdelen van het curriculaire spinnenweb van SLO. Het spinnenweb omvat deelaspecten die van belang zijn bij het ontwikkelen van onderwijsaanbod.

Mate van differentiatie en zelfsturing en rol van ict

Hieronder worden de mate van differentiatie en zelfsturing en de rol van ict in het ontwikkelde leerarrangement beschreven met betrekking tot het thema 'Vervoer van de toekomst'.

Differentiatie

In het leerarrangement is sprake van differentiatie in wat er wordt geleerd, in niveau, in waar en wanneer er wordt geleerd, in hoe en in welk tempo er wordt geleerd en in de instructie en verwerking. Er zijn minder differentiatiemogelijkheden bij het evalueren van en het geven van feedback op het leren en in de mogelijkheid voor leerlingen om te werken aan eigen interesses. De leerlingen geven elkaar feedback op het proces en op het product. De leerkracht geeft op dezelfde wijze feedback. Er wordt gesproken over de verschillen tussen de uitkomsten. De leerlingen worden tijdens het maken van groepjes ook gemotiveerd te kiezen voor de beste 'werkmaatjes' in plaats van vriendjes. Zo leren ze hun eigen kwaliteiten en andermans kwaliteiten op waarde te schatten. De leerkracht stimuleert dit.

Vormen van differentiatie bij leerarrangement 'Vervoer van de toekomst'

Wat wordt geleerd: In de maakweek gebruiken kinderen de hun toegeëigende technieken. De leerdoelen verschillen daardoor per kind. Het eindproduct kan zeer verschillen en daardoor procesdoelen dus ook.

Niveau: Elk kind krijgt de essentiële stof aangeboden op zo'n manier dat elk kind ermee uit de voeten kan (differentiatie is noodzakelijk).

Waar en wanneer: De verschillende technieken zijn de kinderen aangeleerd. Hoe zij deze inzetten om te ontwerpen is geheel naar eigen keuze. Waar en wanneer ze het gebruiken staat vrij.

Hoe: De kinderen worden uitgedaagd zelf informatie te verwerven (de een vraagt zijn vader, de ander zoekt op internet informatie).

Tempo/tijd: De tijd die genomen wordt om aan een product te werken verschilt per groepje. Er wordt een ruime tijd gegeven om een het product af te maken.

Instructie: Tijdens het proces lopen kinderen vaak tegen moeilijkheden/uitdagingen op. Dat is ook het moment dat kinderen verschillende instructies kunnen ontvangen. De initiële instructie over het proces is gelijk.

Verwerking: Omdat de producten zo verschillen, verschilt ook de verwerking van de leerstof. Wél wordt er door de leerkracht continu op het proces geëvalueerd. Deze verwerking blijft wél hetzelfde.

De inzet van ict bij het leerarrangement was makkelijker te bereiken in de bovenbouw. Ict speelt bij de vormen van differentiatie vooral een rol als keuzemogelijkheid. Sommige kinderen maken een computerspel waarbij zij het vervoersprobleem aan de kaak stellen, of ze maken gebruik van Scratch (differentiatie naar wat er wordt geleerd). Ict wordt ook ingezet om informatie op verschillende

manieren aan te bieden (differentiatie naar niveau) en om informatie of leerstof te zoeken op internet (differentiatie in hoe er wordt geleerd). Leerlingen kunnen ict ook inzetten voor een presentatie over het maakproces voor de klas en ouders.

Zelfsturing

Het leerarrangement is ook beoordeeld op de mate van zelfsturing door de leerling (in welke mate kunnen de leerlingen zelf bepalen *wat, wanneer, met wie, waar* en *in welk tempo* ze leren?). Zelfsturing is bij het leerarrangement vooral te zien bij de keuze die leerlingen hebben om te bepalen met wie ze leren en in welk tempo ze leren. Wat betreft met wie ze leren worden leerlingen uitgedaagd om zelf partners te kiezen met wie ze het beste leren. Wat betreft het tempo van leren is er geen tijdslimiet aangegeven in de maakweek en er is ook geen minimum aan doelen gesteld die er geleerd moet worden. De leerling staat dus vrij in het leertempo. De leerlingen hebben ook enige mate van zelfsturing in wat, wanneer en waar ze leren.

Zelfsturing bij leerarrangement 'Vervoer van de toekomst'

Wat de leerling leert: Wanneer het thema wordt aangeboden door de leerkracht zal de inhoud opgelegd worden. Maar bij de volgende stap (het zelf zoeken van meer informatie en het kiezen van een probleem) kan een leerling bepalen wat hij leert.

Wanneer: De periode van de maakweek ligt vast, dus hier hebben de leerlingen beperkte zelfsturing.

Met wie: De leerlingen worden uitgedaagd om zelf partners te kiezen met wie hij het beste leert.

Waar: De leerling heeft beperkte keuze in waar hij kan leren: in de klas, de gang, of het maaklab.

In welk tempo: Er is geen tijdslimiet aangegeven in de maakweek, noch een minimum aan doelen dat er geleerd moet worden. De leerling staat dus vrij in het leertempo.

In het leerarrangement speelt ict een rol bij zelfsturing wat betreft het bepalen wat een leerling leert. De inzet van bijvoorbeeld een micro:bit of het maken van een scratch kan door een leerling gekozen worden. De leerling bepaalt dan wat hij moet leren. Bij het bepalen van de plaats van leren, heeft de leerling de keuze om het (ict-)materiaal uit het maaklab op verschillende plekken te gebruiken.

Evaluatie leerarrangement

Het leerarrangement Vervoer van de toekomst is met de leerlingen geëvalueerd. Hieruit blijkt dat de kinderen een geweldige week hebben gehad, waarbij ze de eerder aangeleerde technieken in konden zetten. De 'maaktaal' was door de gehele school identiek. Daardoor wordt het voor de kinderen een bekend proces tijdens hun schoolloopbaan. Vol trots lieten de verschillende groepen aan hun ouders zien wat ze hadden gedaan. De ontwerpcirkel werd uitgelegd, de stappen besproken en uiteindelijk het product getoond. Sommige groepjes zijn niet verder gekomen dan een prototype, een ander groepje had een hele machine gebouwd. En dat was beiden goed, ook volgens de leerlingen zelf. Het beoogde einddoel was geen product, maar een leerproces waarbij een product kan ontstaan.

Opbrengsten: kennis en ervaringen

De ervaringen met de maakweek hebben laten zien dat er bij de leerlingen competenties tot bloei komen, doordat ze eigen ruimte krijgen om dingen te doen (er is geen goed of fout) en ze nieuwe leerstrategieën ontwikkelen. Docenten krijgen een andere rol: stimulerende en motiverende vragen

stellen, leerling zelf laten doen, niet het antwoord geven, maar vragen stellen). De ervaringen hebben ook laten zien waar docenten zich nog in moeten bekwamen (leermomenten voor docenten): vooral zo stimuleren dat leerlingen het beste uit zichzelf halen.

Naast het leerarrangement voor de leerlingen heeft de samenwerking in het designteam ook andere opbrengsten gehad voor de deelnemers. De werkwijze van het iXperium designteam heeft bij de leraren gezorgd voor een goede basis voor het aanpakken van een onderwijsvraagstuk. De ruimte voor verhelderen, doorvragen en bewust vertragen die de werkwijze met zich meebrengt werd gewaardeerd door de leraren. *“Eerst goed nadenken over wat je wilt, dan pas doen.”* Een leraar geeft aan dat deze aanpak voor meer ‘fundament’ zorgt dan een losse cursus. De onderzoeker heeft een belangrijke rol gespeeld in het trechteren van de vraag en het ‘afremmen’ van het proces. Dit leverde soms wrijving op, maar achteraf zien de leraren dat dit van grote waarde is geweest. *“Vertraging helpt de vooruitgang, door te vertragen is er ruimte en tijd gekomen om te verhelderen.”*

Met name het werken met het curriculaire spinnenweb van SLO heeft veel nieuwe inzichten opgeleverd. Door te kijken naar de verschillende elementen van het spinnenweb werden de leraren gestimuleerd om over alle aspecten na te denken, op een praktische en concrete manier.

Er is in het eerste uitvoeringsjaar door het designteam sterk ingezet op het betrekken van het hele team bij deze schoolontwikkeling. Het stap voor stap maar wel structureel meenemen van het team bij het maakonderwijs en de activiteiten van het designteam heeft ervoor gezorgd dat de invoering van het maakonderwijs goed is verlopen en staat binnen de school: *“We zijn daar samen in gegroeid.”* De zichtbaarheid van de activiteiten van het designteam en van het maakonderwijs binnen de school heeft ook positief bijgedragen aan de opbrengsten. Collega’s en leerlingen kregen bijvoorbeeld steeds meer inzicht in de ontwerpfases doordat de ontwerpcirkel in de klas werd opgehangen. Ook het inrichten van een maaklokaal was een belangrijke interventie. *“Het is niet alleen een concept, maar heeft een plek.”* Dit zorgt ook voor betrokkenheid van ouders. De maakweek bracht door de intensieve samenwerking, het outside-the-box denken en het praten over elkaars ideeën ook veel inzichten en bevestiging. *“Deze praktijkervaring was heel goed om te zien wat het geven van vrijheid en stimuleren van creativiteit doet met de leerlingen.”* Het geven van een workshop op de conferentie FabLearn Dialogues en de bezoeken van (internationale) gasten aan de school waren erg leerzaam en inspirerend. Een bezoek aan een andere school gaf het inzicht dat de school al heel ver was met maakonderwijs en gaf het vertrouwen dat de school op de goede weg was. Het bezoek leverde ook nieuwe inzichten en ideeën op op het gebied van marketing en samenwerking met andere partijen, zoals musea. Ook de kennisdelingsbijeenkomsten met andere designteams, waarbij de blik ook naar buiten wordt gericht, waren leerzaam:

“Het vrij delen, daardoor kom je zelf ook weer vooruit. Dan zie je dus wat er in de wereld gebeurt.”

“De constructie van een designteam draagt er sterk aan bij dat je in de stand van kennis ontwikkelen en delen (ook buiten het team) gaat staan.”

De deelname van twee studenten aan het designteam is als waardevol ervaren vanwege de input die zij leverden vanuit hun opleiding. Ook was het mooi om te zien hoe de studenten groeiden en een gelijkwaardige deelnemer aan het designteam werden.

Bevorderende en belemmerende factoren

Het traject is een goed voorbeeld van hoe het betrekken van het team van de school vanuit een designteam aangepakt kan worden. De gelijktijdige deelname aan de onderzoekswerkplaats Maakonderwijs zorgde voor kruisbestuiving met het designteam, doordat kennis en ervaringen

vanuit de werkplaats werden gedeeld. De betrokken leraar, mediamentor en procesbegeleider van het designteam participeerden allen ook in de onderzoekswerkplaats. Door de verschillende gelijktijdige en overlappende ontwikkelingen, was het niet altijd duidelijk waar het designteam ophield en de andere projecten verder gingen. De integratie met schoolbrede ontwikkelingen heeft er ook toe geleid dat het designteam een langere looptijd heeft gehad.

Omdat de school streeft naar integrale invoering van het maakonderwijs in alle bouwen was een groot aantal leraren vanuit de school betrokken bij het designteam. Dit betekende dat er soms wel zeven leraren van de school aanwezig waren bij het designteamoverleg en heeft ook geleid tot een wisselende samenstelling van het designteam. Dit was bevorderlijk voor het draagvlak binnen het team, maar heeft aan de andere kant de voortgang van het ontwerpproces enigszins in de weg gestaan. Tot slot heeft de corona-lockdown in het voorjaar van 2020 de voortgang van het designteam belemmerd, doordat een aantal geplande activiteiten niet zijn doorgegaan.

Implementatie en vervolg

De school is van plan om in het najaar van 2020 opnieuw een maakweek te organiseren voor al haar leerlingen. Hiermee wordt het ontwikkelde arrangement voor een week Maakonderwijs voor de tweede keer daadwerkelijk ingezet. Voor de verdere ontwikkeling van maakonderwijs is het van belang dat de ervaringsgegevens op een systematische manier worden verzameld, zodat eventuele ervaringen vanuit die informatie goed onderbouwd kan worden. In de bijlage wordt een aantal instrumenten gepresenteerd waarmee het verzamelen van de betreffende gegevens vorm gegeven zou kunnen worden. Zo wordt langzaam maar zeker toegewerkt naar een doorlopende leerlijn waarbij de school zicht heeft op wat kinderen al kunnen en wat ze nog moeten leren met betrekking tot technieken.

Verantwoording

Dit designteam maakte deel uit van CLC Arnhem en valt onder het bestuur Flores. Het designteam bestond uit leraren van basisschool Pieter Brueghel te Arnhem. In het eerste jaar namen acht leraren van de school deel aan het overleg van het designteam. In het tweede uitvoeringsjaar waren er dat doorgaans vier. Andere betrokken van buiten de school waren mediamentoren van iXperium Arnhem en een procesbegeleider/lerarenopleider van de HAN-pabo. Het designteam werd ondersteund door een onderzoeker van het iXperium/Centre of Expertise Leren met ict.

BIJLAGE - Instrumenten voor het verzamelen van gegevens over de opbrengsten van maakonderwijs

- De Innovatieversneller, ontwikkeld door Kennisnet, biedt voor het onderzoek naar de gebruikerservaringen een aantal geschikte instrumenten. Alle instrumenten van de innovatieversneller zijn zo opgezet dat ze zelfstandig en makkelijk inzetbaar zijn. Op <https://www.kennisnet.nl/artikel/6862/vernieuw-uw-onderwijs-met-de-innovatieversneller> is het betreffende instrumentarium beschikbaar. Voor onderzoek onder collega's naar de ervaringen met het gebruik van het arrangement kan gebruik gemaakt worden van de werkvorm *Feedback verzamelen*. Verder biedt de innovatieversneller ook nog handreikingen voor vastleggen van de resultaten en presenteren van bevindingen aan het team (zie *Verhalend projectverslag* en *Voortgang vastleggen*).
- Een evaluatie van het maakonderwijs kan ingericht worden aan de hand van de ontwerpeisen die uitgewerkt zijn door het designteam. De eisen fungeren dan als evaluatiecriteria. De eisen zijn per deelaspect van het curriculaire spinnenweb beschreven. Vanuit die eisen kan een lijst met gesloten en open vragen gemaakt worden, die na de maakweek voorgelegd wordt aan alle leraren van de school.
- Naast leraren zijn ook de leerlingen een belangrijke bron voor het onderzoek naar het functioneren en effecten van het arrangement voor de maakweek. Aan het eind van de maakweek kan de leerkracht in een klassengesprek de ervaringen van de leerlingen peilen en in gesprek gaan over hetgeen de leerlingen tijdens die les geleerd hebben. Het is belangrijk wat tijdens de gesprekken aan de orde komt, ook vastgelegd wordt zodat de bevindingen in het gesprek met de andere leerkrachten ook allemaal duidelijk in beeld zijn en in de discussie en besluitvorming meegenomen kunnen worden. In onderstaand kader een mogelijk opzet voor een dergelijke evaluatie.

Leerlingen bevragen na afloop van een (betekenisvolle) leeractiviteit

(Rianne Kooi, 2019)

Timing: na afloop van een betekenisvolle leeractiviteit.

Tijdsduur: 30-45 minuten

Leerlingen: minstens 10 leerlingen, hele klas mag ook.

Data verzamelen:

- neem de sessie op (geluidsopname met bijv. telefoon) zodat je het later kunt uitwerken
- bewaar de notities/post-its/padlet-input van de leerlingen (met hun namen erop, zodat je later nog weet wat van wie was).

Werkwijze:

Stel de volgende vragen:

1. Wat vond je leuk aan deze activiteit/opdracht? (Instrueer de leerlingen om een woord te kiezen dat het leerarrangement het beste omschrijft. Maak duidelijk over welke leeractiviteit(en) je het hebt)
Leerlingen geven hun antwoord op post-its of op padlet-muur. (Maak een foto van de post-its of bewaar de padlet-muur)
Bespreek de antwoorden kort: benoem veel voorkomende antwoorden, vraag door (waarom vind je dit leuk?)
2. Wat heb je van deze activiteit/opdracht geleerd over ...<<onderwerp op thema van de leeractiviteit invullen>>?
Leerlingen geven hun antwoord op post-its of op padlet-muur. (maak een foto van de post-its of bewaar de padlet-muur)
3. Wat heeft gezorgd dat je deze dingen hebt geleerd?
Laat de leerlingen hier zelf even hierover nadenken en wat opschrijven. (verzamel later de notities van de leerlingen)
Bespreek het vervolgens in de groep: vraag voor verschillende leeropbrengsten die leerlingen bij vraag 2 hebben genoemd wat ervoor zorgde dat ze deze leerden. Vraag door en vraag andere leerlingen te reageren, er ontstaat een discussie. Zorg dat elke leerling op minstens een van de leeropbrengsten input heeft gegeven.
4. Denk je dat je met zo'n activiteit/opdracht meer of juist minder leert over ...(onderwerp of thema van de leeractiviteit invullen) dan met opdrachten in het werkboek. Waar komt dit door?
Bespreek dit in de klas. Laat een aantal leerlingen vertellen wat ze hiervan vinden en waarom ze dit vinden. Over welke onderdelen van het thema leren ze meer of juist minder? Welke kenmerken van de activiteit zorgen volgens leerlingen dat ze hier meer of juist minder van leren dan met een andere werkvorm?
5. Hoe kan de activiteit/opdracht beter worden gemaakt, zodat je nog meer leert over onderwerp of thema van de leeractiviteit invullen?
Leerlingen geven hun antwoord op post-its of op padlet-muur. (maak een foto van de post-its of bewaar de padlet-muur)
Bespreek de antwoorden in de groep: vraag door (waarom denk je dat dit zorgt dat je meer leert over ...?), en laat andere leerlingen reageren. Probeer alle verschillende ideeën kort te bespreken.

Verslaglegging:

Maak een kort verslagje van de antwoorden op elke vraag.

1. Wat vond je leuk aan deze activiteit/opdracht?
2. Maak een lijst van dingen die leerlingen leuk vonden en zet er steeds bij hoeveel leerlingen dat vonden. Beschrijf bij de veelvoorkomende antwoorden waarom leerlingen dit leuk vinden (op basis van het klassengesprek).

3. Wat heb je van deze activiteit/opdracht geleerd over ...? en
Wat heeft gezorgd dat je deze dingen hebt geleerd?
4. Maak een samenvattende lijst van dingen die leerlingen zeggen geleerd te hebben, en zet er steeds bij hoeveel leerlingen dat vonden. Zet bij de veelvoorkomende antwoorden een korte beschrijving van wat er volgens leerlingen voor heeft gezorgd dat ze dit hebben geleerd.
5. Denk je dat je met zo'n activiteit/opdracht meer of juist minder leert over ... dan met opdrachten in het werkboek. Waar komt dit door?
6. Maak een verslagje of lijst van de door leerlingen genoemde redenen dat je meer leert, en genoemde redenen dat je minder leert (op basis van het opgenomen klassengesprek)
7. Hoe kan de activiteit/opdracht beter worden gemaakt, zodat je nog meer leert over ...?
8. Maak een lijstje verbeterpunten die door de leerlingen zijn aangedragen, met de redenen erbij waarom leerlingen denken dat je dan nog meer leert over het onderwerp/thema (op basis van het opgenomen klassengesprek)