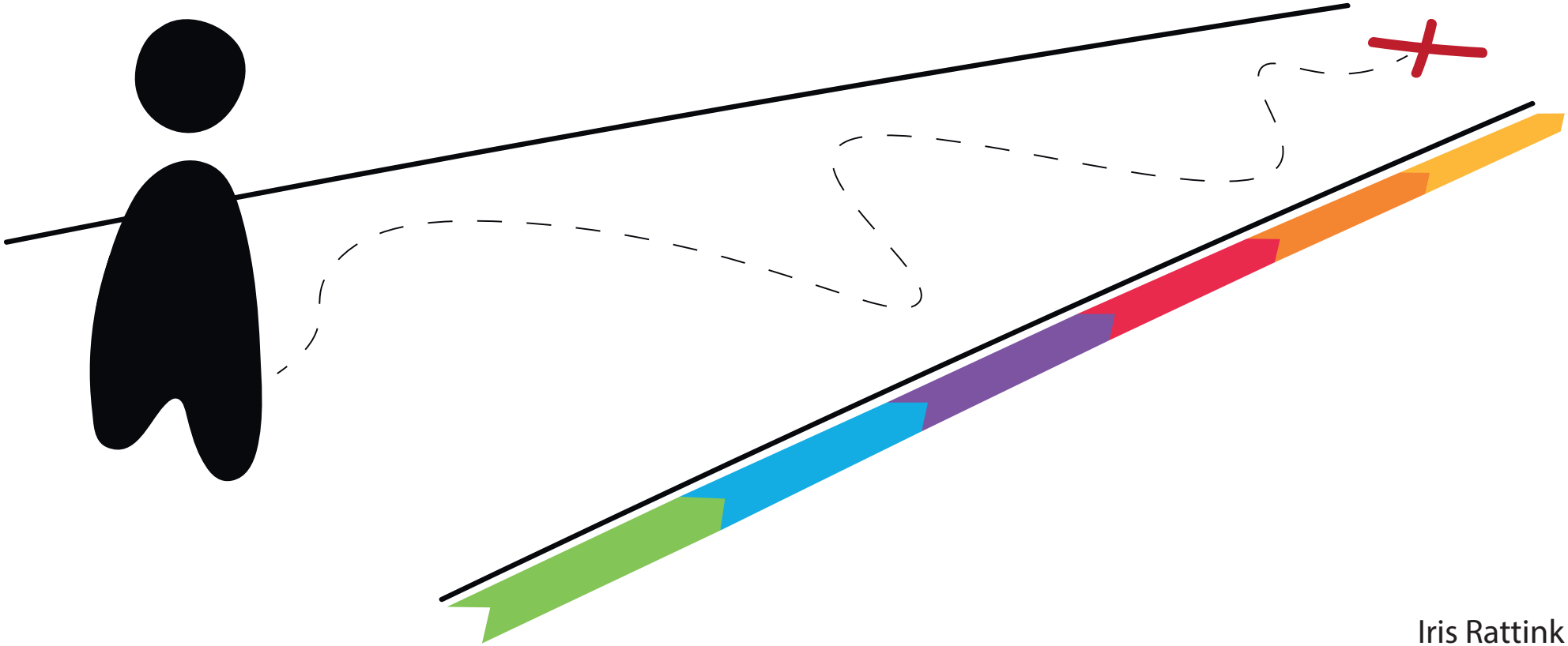
Begeleiden van een ontwerpopdracht,

waar op te letten bij prototypes maken



Iris Rattink
juni 2020

Inhoudsopgave

1. Inleiding **4**
2. Het ontwerpproces **5**
Iteratief proces 5
Ontwerpcyclus 6
Prototypes maken 7
Iteraties in een ontwerpproces 9
3. Tips **11**
Voorbereiding 11
Begeleiding 11
Aanvullende tips? 12

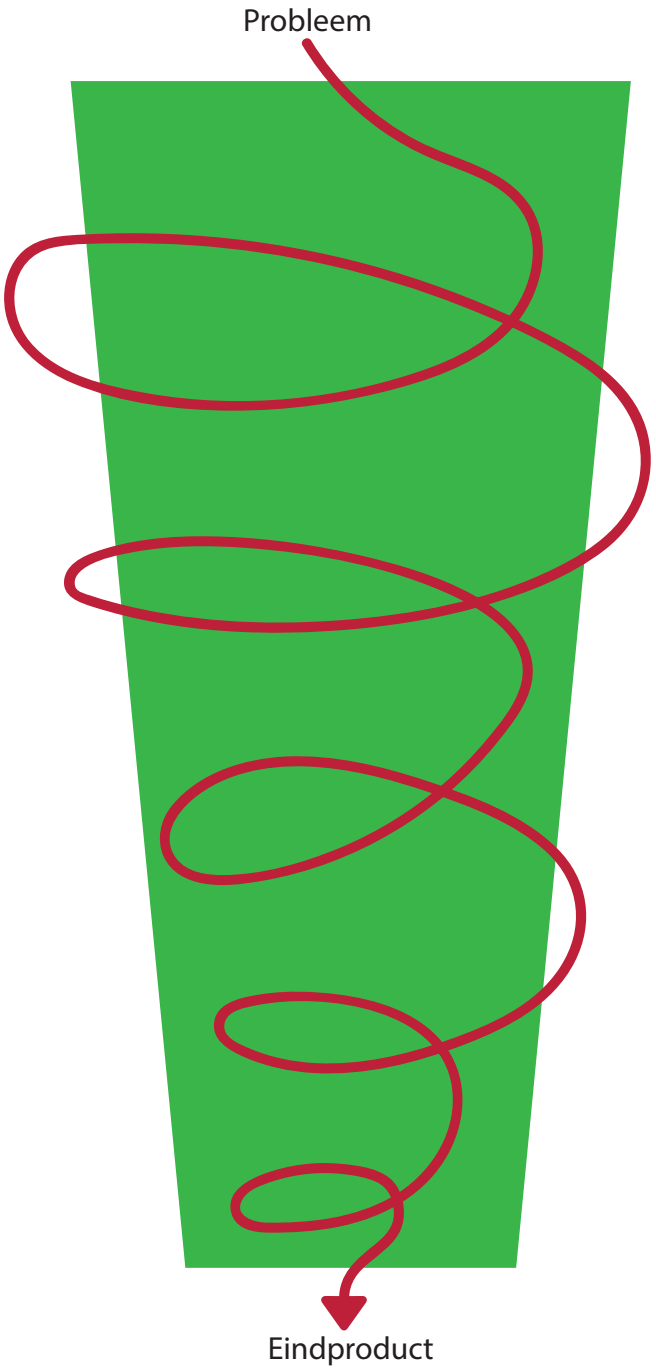
1. Inleiding

Van een leerkracht wordt verwacht dat ze super veelzijdig zijn en onder andere een ontwerpopdracht kunnen begeleiden. Het begeleiden van een ontwerpopdracht is niet iets wat je zo maar 1, 2, 3 onder de knie hebt. Dit boekje is erop gericht om docenten te voorzien van algemene informatie over het ontwerpproces en gaat dieper in op de rol van prototypes maken in een ontwerpproces. Er zijn in dit boekje een aantal voorbeelden te vinden over de rol van prototypes maken en hoe dat is toe te passen in een ontwerpproces.
In dit boekje worden ook twee hulpmiddelen kort toegelicht, deze hulpmiddelen zijn bedoeld om kinderen te helpen in het maken van prototypes.
Daarnaast staan er ook een aantal tips in voor het voorbereiden en begeleiden van kinderen door een ontwerpproces. Ook hier ligt de focus op de rol van prototypes (maken).

2. Het ontwerpproces

Iteratief proces

Een ontwerpproces is een zoektocht. Het startpunt is een probleem en je werkt toe naar een geschikte oplossing voor dat probleem.
Wanneer een beroepsontwerper aan de slag gaat, doorgaat hij meestal meerdere iteraties[1]. Wanneer hij een idee heeft, zoekt hij gelijk uit wat de mogelijkheden van dat idee zijn. Met de verkregen inzichten gaat de ontwerper verder en wordt er door geïtereerd tot er een einde wordt bereikt. Voor professionele ontwerpers is het einde meestal bepaald door tijd of geld.
Het figuur hiernaast geeft een schematische weergave van een ontwerpproces. In de groene band zitten de oplossingen en inzichten die tot het eindontwerp leiden. De lijn geeft de zoektocht van de ontwerper weer. Hij is op zoek naar een geschikte oplossing en itereert meerdere malen. Om er achter te kunnen komen in welk gebied de geschikte oplossingen zitten, komt de ontwerper ook buiten de band. Op deze manier baken je de geschikte oplossingen af.



Figuur 1. *Schematische weergave van een ontwerpproces*

[1] Een iteratie is een herhaling waarbij je leert van wat je al hebt gedaan en het in de herhaling beter maakt.

Ontwerpcyclus

Het ontwerpproces is een iteratief proces en is op te delen in 6 fases. Deze fases vormen samen de ontwerpcyclus, zie Figuur 2. In fases 1, 2 en 3 is het gebruikelijk om eerst breed te gaan (divergeren) en dan weer selectiever te werk te gaan (convergeren).
In elke fase ligt de focus op een ander onderdeel, maar het betekent niet dat elementen van de verschillende fases alleen in die fase kunnen voorkomen.

1. Probleem verkennen en formuleren

In de eerste fase verkennen de kinderen het probleem. De kinderen zoeken uit wat het probleem precies inhoudt en waaraan hun oplossing moet voldoen om het probleem op te kunnen lossen.

2. Ideeën verzinnen en selecteren

In de tweede fase worden er veel verschillende ideeën bedacht. Bij ontwerpen is het zo dat er nooit maar één oplossing is die het probleem oplost, vandaar dat de kinderen meerdere ideeën verzinnen en daaruit een keuze maken met welke ze door willen gaan.

3. Concepten uitwerken en selecteren

In de derde fase worden de ideeën concreter. In de tweede fase zijn de ideeën vaak nog deeloplossingen voor het probleem en worden deze in fase 3 samengevoegd tot een concept. Vaak wordt er meer dan één concept uitgewerkt, maar dat hoeft niet altijd het geval te zijn. Als laatste in deze fase wordt er één concept gekozen om nog verder uit te werken.

4. Prototype maken

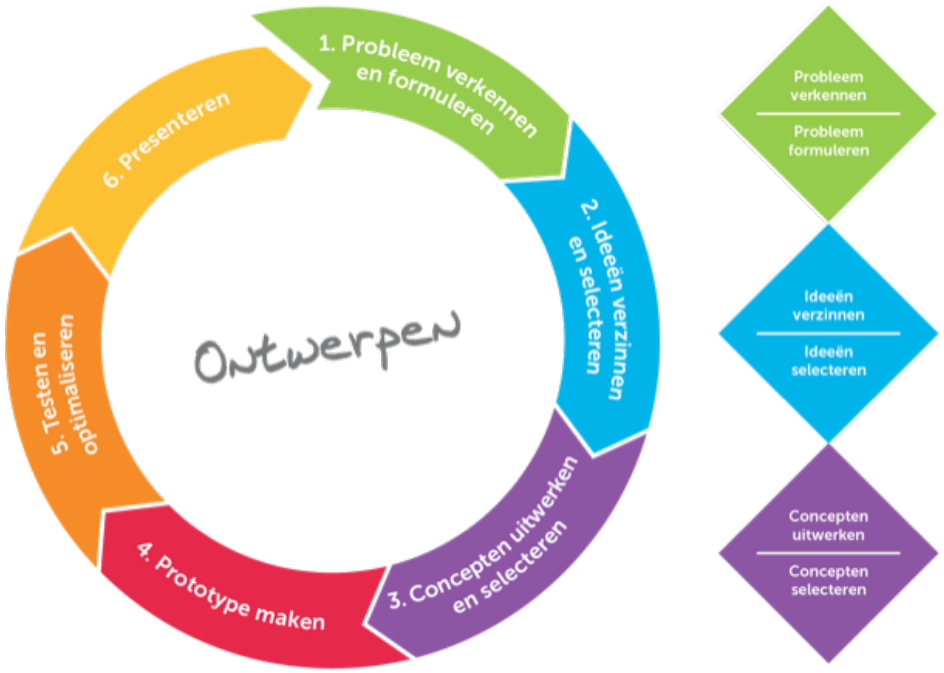
In de vierde fase worden prototypes gebouwd om vervolgens in de volgende fase te kunnen gebruiken om het concept te testen.

5. Testen en optimaliseren

In de vijfde fase testen kinderen hun concept en passen ze het aan waar nodig.

6. Presenteren

In de laatste fase presenteren de kinderen hun resultaten. Kinderen kunnen hier benoemen wat goed aan hun ontwerp is en ook wat eventueel nog beter kan. De punten die nog beter zouden kunnen, kunnen het beginpunt zijn van een nieuwe ontwerpcyclus.



Figuur 2. *Ontwerpcyclus*

Prototypes maken

Als je naar de ontwerpcyclus kijkt, lijkt het er op alsof je in een ontwerpproces maar één keer een prototype maakt. Een beroepsontwerper doet dit echter vaker. Door het maken van prototypes kun je snel ergens achter komen en die informatie gebruiken om de oplossing verder te ontwikkelen. Het is dus ook waardevol voor kinderen om vaker een prototype te maken in het ontwerpproces.

Om het maken van prototypes gemakkelijker te maken voor kinderen zijn er drie hulpmiddelen ontwikkeld: vaardigheden tool, prototype-discussie-pel en iteratie tool.

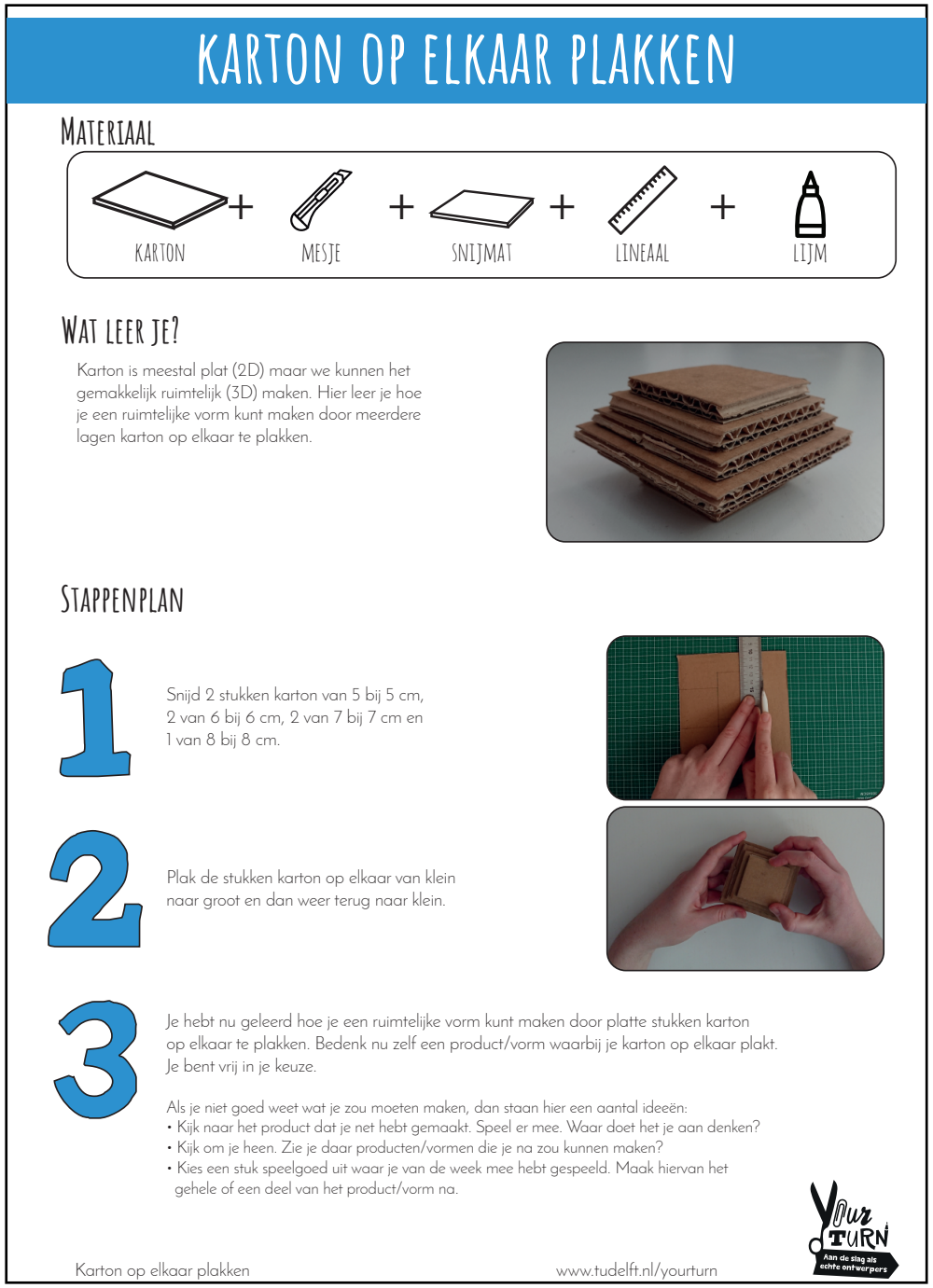
Vaardigheden tool

Om prototypes te kunnen maken moeten kinderen bepaalde vaardigheden bezitten. Met de vaardigheden tool kunnen kinderen nieuwe vaardigheden aanleren en worden ze gestimuleerd om na te denken over hoe ze die vaardigheden kunnen gebruiken bij het maken van prototypes. In Figuur 4 zie je één van de vaardigheden die in de set zit. Via www.tudelft.nl/yourturn kun je de tool 'Oefen je Maakvaardigheden' downloaden.

Prototypype-discussie-spel

Een prototype maak je met een bepaald doel. Met het prototype-discussie-spel leren kinderen over verschillende soorten doelen die prototypes kunnen hebben. De kinderen moeten als groep bepalen welk doel het beste past bij een prototype. In Figuur 3 zie je een voorbeeld van een doel-kaart (blauw) en een prototype-kaart (geel). Via www.tudelft.nl/yourturn kun je het spel downloaden.

Figuur 3. *Doel-kaart en prototype-kaart*



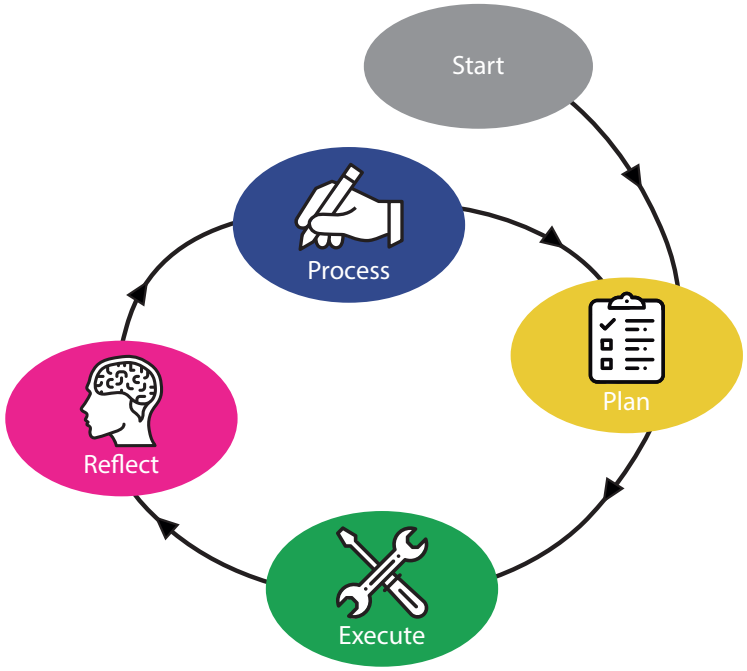
Figuur 4. *Vaardigheid uit de tool 'Oefen je Maakvaardigheden'*

Iteratie tool

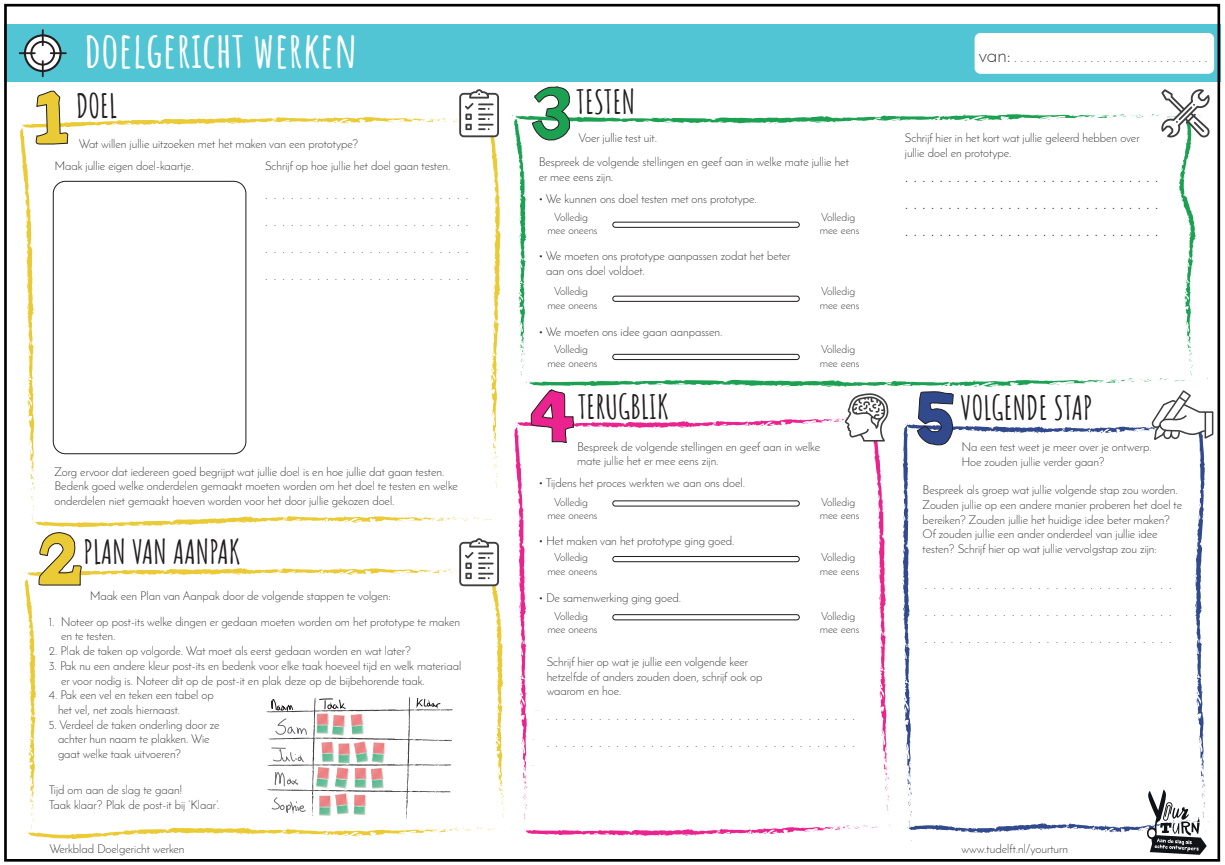
Een prototype maak je om ergens achter te komen. Het is dus belangrijk dat je een duidelijk doel voor ogen hebt en dat je weet hoe je achter de informatie kunt komen die je zoekt. De iteratie tool helpt kinderen focussen op een doel en daar een duidelijk plan van aanpak voor te maken. Het gezette doel en plan van aanpak zorgen er voor dat kinderen doelgericht te werk gaan. Daarnaast laat de iteratie tool kinderen reflecteren op wat ze doen om zo de volgende keer het maken van een prototype weer iets gemakkelijker te maken. Als laatst laat de tool de kinderen nadenken over wat hun volgende stap zal worden.
In het kort gezegd laat de iteratie tool kinderen eerst vooruitkijken, dan uitvoeren, dan terugkijken op wat ze gedaan hebben en als laatste alles wat ze ontdekt en geleerd hebben verwerken, zie Figuur 5.
In Figuur 6 zie je een leerlingenwerkblad van de iteratie tool.

Inzetten tools

Zowel de vaardigheden tool, prototype-discussie spel en de iteratie tool kunnen op meerdere momenten worden ingezet en los van elkaar gebruikt worden. Wanneer de kinderen nog weinig ervaring hebben met prototypes maken en daardoor mogelijk over weinig vaardigheden bezitten die ze kunnen helpen bij het maken van een prototype, is het aan te raden om eerst de vaardigheden tool te gebruiken voor je de iteratie tool introduceert. Het is ook aan te raden om de kinderen eerst het spel te laten spelen voor je ze aan de slag zet met de iteratie tool.



Figuur 5. *Iteratie cyclus*

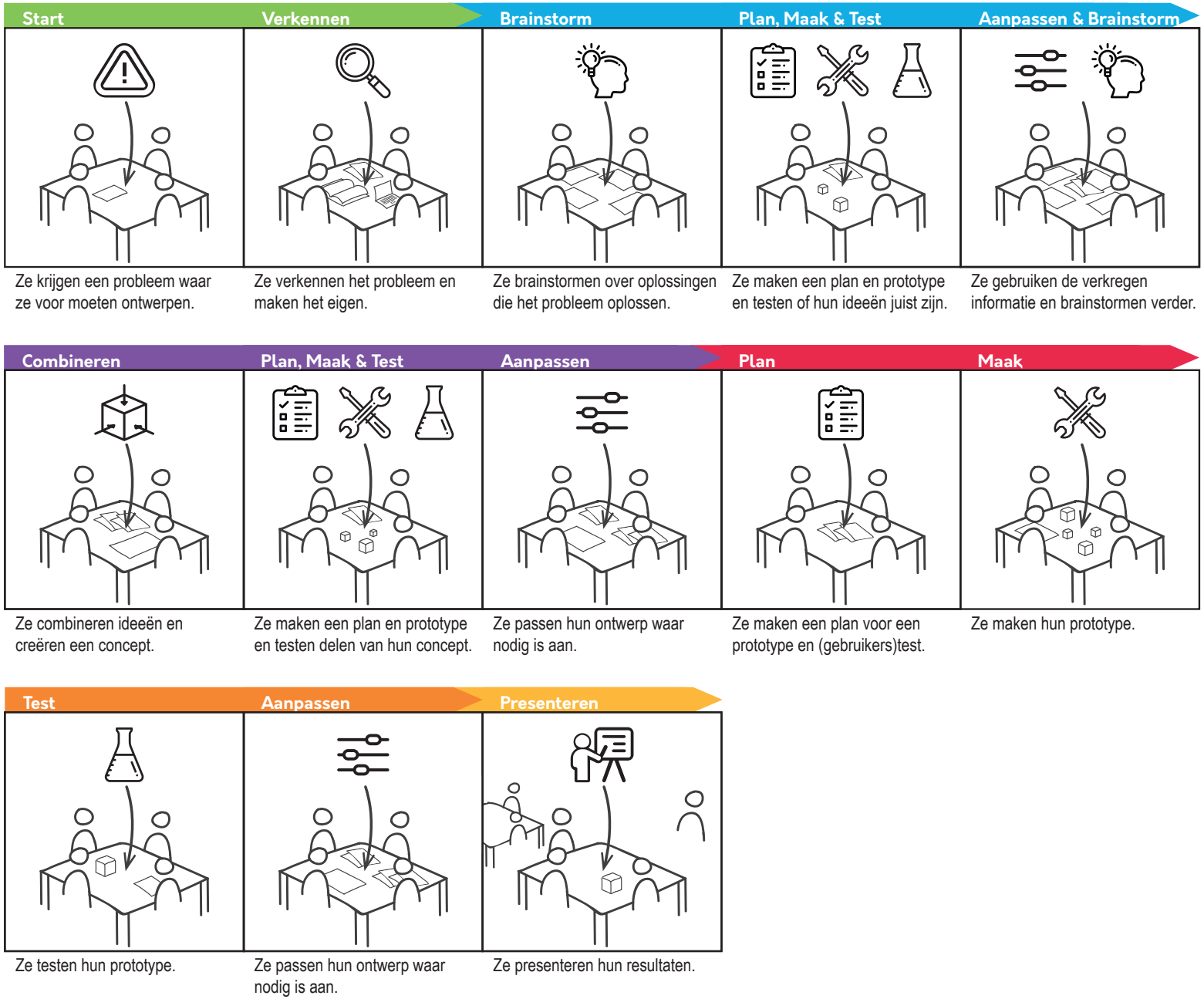


Figuur 6. *Leerlingenwerkblad*

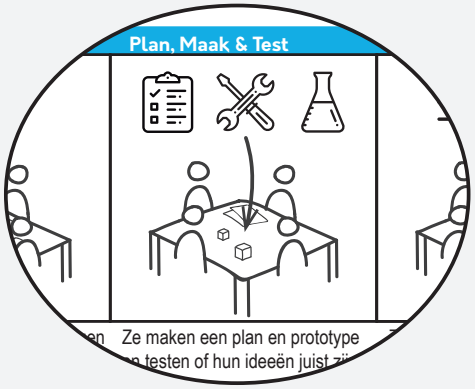
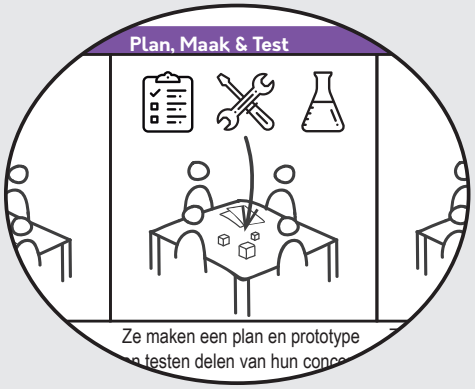
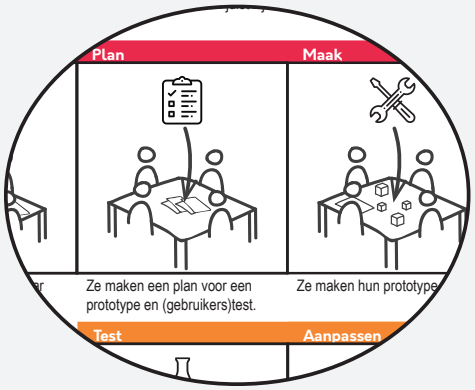
Iteraties in een ontwerpproces

Figuur 7 geeft aan in welke fases er mogelijkheden zijn om prototypes te maken.
Figuur 8 geeft een proces weer van kinderen die een ontwerpopdracht uitvoeren en daarin meerdere iteraties maken.
In elke fase ligt de focus net wat anders. In het algemeen begin je globaal en naar mate je verder bent in het proces houd je je meer bezig met de details van het ontwerp.
Op de volgende pagina staat een aantal voorbeelden van wat je kunt doen per iteratie bij twee ontwerpopdrachten.

Figuur 7. *Fases waarin je prototypes kunt maken*



Figuur 8. *Ontwerpproces met meerdere iteraties*

	Ontwerp een muziekinstrument	Ontwerp een sorteermachine voor knikkers
	> Ideeën over hoe je op verschillende manieren geluid kunt maken, kun je gelijk testen. • bijv. gespannen draad, schudden, tikken.	> Ideeën over hoe je de verschillende knikkers kunt laten bewegen, kun je gelijk testen of het wel zo kan. • bijv. voortbewegen door trillen, zwaartekracht, water. > Ideeën over hoe je de verschillende knikkers kunt scheiden kun je ook gelijk testen. • bijv. verschillende groottes gaten, verschil in massa, drijfvermogen.
	> Ideeën over de vorm kun je ook gelijk testen door klasgenootjes of de doelgroep om input te vragen, of door het zelf te beoordelen. • bijv. prettige vormen om vast te houden; • bijv. mooie vormen om naar te kijken.	> Verder in detail kijken naar een gekozen mechanisme. Stel je wilt scheiden met verschillende groottes gaten, dan kun je testen hoe je dat precies gaat doen. • bijv. één hoofdbak met verschillende groottes gaten waar alles in komt en dan per gat verder sorteren; • bijv. testen welke grootte per knikker nodig is; • bijv. testen hoe je knikkers gaat opvangen en mogelijk vasthouden.
	> Gecombineerd ontwerp, testen of eerdere ideeën ook samen werken. • bijv. testen of alle onderdelen goed aansluiten; • bijv. testen of anderen snappen hoe ze het moeten gebruiken; • bijv. testen wat anderen er van vinden.	> Gecombineerd ontwerp, testen of eerdere ideeën ook samen werken. • bijv. testen of alle onderdelen goed aansluiten; • bijv. testen of anderen snappen hoe ze het moeten gebruiken; • bijv. testen wat anderen er van vinden.

3. Tips

Voorbereiding

Tip 1

Wanneer je de kinderen een ontwerpopdracht geeft, kan het heel waardevol zijn om vooraf zelf de opdracht, in het kort, uit te voeren. Op deze manier heb je alvast zicht op een aantal knelpunten waar de kinderen mogelijk ook tegenaan zullen lopen en kun je je goed inleven in het proces van de kinderen.

Tip 2

Als je de kinderen een ontwerpopdracht geeft waarin ze ook iets fysieks moeten maken is er een aantal materialen, gereedschap en verbindingsmiddelen die handig zijn om in huis te hebben:

Materialen
- Karton
- Doosjes
- Flesjes
- Satéprikkers
- Rietjes
- Elastieken
- Paperclips
- Splitpennen
- Klei
- Hout
- IJzerdraad
- Wieltjes

Gereedschap
- Scharen
- Mesjes
- Snijmatten
- Tangen
- Linealen
- Zagen
- Potloden

Verbindingsmiddelen
- Schilderstape
- Duct tape
- Lijm

Begeleiding

Tip 3

Het is belangrijk om te beseffen dat elke groep zijn eigen manier van werken heeft. Wanneer een groep lekker aan het werk is, moedig dit aan en wanneer een groep niet lekker werkt stimuleer ze om een prettige manier van samenwerken te vinden. Geef ze positieve feedback.

Tip 4

Wanneer kinderen komen met de vraag of iets goed is of niet, laat ze zelf tot het antwoord komen op die vraag door ze te vragen naar hun doel en of ze dat kunnen bereiken met hetgeen wat ze nu hebben. Op deze manier evalueren de kinderen zelf op of ze op de goede weg zijn.

Tip 5

Ontwerpen is van nature een iteratief proces. Stimuleer de kinderen om verschillende dingen te proberen voor ze beslissingen maken. Soms kan het zo zijn dat iets niet werkt en er te weinig tijd is om iets te maken wat wel werkt, dit is niet erg. Je kunt een boel leren van dingen die niet werken. En van fouten kun je leren.

Tip 6

Maak gebruik van de vaardigheden tool en iteratie tool. Op deze manier ontwikkelen de kinderen de benodigde vaardigheden voor prototypes maken. Het is belangrijk dat kinderen een prototype met een doel maken en doelgericht werken. De iteratie tool biedt hierin ondersteuning.

Tip 7

Maak gerbuik van het prototype-discussie-spel. Via dit spel leren kinderen over de verschillende doelen die prototypes kunnen hebben. Deze kennis kunnen de kinderen weer gebruiken wanneer ze zelf een doel voor hun prototype moeten stellen.

Tip 8

Zorg ervoor dat de groepjes niet alles in één keer willen doen, dat hoeft namelijk niet. Het kan erg leerzaam zijn om (kleine) onderdelen van het ontwerp los te testen en hier losse prototypes voor te maken.

Aanvullende tips?

Heb jij nog een goede tip ter aanvulling op deze lijst, geef dat dan door aan het Wetenschapsknooppunt TU Delft (wetenschapsknooppunt@tudelft.nl). Er zullen zeker meer tips zijn met betrekking tot de voorbereiding en begeleiding van een ontwerpproces en het maken van prototypes en we vullen de lijst graag aan.