Your Turn

Aan de slag als echte ontwerpers

Handleiding

YOUR TURN VOOR DE LEERKRACHT

Maak real-life ontwerplessen voor leerlingen van 9 tot 14 jaar

YOUR TURN VOOR DE LEERKRACHT

Remke Klapwijk
Mathieu Gielen
Alice Schut
Maarten van Mechelen

In 'Your Turn voor de leerkracht' staan voor stap- voor stap instructies waarmee leerkrachten (in opleiding) een ontwerpproject over een eigen thema kunnen opzetten en uitvoeren voor de bovenbouw primair onderwijs en onderbouw voortgezet onderwijs. Hiermee doen leerlingen ervaring op met ontwerpen rond aansprekende thema's uit de eigen leeromgeving.

Gebaseerd op recent wetenschappelijk onderzoek, bevat de handleiding een rijkdom aan mogelijkheden voor real-life ontwerpend leren. Met Your Turn heeft de leerkracht tal van werkvormen in handen om creativiteit, communicatie en empathie te bevorderen, bijvoorbeeld omgekeerd brainstormen, werken met persona's, kiezen met een keuzekruis of het maken van een videostrip. De handleiding geeft concrete aanwijzingen om het niveau van ontwerpend leren te verhogen. Het bouwt voort op een serie toegepaste lespakketten 'Your Turn – aan de slag als echte ontwerpers', zie de achterflap.

'Your Turn voor de leerkracht' en de andere Your Turn leshandleidingen, werkvormen en leerlingmaterialen zijn gratis te verkrijgen op de website van het Wetenschapsknooppunt TU Delft: **www.tudelft.nl/yourturn**. De engelse versie van de werkvormen is te vinden op **www.tudelft.nl/codesignkids**.

Tekst onder Creative Commons Licentie: Naamsvermelding – Niet Commercieel – Gelijk Delen 3.0.

ISBN 978-94-6384-126-9

April 2020, © TU Delft

INHOUD

Inleiding 5

1 De hoofdlijnen van het project bepalen
TOEL 9
1.1 Thema, ontwerpprobleem en ontwerpvraag 10
1.2 Omvang van het project 13
1.3 Een externe partij betrekken 17
1.4 Leerdoelen bepalen 20

2 Werkvormen kiezen voor elke ontwerpstap
Stroomschema – Ontwerp je eigen les 24
Uitleg bij het stroomschema 25
2.1 Overzicht van de werkvormen 26
2.2 Probleem verkennen en inleven in gebruikers 28
2.3 Probleem formuleren 31
2.4 Ideeën/concepten verzinnen 31
2.5 Ideeën/concepten kiezen 33
2.6 Feedback ontvangen 34
2.7 Prototype maken en testen 35
2.8 Ontwerpresultaten presenteren 37

3 Begeleiden van het leren
3.1 Leerdoelen en succescriteria verhelderen 40
3.2 Demonstraties en oefenen met behulp van voorbeelden 41
3.3 Feedback waarmee leerlingen een volgende stap kunnen maken 42

Bijlagen 44
A Werkvormen inclusief Leerlingenmateriaal
- Omgevingsvlog
- Ervaringen verzamelaar
- Kies je vak
- Persona
- Van verhaal naar ontwerpvraag
- Omgekeerde brainstorm*
- Open je zintuigen
- Combineer – fantaseer
- Plaatjesbrainstorm
- Woordenbrainstorm
- Ja/nee lijst
- Keuzekruis

- Stippenmethode
- Keuzeverkeerslicht
- Feedback die inspireert
- Puzzelen met ontwerppresentaties
- Oplossingsverhaal
- Videostrip

B Los leerlingenmateriaal
- Werkblad Idee uitwerken
- Werkblad Testplan maken

INLEIDING

Your Turn – aan de slag als echte ontwerpers is een programma van de TU Delft voor ontwerpend leren met een groot aantal vernieuwende werkvormen die zorgen voor creativiteit en empathie. Ook krijgen leerlingen steun bij het communiceren over hun ontwerp met opdrachtgevers en andere geïnteresseerden.

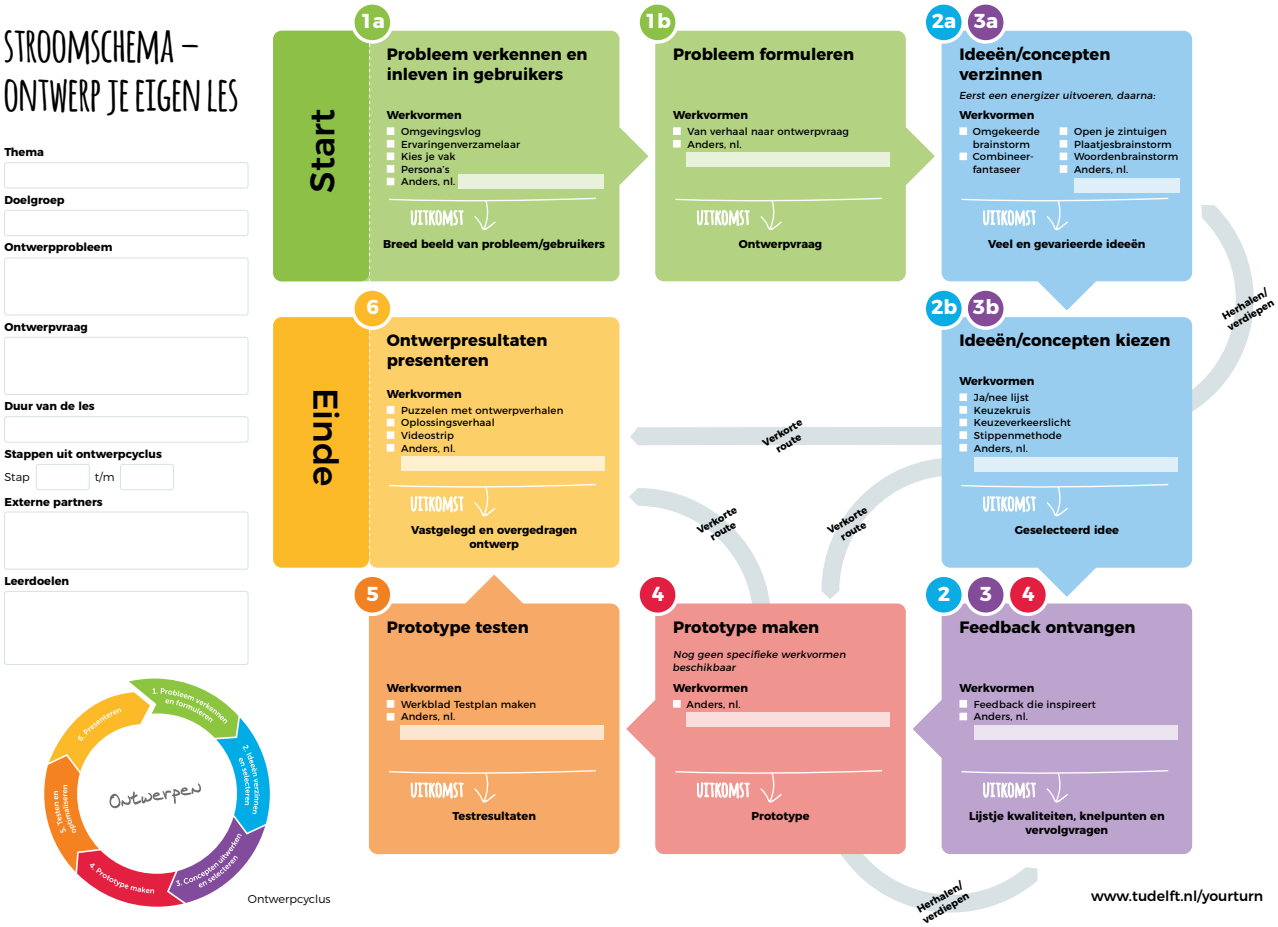
Met deze nieuwe uitgave 'Your Turn voor de leerkracht' gevuld met praktische werkvormen en tips, kunnen drukbezette leerkrachten en studenten in opleiding in korte tijd lessen rond een eigen thema samenstellen.

Met een eigen thema kun je optimaal inspelen op de belevingswereld van je leerlingen en gebruik maken van wat er in de omgeving van de school speelt. In zelf ontwikkelde ontwerplessen kan je ook samenwerken met ouders en experts. Bijvoorbeeld met een ouder die werkt in de gezondheidszorg of met een architect die vlakbij de school een nieuw gebouw ontwerpt.

Ga je voor een korte les van een uur, een paar lessen of kies je voor een uitgebreider ontwerpproject waarin leerlingen het ontwerpprobleem verkennen, oplossingen bedenken en ideeën uitwerken, testen, bespreken en verbeteren? Laat je je leerlingen een omgevingsvlog maken of in een brainstorm al hun zintuigen benutten? Het kan allemaal met Your Turn.

Deze handleiding neemt je stap voor stap mee in het opzetten van een ontwerpproject en het selecteren van werkvormen. Je start met het kiezen van een thema en een ontwerpvraag, gevolgd door het kiezen van de leerdoelen die je in de ontwerplessen centraal wilt stellen. Met deze stappen, die we bespreken in hoofdstuk twee, bepaal je de grote lijn van de lessen. De keuzes vul je in op het **TOEL (Thema, Omvang, Externe partij, Leerdoelen)-schema** (pagina 9).

Afhankelijk van de beschikbare tijd en de gemaakte keuzes kies je vervolgens werkvormen uit per fase van het ontwerpproces. Hoofdstuk 2 bevat per fase tips voor het kiezen van geschikte werkvormen die ingevuld kunnen worden in het **'Ontwerp je eigen les' stroomschema**. Rechts bovenaan elke pagina in deze handleiding staat een knop om snel heen en terug te springen naar dit stroomschema. De werkvormen zelf worden in hoofstuk 2 uitgebreid beschreven.



Tip: Bij een groot aantal zijn filmpjes beschikbaar waarin kinderen de werkvorm demonstreren en uitleggen. Deze zijn te vinden op **https://tinyurl.com/ujuevdl**

Ontwerpend leren is een geweldig voertuig voor het ontwikkelen van 21e eeuwse vaardigheden. Onderzoek wijst uit dat de begeleiding van de leerkracht daarbij cruciaal is.[1] Daarom geven we diverse suggesties voor het geven van leersteun.

1 Lazonder, A. W. and R. Harmsen, Meta-analysis of Inquiry-Based Learning: Effects of Guidance, Review of Educational Research, September 2016, pp. 681-718.

Om de leerdoelen concreet en helder te maken voor de leerlingen, gaan we in deze leshandleiding en in andere lesmaterialen uit van de ontwerpvaardigheden. De werkvormen zijn vooral gericht op de ontwerpvaardigheden:

- Denk alle kanten op (divergent denken)
- Leef je in (empathie)
- Deel ideeën (communicatie en samenwerking)
- Bepaal je richting (bewust kiezen)

Deze ontwerpvaardigheden hebben een direct verband met de 21e eeuwse vaardigheden creativiteit, burgerschap, communicatie en kritisch denken. Voor de dagelijkse lespraktijk zijn deze 21e eeuwse vaardigheden echter te brede en daarmee te vage leerdoelen voor de leerling.

Ontwerpvaardigheden ontwikkelen is voor alle kinderen belangrijk omdat ze zo ontdekken dat ze positief kunnen bijdragen aan het oplossen van problemen uit hun omgeving. Ook zorgen ontwerp-projecten voor een goede balans tussen het ontwikkelen van hogere orde vaardigheden en de aandacht voor kennis. Leerlingen leren kennis toepassen in een nieuwe situatie en denken verder door. Wetenschappelijke studies laten ook zien dat het opnemen van onder-zoekend en ontwerpend leren in het curriculum een positief effect heeft op taal en rekenen. Het effect is het sterkst bij leerlingen uit minder bevoorrechte groepen en bij kinderen die thuis een andere taal spreken[2].

De uitgaves van Your Turn zijn gebaseerd op de uitkomsten van het NRO-NWO onderzoeksproject 'Co-design with kids' van de TU Delft, de Haagse Hogeschool, Inholland, maatschappelijke partners en partners uit het bedrijfsleven en een groot aantal basisscholen.

Tip: Your Turn brengt ook kant en klare ontwerplessen uit met deze werkvormen, zoals 'Ontwerp een buitenles', 'Gymmen in de toekomst' en 'Zenna in het ziekenhuis'. Daarin zie je hoe de werkvormen in een ontwerpproject worden toegepast. Deze zijn te vinden op **www.tudelft.nl/yourturn**.

2 Smithsonian Science Education Center. (2015). The LASER Model: A Systemic and Sustainable Approach for Achieving High Standards in Science Education – http://ssec.si.edu/laser-i3

1 DE HOOFDLIJNEN VAN HET PROJECT BEPALEN

TERUG

TOEL

Thema

- Wat is het thema van de ontwerples(sen)?
- Wie heeft er een probleem? Voor wie gaan de leerlingen oplossingen verzinnen?
- Welk ontwerpprobleem staat centraal?
- Wat is de ontwerpvraag?

Omvang

- Hoeveel lesuren wil en kan je besteden?
- Welke ontwerpstappen gaan de leerlingen uitvoeren?

Externe partij

- Ga je een externe betrekken en zo ja, wie?
- Wat is de reden dat deze partij mee wil doen aan ontwerplessen?
- Hoe kom je in contact met deze externe partij?

Leerdoelen

- Welke ontwerpvaardigheden staan centraal in de les(sen)?
- Zijn er onderzoeksvaardigheden die belangrijk zijn? Zo ja, welke vaardigheden?
- Kan je leerdoelen uit de zaakvakken, taal en rekenen opnemen in de ontwerplessen?

TOEL ingevuld? Ontdek met het 'Ontwerp je eigen les' schema uit hoofdstuk twee welke werkvormen geschikt zijn.

1 – De hoofdlijnen van het project bepalen

Een goed begin is het halve werk. Voordat je werkvormen gaat kiezen is het vaak handig om de grote lijn van de ontwerplessen te bepalen door de vragen in het TOEL (Thema, omvang, externe, leerdoelen) schema in te vullen. Per cluster van vragen geven we in dit hoofdstuk een aantal adviezen.

1.1 Thema, ontwerpprobleem en ontwerpvraag

Wat is het thema?

Wat wordt het thema van het ontwerpproject? Welke problemen of ontwerpuitdagingen zijn er binnen dit thema? Kies voor een thema waar veel interessante/leuke ontwerpvragen bij te bedenken zijn.

Kies voor een thema:

- dat aansluit bij de belevingswereld van leerlingen;
- dat in de leefomgeving van je leerlingen of in de omgeving van de school speelt;
- waar je een externe partij bij kan betrekken.

Kinderen maken een vlog van een speeltuin

Wie heeft het probleem? Welk ontwerpprobleem staat centraal?

Een thema is vaak te breed voor een ontwerpproject. Formuleer daarom een ontwerpprobleem binnen een groter thema.

Dit kun je als volgt aanpakken:

- Bepaal voor wie je wilt ontwerpen: de doelgroep;
- Bedenk welke problemen, behoeftes en wensen de doelgroep kan hebben. Maak een keuze welk probleem of welke wens de leerlingen gaan onderzoeken en oplossen;
- Voeg de doelgroep en het probleem samen in één zin zodat de focus van de les direct helder is. Bijvoorbeeld:
  - Mensen met een fysieke beperking (= doelgroep) kunnen dagelijkse handelingen zoals koken, een dik boek lezen niet meer zelfstandig uitvoeren (= probleem);
  - Kinderen uit groep vier (= doelgroep) vinden het saai om de tafels te leren op school (= probleem).

Tip: Bij veel problemen zijn er meerdere doelgroepen die er last van hebben. Dit maakt het ontwerpproject interessant en uitdagend. Lukt het om een oplossing te verzinnen die bij alle doelgroepen past? In het voorbeeld over het leren van de tafels zijn er leerlingen én leerkrachten, die elk hun eigen eisen en wensen hebben.

Wat is de ontwerpvraag?

Buig het probleem om tot een uitdagende en heldere ontwerpvraag. Een goede ontwerpvraag voldoet aan de volgende voorwaarden:

- De vraag roept meerdere oplossingen/oplossingsrichtingen op;
- De vraag sluit aan bij de technische en andere vaardigheden van de leerlingen.

Handige formuleringen om je ontwerpvraag mee te beginnen zijn:

- Ontwerp een manier om… (naar de overkant te komen, gezonder te eten, spullen te organiseren);
- Ontwerp iets dat …(er voor zorgt dat kinderen en ouderen samen extra veel bewegen);
- Zou het niet geweldig zijn als…(de rekenles voortaan buiten gegeven kan worden en je daarbij ook veel mag bewegen);
- Hoe kun je + werkwoord + uitdaging (Hoe kun je zorgen dat kinderen die helemaal niet van competitie houden de gymles ook leuk vinden).

Ontwerpvragen geven sturing aan het ontwerpproject en gaan altijd over de toekomst en het ontwikkelen van creatieve oplossingen.

Vaak bedenkt de leerkracht de overkoepelende vraag zelf en introduceert deze in de klas. De leerlingen kunnen binnen een thema ook eigen ontwerpvragen opstellen. De overkoepelende vraag die de leerkracht in een project over biomedisch ontwerpen stelde was bijvoorbeeld 'Hoe kunnen mensen met een beperking dagelijkse handelingen zelfstandig uitvoeren'. Leerlingen kozen zelf een specifieke doelgroep en handeling uit en maakten de ontwerpvraag: 'Hoe kan oma Els met reuma en pijnlijke handen toch een heel dik boek lezen?'.

Ontwerpen en onderzoeken zijn nauw met elkaar verbonden. Tijdens een ontwerpproces zijn je leerlingen op diverse momenten kleine onderzoekjes aan het uitvoeren; denk aan het onderzoeken van wat gebruikers belangrijk vinden, het verkennen van de probleemsituatie en het testen van een ontwerp. Daarom zul je leerlingen soms bij de start van een ontwerpproces een onderzoeksvraag meegeven. Die vraag gaat vaak over de bestaande situatie – wat vinden kinderen van de gymles? – en soms ook al een beetje over de gewenste situatie – wat is voor groep 4 een ideale speelplek in de wijk?

Tip: Laat het onderzoek over een hele concrete locatie of situatie gaan. Het thema duurzaamheid is te breed voor ontwerpend leren, kies eerder voor het inzamelen van plastic afval in de wijk de Regenboog in Utrecht of voor de problemen die kinderen en leerkrachten hebben bij het opruimen van spullen op school.

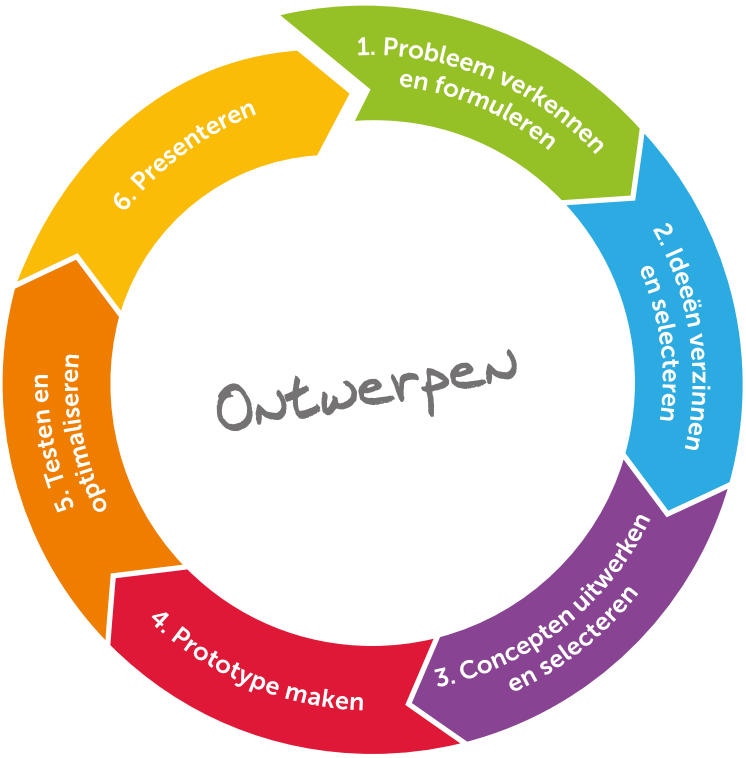
Gymmen in de toekomst; ontwerpen en onderzoeken komen beiden voor

De ontwerpvraag in het project gymmen in de toekomst is 'Verzin een gymles waarin leerlingen uit groep 4 er plezier in hebben om veel te bewegen'.
Groep acht gaat aan de slag met deze vraag en start met het onderzoeken van de doelgroep. Hun onderzoeksvraag is ' Hoe spelen en bewegen kinderen uit groep 4 en welke soorten bewegers zijn er?'. De antwoorden op de vraag zorgen ervoor dat er een goede basis is voor het verzinnen van een gymles die goed past bij groep 4.

Noteer in het TOEL schema het thema, de doelgroep, het ontwerpprobleem en de ontwerpvraag.

1.2 Omvang van het project

Hoeveel tijd wil en kun je aan het project besteden? Welke stappen van de ontwerpcyclus wil je aan bod laten komen en welke laat je achterwege?



Figuur 1: Ontwerpcyclus

Tip: Bovenstaande ontwerpcyclus wordt uitgebreider beschreven in de leidraad Onderzoekend en Ontwerpend leren van Wetenschapsknooppunt Zuid-Holland en in de gratis e-learning Ontwerpend Leren die via de Heutink Academie wordt aangeboden.

Als leerlingen nog geen ervaring hebben met ontwerpend leren, heeft een klein project de voorkeur omdat er dan slechts een beperkt aantal nieuwe (ontwerp)vaardigheden aan bod komen. Als er al wel enige ervaring is, heeft een groot project het voordeel dat de leerlingen dieper kunnen gaan, ook leren ze hoe ze resultaten uit een ontwerpstap in de volgende stap kunnen benutten. Hieronder geven we een voorbeeld van lessen van een half uur, drie uur en acht uur.

Voorbeeld: opbouw van ontwerpprojecten met verschillende omvang

Thema Recycling – in een half uur

Juf Marieke behandelt het thema recycling van afvalmaterialen, maar ze heeft slechts een half uur de tijd. Ze maakt met de werkvorm **Kies je Vak** een spel waarmee leerlingen ontdekken hoe andere mensen afval inzamelen, wat ze belangrijk vinden en wat ze juist niet graag doen. De leerlingen ontdekken dat iedereen anders denkt over gescheiden inzamelen en er andere ervaringen en emoties bij heeft. Marieke gebruikt dit om het leerdoel 'leef je in' te verhelderen en besteedt hier de rest van de week aandacht aan. Steeds staan de leerlingen stil bij hoe anderen denken en voelen.

Thema Recycling – in drie uur

Meester Achmed behandelt met zijn groep hetzelfde thema en heeft drie uur beschikbaar voor ontwerpend leren. Na het **Kies je vak** spel gaan leerlingen een **Omgevingsvlog** maken over wat zij doen met afval. Ze interviewen en filmen elkaar ook thuis. Zo leven de leerlingen zich in de gebruikers in en komen ze tot eigen ontwerpvragen. De volgende les komt de moeder van Elvira die werkt bij AVR Afvalverwerking Rijnmond in de klas. De leerlingen beginnen met een **Plaatjesbrainstorm** van twintig minuten waarna elk ontwerpgroepje zo'n twintig oplossingen heeft bedacht voor hun ontwerpvraag. Daarna vertelt de moeder van Elvira over gescheiden inzameling en betrekt daarin de oplossingen die door de kinderen zijn bedacht.

Thema Recycling – in acht uur

Juf Anneke kiest ervoor om de hele ontwerpcyclus tot het maken van een prototype te doorlopen en richt zich op plastic afval hergebruiken. De ontwerpopdracht is om iets uit plastic afval te ontwerpen. Haar project start met een onderzoek naar afvalmaterialen en het **Kies je Vak** spel. Haar klas brainstormt twee keer, met de **Plaatjesbrainstorm** en **Combineer – fantaseer**.

Uit de hele stapel van mogelijkheden kiest elk team met het **Keuzekruis** een verrassend idee uit om uit te werken tot prototype. De moeder van

Elvira, werkzaam bij de Afvalverwerking Rijnmond, ondersteunt de les waarin de leerlingen het idee gaan uitwerken en maken door goede vragen te stellen aan hun medeleerlingen. Van te voren heeft Elvira de werkvorm **Feedback die inspireert** doorgenomen zodat ze goede vragen aan de leerlingen kan stellen, vragen die zorgen dat ze kritisch en creatief gaan nadenken over hun ontwerp. Na het bouwen en testen van de prototypes vertelt de moeder van Elvira over de gescheiden inzameling van plastic door de AVR en hoe een dag op haar werk eruitziet.

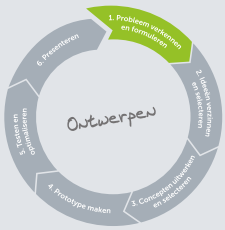
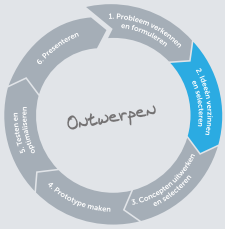
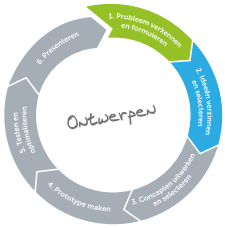
De les erop werken de leerlingen verder aan hun prototype. De leerkracht wil dat de leerlingen leren om een creatief idee goed te communiceren aan iemand die het idee nog niet kent. Samen brainstormen ze over hoe je een creatief idee goed kan vertellen en daarna maken ze een **Videostrip** van hun idee die wordt opgestuurd aan de Afvalverwerking Rijnmond. Na een week krijgen ze een videoboodschap terug van de moeder van Elvira en haar collega's bij Afvalverwerking Rijnmond.

Focus op enkele stappen van de ontwerpcyclus

Uit de recyclinglessen in het kader kan je afleiden dat je bij een beperkte omvang van het project een focus moet leggen op één of enkele stappen van de ontwerpcyclus.

Hieronder geven we een aantal suggesties voor de focus van korte ontwerplessen. Waarom niet eerst eens alleen oefenen met probleem verkennen in een les van anderhalf uur?

Elke ontwerpstap heeft een tastbare uitkomst. Deze uitkomst is het beginpunt voor de volgende stap. Het verkennen van het probleem levert bijvoorbeeld de 'munitie' op voor het formuleren van een ontwerpvraag. Vervolgens staat die ontwerpvraag centraal in het ideeën verzinnen. Omdat het wel een cyclus is waarin je de resultaten uit de éne stap nodig hebt in de volgende stap, kan je niet zomaar een stap overslaan. In het stroomschema 'Ontwerp je eigen les' worden alle resultaten van de fases uit de ontwerpcyclus benoemd, zie hoofstuk 2.

Beschikbare tijd	Focus – Welke stappen uit de ontwerpcyclus staan centraal?	Stappen ontwerpcyclus
½ uur tot 2 uur	**Optie 1 – Focus op ontwerpstap 1 'Probleem verkennen'** Kies een werkvorm uit ontwerpstap 1 (probleem verkennen) en rond af met conclusies over het probleem van de doelgroep. **Optie 2 – Focus op ontwerpstap 2 'Ideeën verzinnen en kiezen'** Introduceer een probleem dat leerlingen direct herkennen en geef ze de ontwerpvraag. Kies een werkvorm voor ontwerpstap 2 (ideeën verzinnen) en oefen daarmee. Evalueer halverwege hoe het verzinnen van ideeën gaat en laat ze dan nog nogmaals ideeën verzinnen. Rond eventueel af met korte pitches over verrassende ideeën.	 
2 tot 6 uur	**Optie 3 – Focus op ontwerpstap 1 'Probleem verkennen' en 2 'Ideeën verzinnen en kiezen'** De leerlingen verkennen het probleem en verzinnen aan de hand van een ontwerpvraag ideeën. **Optie 4 – Focus op ontwerpstap 2 tot en met 5** Focus op ideeën verzinnen (stap 2a) en ga snel aan de slag met materialen (ontwerpstappen 3,4,5). Bij meer tijd kan je meer aandacht geven aan het kiezen van een creatief idee (2b).	
8 tot 10 uur	**Optie 5 – Ontwerpproces van ontwerpstap 1 tot 6** Je kunt de hele ontwerpcyclus doorlopen van probleem verkennen tot presenteren van het ontwerp.	

Tip: Zie voor een voorbeeld van een ontwerpproject met een focus op probleem verkennen en ideeën verzinnen (optie drie) de volgende twee filmpjes op YouTube: Ontwerpen in de Klas: Hoe kun je op een leuke manier de tafels leren?
Les 1: https://youtu.be/gGuG8Bb5Fpw
Les 2: http://youtu.be/6bgHopWrPrg

Noteer in het TOEL schema de gewenste omvang en de gekozen focus.

1.3 Een externe partij betrekken

Ga je een externe partij betrekken? Welke partij kan in jouw klas voor inspiratie en verdieping zorgen?

A Waarom kiezen voor een les met een externe partij?

- De externe partij is enthousiast over het onderwerp en weet het tot leven te brengen voor de leerlingen.
- Resultaten worden door de externe partij in het echt gebruikt. De externe partij gebruikt de oplossingen van kinderen ter inspiratie, of wordt beter geïnformeerd over wat kinderen belangrijke elementen van het probleem vinden. Dit motiveert de leerlingen – wat zij denken en doen is belangrijk!
- De externe partij brengt kennis in en unieke ervaringen. De externe kan vertellen over eigen ontwikkelactiviteiten en input geven voor ontwerpactiviteiten van leerlingen, bijvoorbeeld in de vorm van inspirerende feedback op een idee uit de klas.

B Hoe kom je in contact met een externe partij?

Soms klopt een organisatie of ouder bij je aan voor een ontwerpproject, maar meestal gaan leerkrachten zelf op zoek naar een externe partij.

- **Kijk naar kansen in je omgeving** en fiets eens door de wijk. Welke organisaties zijn er allemaal? Loop eens binnen of schrijf een mail. Zo ontdek je dat de bakker op de hoek op zoek is naar een nieuw soort verjaardagstraktatie of het wijkcentrum jouw klas wel een opdracht wil geven over Virtual Reality brillen & ouderen.
- **Vraag ouders en mensen die je kent waar ze werken** en of ze als externe partij willen functioneren.

- **Kies een thema en ga op zoek naar een externe partij** om het thema concreet te maken. Je kiest voor duurzaamheid en komt uit bij een bedrijf dat doppen recyclet en bereid is om de leerlingen bij een nog niet opgelost ontwerpvraagstuk te betrekken.

Een ontwerper in de biomedische technologie legt een ontwerpprobleem voor aan een klas

- **Pak een kant en klare leshandleiding met een actuele ontwerpvraag** zoals Gymmen in de toekomst of Zenna in het Ziekenhuis waar je gemakkelijk een externe partij aan kan koppelen.

c Wat is de reden dat de externe partij mee wil doen?

Veel externe partijen vinden onderwijs belangrijk en hebben het belang van jouw leerlingen op het oog. Daarnaast kunnen ze een eigen belang of wens bij het project hebben. Vraag ernaar!

Mogelijke redenen voor een externe organisatie om mee te werken aan een ontwerpproject in de klas:

- Leerlingen laten meedenken met een probleem van de organisatie, waarbij de leerlingen met oplossingen komen.
- Zelf leren van de leerlingen door ze een ontwerpvraagstuk voor te leggen. Bijvoorbeeld omdat er een ontwerp gemaakt gaat worden en de ontwerper wil weten wat kinderen belangrijk vinden.
- De leerlingen bewust maken van een maatschappelijk doel zoals gezond leven of het belang van waterbeheer.
- Het imago van de eigen organisatie verbeteren.

Als externen de resultaten van leerlingen willen gebruiken gaat het vaak om het ontdekken wat kinderen als belangrijk zien in het probleem en inspiratie krijgen uit oplossingen van leerlingen. Dat is vaak extra motiverend voor je klas! Maak met de opdrachtgever en leerlingen afspraken om ervoor te zorgen dat resultaten uit het project goed worden vastgelegd en de inzichten van de leerlingen ook echt bij de externe terecht komen. De werkvormen van Your Turn voor het presenteren van ontwerpideeën (ontwerpstap zes) zijn hier zeer geschikt voor. Deel ook tussenresultaten of nodig de externe uit in een les waarin kinderen aan de slag zijn. Onze ervaring is dat veel externen de resultaten uit de probleemverkenning en de brainstorm net zo interessant vinden als het eindontwerp.

Kinderen maken een videostrip van hun ontwerptekeningen

Bespreek van tevoren of de externe in jouw les aanwezig wil en kan zijn. Geef de externe een actieve rol richting de leerlingen zodat zij van de externe kunnen leren zoals in het voorbeeld over recycling (pagina 14), maar neem zelf de hoofdverantwoordelijkheid voor de lessen.

Kijktip: samen in de klas
In dit filmpje van samen in de klas zie je de meerwaarde van een ouder als expert in de klas tijdens een ontwerples in het gezondheidsdomein: **https://youtu.be/ag3GzJDy_yg.**

Noteer in het TOEL schema de (mogelijke) externe partners en leg contact.

1.4 Leerdoelen bepalen

Welke ontwerpvaardigheden staan centraal?

In een ontwerpproject oefenen leerlingen diverse 21e-eeuwse vaardigheden. In de figuren hieronder zie je de ontwerpvaardigheden, kies welke ontwerpvaardigheden je aan bod wilt laten komen.

Figuur 2: Ontwerpvaardigheden

Nog niet bekend met de ontwerp- en onderzoeksvaardigheden?
Lees in de leidraad Ontwerpend en Onderzoekend Leren de uitgebreide beschrijving[3].

3 Klapwijk, R.M. en E. Holla, 2018. Leidraad Onderzoekend en Ontwerpend Leren, Wetenschapsknooppunten Zuid-Holland. www.tudelft.nl/wetenschapsknooppunt/didactiek

Zijn er onderzoeksvaardigheden die belangrijk zijn?

Zijn er ook onderzoeksvaardigheden waar je je op wilt richten? Bij het verkennen van het probleem en het inleven in gebruikers zijn dit vaak belangrijke leerdoelen, alsmede bij het testen van de ontwerpoplossing.

Figuur 3: Onderzoeksvaardigheden

Kun je leerdoelen uit de zaakvakken, taal en rekenen opnemen?

Omdat een ontwerpproject altijd ergens over gaat, kun je ervoor kiezen om het project te koppelen aan leerdoelen uit de zaakvakken. Ook kun je het project bewust inzetten voor taal- en rekendoelen. Dit is niet noodzakelijk, maar wel een goede manier om samenhang te creëren en meer uit de les te halen.

Kinderen brainstormen over een rekenles die buiten gegeven kan worden

Stel je zelf de volgende vragen:

- Zijn er doelen uit de zaakvakken, taal of rekenen die in het ontwerpproject aan bod kunnen komen?
- Met welke stof uit de lesmethodes valt een verbinding te maken?
- Kies je ervoor om die stof voorafgaand of parallel aan het ontwerpproject te behandelen?

Tessa is van plan een ontwerpproject uit te voeren over het ontwikkelen van hulpmiddelen voor mensen met een beperking zoals reuma. Een goed moment om parallel aan het ontwerpproject in de biologieles het menselijk lichaam en de spiergroepen te behandelen. Aan het slot van het project gaan de leerlingen mensen met reuma het product laten zien en zullen ze een kort interview gaan afnemen. Daarbij formuleert Tessa ook een aantal specifieke taaldoelen.

Noteer in het TOEL schema de gekozen leerdoelen.

2

WERKVORMEN KIEZEN VOOR ELKE ONTWERPSTAP

STROOMSCHEMA – ONTWERP JE EIGEN LES

Thema

Doelgroep

Ontwerpprobleem

Ontwerpvraag

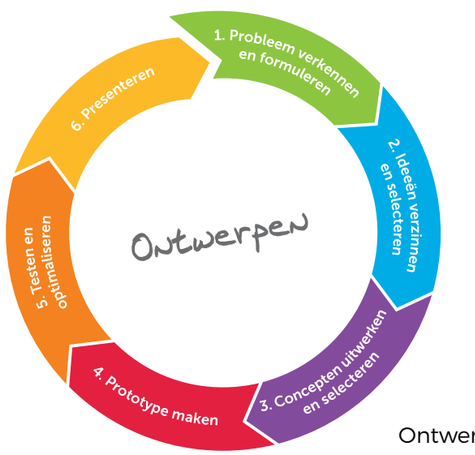
Duur van de les

Stappen uit ontwerpcyclus

Stap _____ t/m _____

Externe partners

Leerdoelen



Ontwerpcyclus

TERUG

Start

1a Probleem verkennen en inleven in gebruikers

Werkvormen
- Omgevingsvlog
- Ervaringenverzamelaar
- Kies je vak
- Persona's
- Anders, nl. _____

UITKOMST

Breed beeld van probleem/gebruikers

1b Probleem formuleren

Werkvormen
- Van verhaal naar ontwerpvraag
- Anders, nl. _____

UITKOMST

Ontwerpvraag

2a 3a Ideeën/concepten verzinnen

Eerst een energizer uitvoeren, daarna:

Werkvormen
- Omgekeerde brainstorm
- Combineer-fantaseer
- Open je zintuigen
- Plaatjesbrainstorm
- Woordenbrainstorm
- Anders, nl. _____

UITKOMST

Veel en gevarieerde ideeën

Herhalen/ verdiepen

2b 3b Ideeën/concepten kiezen

Werkvormen
- Ja/nee lijst
- Keuzekruis
- Keuzeverkeerslicht
- Stippenmethode
- Anders, nl. _____

UITKOMST

Geselecteerd idee

Verkorte route

Verkorte route

Verkorte route

2 3 4 Feedback ontvangen

Werkvormen
- Feedback die inspireert
- Anders, nl. _____

UITKOMST

Lijstje kwaliteiten, knelpunten en vervolgvragen

4 Prototype maken

Nog geen specifieke werkvormen beschikbaar

Werkvormen
- Anders, nl. _____

UITKOMST

Prototype

Herhalen/ verdiepen

5 Prototype testen

Werkvormen
- Werkblad Testplan maken
- Anders, nl. _____

UITKOMST

Testresultaten

Einde

6 Ontwerpresultaten presenteren

Werkvormen
- Puzzelen met ontwerpverhalen
- Oplossingsverhaal
- Videostrip
- Anders, nl. _____

UITKOMST

Vastgelegd en overgedragen ontwerp

UITLEG BIJ HET STROOMSCHEMA

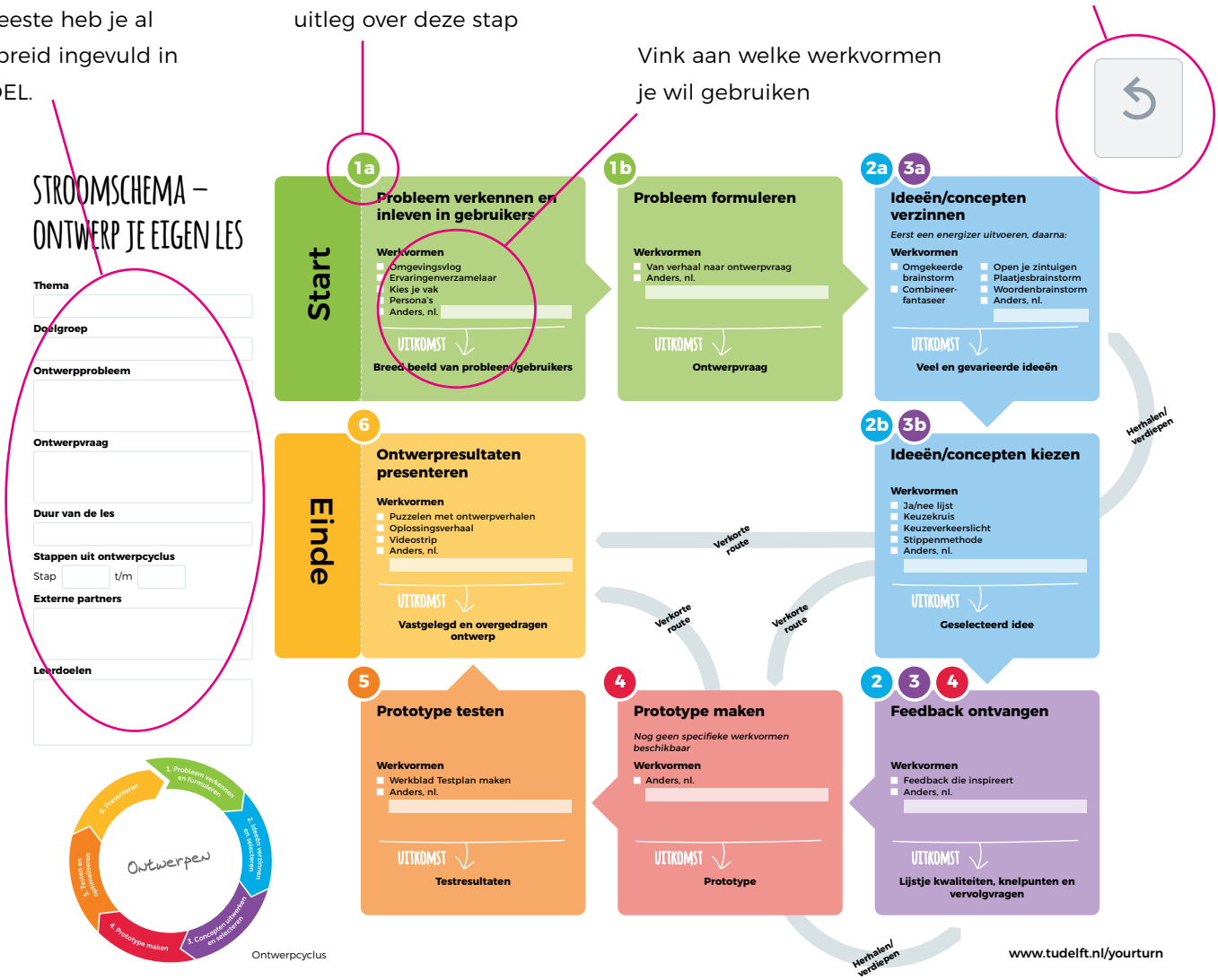
Het schema op de vorige pagina is een interactief schema. Je kunt het gebruiken om heen en weer te navigeren tussen de uitgebreide uitleg over de betreffende ontwerpstap en het schema zelf, om de algemene gegevens in te vullen en om de gekozen werkvormen aan te vinken.

Vul hier alle algemene gegevens in voor je eigen les, de meeste heb je al uitgebreid ingevuld in de TOEL.

Door te klikken op de cijfers van de ontwerpstappen ga je direct naar de paragraaf met uitgebreide uitleg over deze stap

Vink aan welke werkvormen je wil gebruiken

Deze knop brengt je direct terug naar de pagina waar je was in de handleiding



2 – WERKVORMEN KIEZEN VOOR ELKE ONTWERPSTAP

In het **TOEL-schema** (pagina 9) uit hoofdstuk twee heb je het thema bepaald en ook welke ontwerpstappen je centraal stelt in de lessen.

Dit tweede hoofdstuk staat vol suggesties voor het invullen van elke ontwerpstap en je ontdekt welke werkvormen je kan inzetten. Voor het invullen van de ontwerpstappen kun je het **stroomschema 'Ontwerp je eigen les'** gebruiken. Dit schema is digitaal in te vullen.

De nummers verwijzen naar de ontwerpstappen in het stroomschema en corresponderen met de stappen en activiteiten in de ontwerpcyclus.

- **Stap 1a** – Probleem verkennen en inleven in gebruikers
- **Stap 1b** – Probleem formuleren
- **Stap 2a, 3a** – Ideeën/ concepten verzinnen
- **Stap 2b, 3b** – Ideeën/ concepten kiezen
- **Stap 2, 3 en 4** – Feedback geven
- **Stap 4 en 5** – Prototype maken en testen
- **Stap 6** – Presentatie van een ontwerpidee

2.1 Overzicht van de werkvormen

Bij de werkvormen met een * zijn uitleg-filmpjes voor en door leerlingen gemaakt. Deze zijn te vinden op **https://tinyurl.com/ujuevdl**

Stap 1a – Probleem verkennen en inleven in gebruikers

- **Omgevingsvlog***
  Door het maken van een vlog brengen de leerlingen de situatie of omgeving in kaart waarvoor ze een ontwerp gaan maken en zien ze in dat iedereen de situatie anders beleeft.
- **Ervaringen verzamelaar**
  Op een speelse en creatieve manier stilstaan bij eigen ervaringen.
- **Kies je vak***
  Leerlingen ontdekken dat zij van elkaar verschillen, maar de gebruikers voor wie ze ontwerpen ook.
- **Persona**
  Inzicht verkrijgen in de doelgroep door het maken van persona's: levensechte omschrijvingen van gebruikers, in woord en beeld.

Stap 1b – Probleem formuleren

- **Van verhaal naar ontwerpvraag**
  Het formuleren van een ontwerpvraag vanuit een verhaal over gebruikers.

Stap 2a 3a – Ideeën/concepten verzinnen

- **Omgekeerde brainstorm***
  Ongewone ideeën bedenken vanuit het tegenovergestelde van de huidige situatie.
- **Open je zintuigen**
  Serie compacte oefeningen om de ontwerpomgeving te verkennen met je zintuigen: kijken, voelen, ruiken, horen.
- **Combineer – fantaseer**
  Nieuwe ideeën bedenken door te fantaseren over voorwerpen en eigenschappen.
- **Plaatjesbrainstorm***
  Afbeeldingen zorgen voor inspiratie tijdens het verzinnen van ideeën.
- **Woordenbrainstorm**
  Willekeurige woorden zorgen voor inspiratie tijdens het verzinnen van ideeën.

Stap 2b 3b – Ideeën/concepten selecteren

- **Ja/nee lijst**
  Een snelle grove selectie maken van ideeën om mee verder te gaan.
- **Keuzekruis***
  Een visueel hulpmiddel om samen een bewuste selectie te maken van vernieuwende en bruikbare ideeën.
- **Stippenmethode**
  Een selectie maken van ideeën om mee verder te gaan.
- **Keuzeverkeerslicht**
  Ideeën toetsen aan eisen en wensen en ze snel onderling vergelijken door de kleurcodes rood-oranje-groen.

Stap 2 3 4 – Feedback ontvangen

- **Feedback die inspireert***
  Formuleren van effectieve feedback via een vaste routine, op een feedbackformulier.

Stap 4 – Prototype maken en stap 5 – Prototype testen

Your Turn bevat bij het verschijnen van deze handleiding nog geen specifieke werkvormen voor het maken en testen van prototypes. Kijk op de website van Your Turn of die inmiddels wel verschenen zijn. Wel is er leerlingenmateriaal waarmee ze een testplan kunnen opstellen.

Stap 6 – Presenteren

- **Puzzelen met ontwerppresentaties**
  Leerlingen ontdekken de structuur en belangrijke elementen van ontwerppresentaties.
- **Oplossingsverhaal**
  Het gebruiken van een handige vertelstructuur voor het presenteren van ontwerpideeën.
- **Videostrip***
  Maken van een heldere video over het ontwerpidee om makkelijk te delen met een probleemeigenaar.

NB: Zoals je ziet in het schema kun je een aantal werkvormen in verschillende stappen gebruiken.

2.2 Probleem verkennen en inleven in gebruikers

Wat vertel je leerlingen over het probleem ter introductie? Hoe gaan de leerlingen zelf het probleem verkennen?

Probleem introduceren en verkennen

- Gebruik een filmpje dat een beeld geeft van de probleemsituatie, in de Your Turn lessenserie 'Ontwerp een buitenles' gebruiken we een filmpje van Jantje Beton.
- Maak gebruik van een zelfgeschreven verhaal, de werkvorm Ervaringenverzamelaar geeft hiervoor schrijftips. Bekijk het voorbeeld-verhaal in de leshandleiding 'Zenna in het Ziekenhuis', ga naar het werkblad 'inleven in de doelgroep'. Of laat de externe een verhaal vertellen over de problemen die de mensen hebben voor wie jouw klas gaat ontwerpen.

Let op: Als je wilt dat leerlingen eerst stilstaan bij hun eigen ervaringen, dan is het zaak om de introductie heel kort te houden. Anders ga je hen als leerkracht/externe beïnvloeden en nemen ze jouw visie op het probleem over. Laat ze eerst hun eigen ervaringen en die van anderen onderzoeken en deel dit in een klassengesprek.

Inleven in gebruikers – informatie verzamelen

Your Turn bevat veel werkvormen om je in te leven in de gebruikers en om een breed beeld te ontwikkelen van hoe deze gebruikers nu iets doen/aanpakken en wat hun wensen zijn. Leerlingen verzamelen informatie over hun eigen ervaringen en die van anderen rondom het thema.

Kies voor de Your Turn werkvormen:

- **Omgevingsvlog:** vloggen over je eigen omgeving. Dit werkt goed als je het onderwerp heel klein en praktisch maakt. Bijvoorbeeld: neem als thema voor de vlog niet 'duurzaamheid' want dat is veel te breed. Een thema met goede focus is 'hoe let ik of mijn familie op het milieu tijdens het kiezen van producten in de winkel.'
- **Ervaringen-verzamelaar:** op een speelse en creatieve manier stilstaan bij eigen ervaringen, dit wordt vaak als huiswerk uitgevoerd.
- **Kies je Vak:** een snelle werkvorm waardoor leerlingen doorkrijgen dat niet iedereen hetzelfde is.

Kies je vak op het schoolplein

- **Persona's:** Inzicht verkrijgen in de doelgroep door het maken van persona's: levensechte omschrijvingen van gebruikers, in woord en beeld.

Kinderen zijn bezig een persona in te vullen

Andere opties:

- Zelf ervaren uit de werkvormen van 'Ontwerpen in de Klas'. **https://ontwerpenindeklas.nl/do-it-yourself/**
- Excursie bij de externe partner.

Inleven in gebruikers – informatie verwerken

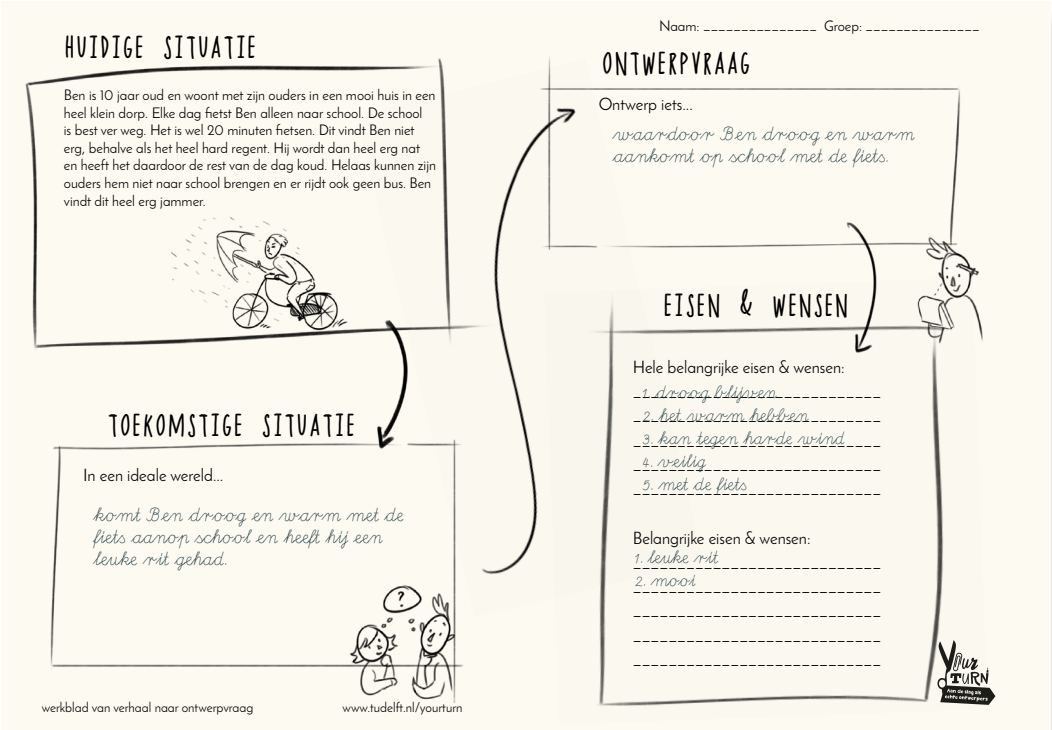
Is er voldoende informatie verzameld over de gebruikers, organiseer dan een uitwisseling in je klas. Laat ze daarna bijvoorbeeld een tekening maken van een fictieve gebruiker en belangrijke ervaringen erbij schrijven zodat ze zich nog meer inleven in de ander.

Laat de leerlingen dan een **Persona** maken. Heeft je klas nog weinig ervaring met ontwerpen? Maak dan zelf een persona. Zie voorbeelden van ingevulde persona's in de Your Turn leshandleiding 'Gymmen in de Toekomst'.
Na deze stap weten de leerlingen bij wie het probleem speelt en hebben ze ook informatie verzameld over de omgeving. Ze hebben verschillende kanten van het probleem in beeld en kunnen meeleven met de doelgroep waarvoor ze ontwerpen. Alle kanten op denken en Leef je in zijn in deze stap vaak belangrijke leerdoelen.

2.3 Probleem formuleren

Laat je de leerlingen op basis van de probleemverkenning zelf een vraag opstellen of geeft de externe of de leerkracht de ontwerpvraag?

Een tussenweg is de werkvorm **Van verhaal naar ontwerpvraag**. De leerkracht of de externe schrijft een kort verhaal en leerlingen bedenken aan de hand daarvan de ontwerpvraag. Leerlingen zien vaak andere problemen dan volwassenen, zeker als het over hun eigen dagelijkse leefomgeving gaat. Dat is op zich al waardevol voor de externe opdrachtgever.



Ingevuld werkblad bij 'van verhaal naar ontwerpvraag'

2.4 Ideeën/concepten verzinnen

Hoe gaan je leerlingen ideeën verzinnen? Gebruik je één of meerdere brainstormmethodes?

Energizers

- Zorg voor een energizer voordat de leerlingen gaan brainstormen. Er zijn er talloze op internet te vinden en ook op de site **www.ontwerpenindeklas.nl.**

Tip: laat de energizer op het thema aansluiten, bijvoorbeeld als de ontwerpopdracht over bewegen gaat, dan kies je een energizer waarin op verschillende manieren wordt bewogen.

Tip: laat de energizer aansluiten op de behoeften van de klas op dat moment: hebben ze baat bij geestelijke ontspanning, een lichamelijke uitlaatklep of humorvolle associaties?

- Als je klas nog aan het leren is om te brainstormen, kies dan voor de werkvorm **Omgekeerde brainstorm**. Doordat je klassikaal oefent en doordat je werkt met tegenovergestelde begrippen lukt het uiteindelijk iedereen om een apart idee te verzinnen.
- Als je vraag samenhangt met een bepaalde locatie, dan zijn **Combineer-fantaseer** en **Open je zintuigen** geschikt. Uit onderzoek blijkt dat leerlingen met deze werkvormen relatief veel originele oplossingen bedenken. Fijn voor de externe en ook leerzaam voor je klas. Deze werkvorm dien je wel op maat te maken, betrek de externe en/of de leerlingen hierin.
- De werkvormen **Plaatjesbrainstorm** en **Woordenbrainstorm** zijn voor elk onderwerp toepasbaar en kosten relatief weinig tijd. Ook zijn ze zonder aanpassing toepasbaar voor elk thema.

Leerlingen doen een woorden- en plaatjesbrainstorm

Bovenstaande werkvormen zijn vaak ook geschikt om een idee verder uit te werken en meerdere varianten – ook wel concepten genoemd – te bedenken.

2.5 Ideeën/concepten kiezen

Kies voor een van de onderstaande selectie-werkvormen. Kern van alle vier de werkvormen is: leerlingen bewust laten nadenken over argumenten voor en tegen elk idee en iedereen in het ontwerpteam aan het woord laten komen in de uitwisseling.

- **Ja/nee methode:** eerste schifting van ideeën als er heel veel ideeën zijn. Gebruik daarna een van de andere selectiemethodes.
- **Keuzekruis:** zorgt voor veel dialoog over de originaliteit van ideeën en of een idee bij de ontwerpvraag past. Daardoor extra leerzaam.

Leerlingen gebruiken een keuzekruis

- **Stippenmethode:** snelle manier van kiezen.
- **Keuzeverkeerslicht:** keuzemethode die handig is om het beste idee uit een set van 2-5 ideeën te kiezen. Doordat leerlingen het idee naast hun eisen en wensen leggen, zullen ze hun idee gerichter uitwerken!

Tip: laat ervaren leerlingen zelf een selectiemethode kiezen.

2.6 Feedback ontvangen

In een ontwerpproces wil je leerlingen hun eigen creatieve idee laten uitwerken en niet een bepaalde kant uit sturen. Toch is het voor de leerlingen belangrijk om van jou als leerkracht, van de externe of van hun medeleerlingen feedback te krijgen. Deze feedback is niet om te remmen en te zeggen wat er niet kan, maar juist om te inspireren. Wees dus niet bang om ook inhoudelijke feedback te geven, beperk je niet tot procesfeedback.

Ook al is bij ontwerpend leren niet vooraf te definiëren wat de uitkomst moet zijn, er is zeker ruimte voor communicatie over de kwaliteit van behaalde resultaten. Ook dat helpt de leerervaring. Allereerst is het goed voor leerlingen om te horen wat volgens anderen de kwaliteiten van hun ontwerp zijn en waarom het belangrijk is om er aan door te werken.

Na het presenteren van het ontwerp krijgen de leerlingen feedback van klasgenoten

Anderzijds is het belangrijk dat ze horen waar er nog ruimte is om het idee beter te maken. De boodschap is dus niet ‘dit is (nog) slecht’, maar ‘hier zijn, op basis van deze eisen of op basis van deze wensen van gebruikers mogelijkheden om het idee beter te maken’.

Vaak is het makkelijker om het knelpunt in het ontwerp van een ander team te zien, dan in je eigen ontwerp. Feedback geven en ontvangen gaat echter niet vanzelf goed, laat het onderzoek van Alice Schut zien[4].

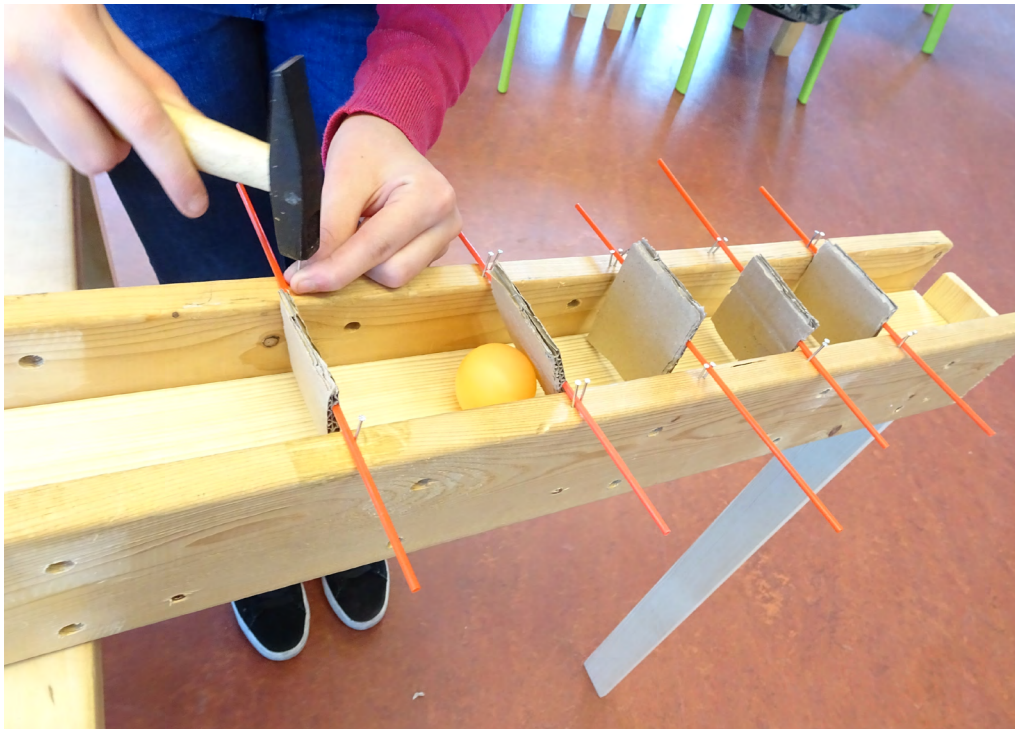
4 Schut, A., Klapwijk, R., Gielen, M., van Doorn, F., & de Vries, M. (2019). Uncovering early indicators of fixation during the concept development stage of children’s design processes. International Journal of Technology and Design Education, 1-22.

Feedback kan snel weerstand oproepen en juist het creatieve proces remmen. Om die reden hebben we in deze handleiding een werkvorm voor feedback opgenomen, namelijk de werkvorm **Feedback die inspireert**. Daarmee kunnen leerlingen en/of de externen meedenken over het ontwerp tot nu toe en leren om hun feedback zo te formuleren dat er een ideeënstroom op gang komt bij de ontvanger. Geef ook zelf op deze manier feedback in een ontwerpproject: zo ben je rolmodel voor de klas.

2.7 Prototype maken en testen

Bedenk hoe de leerlingen hun idee een stap verder kunnen brengen en om kunnen zetten in een fysiek prototype. Zorg in het begin van het proces voor materialen waarmee leerlingen snel prototypes kunnen maken. Zorg voor aanvullende materialen als je wilt dat ze een aantal iteratieslagen maken – kijk wat de verschillende groepjes nodig hebben.

Your Turn bevat bij het verschijnen van deze handleiding nog geen specifieke werkvormen voor het maken en testen van prototypes. Kijk op de website van Your Turn of die inmiddels wel verschenen zijn. Hieronder volgen enkele tips uit onze projecten.



Prototypes maken voor het project Tijd

Prototype maken

- Laat leerlingen vooraf de materialen zien die beschikbaar zijn op school. Dat kan met een paar foto's op een powerpointpresentatie, een overzichtstafel of door een korte rondleiding langs de materialen. Laat leerlingen bedenken welke materialen bruikbaar zijn om hun prototype te bouwen, in plaats van ze meteen het meest begeerlijke materiaal te laten pakken.
- Vraag leerlingen om een 'boodschappenlijstje' op te stellen voor extra materialen en bespreek of en hoe het mogelijk is om die te verzamelen. Vraag of er ouders zijn die gemakkelijk aan materialen kunnen komen, bijvoorbeeld via hun werk.

Er wordt veel ontdekt bij het testen van de prototypes voor het project Tijd

Prototype testen

- Test de prototypes met behulp van de wensen en eisen lijst of met behulp van gezond verstand. Zorg eventueel voor een testopstelling waarin leerlingen het product kunnen testen. Deel het formulier **testplan** uit als leerlingen zelf de test moeten uitdenken.
- Organiseer een feedbackronde zodat er met elkaar wordt meegedacht, zie hiervoor paragraaf 2.6.
- Pak de ontwerpvraag, de wensen/eisen en eventuele persona's erbij: wat zou je dan nog willen verbeteren?

Eén prototype van de klas verder uitwerken?

Het uitwerken van een idee tot een steeds beter concept kan veel tijd kosten. Een optie is daarom om niet alle prototypes te verbeteren, maar een veelbelovend prototype uit te kiezen. Leerlingen maken dan mee hoe het is om een idee tot een echt bruikbaar prototype om te zetten en kunnen dit aan de school of aan de externe demonstreren.

Gebruik hierbij de volgende werkvormen:

- **Keuzekruis** en **Keuzeverkeerslicht**: handige manieren om samen te bepalen aan welke concepten en prototypes de klas wil werken.
- Of vraag het de externe: maak een **Videostrip** van alle opties en vraag de externe welk prototype hij of zij het liefst uitgewerkt wil hebben en waarom.

De externe betrekken in het selectieproces

In het ontwerpproject Gymmen in de toekomst zijn er wel zes nieuwe gymlessen en enkele bijzonder gymtoestellen bedacht. In een **Videostrip** sturen de leerlingen van groep 8 een filmpje over hun eerste prototype op aan de vaste gymleerkracht Begùm van de school. Ze vragen haar of ze een van de gymlessen aan groep 4 wil gaan geven en welk idee haar voorkeur heeft.

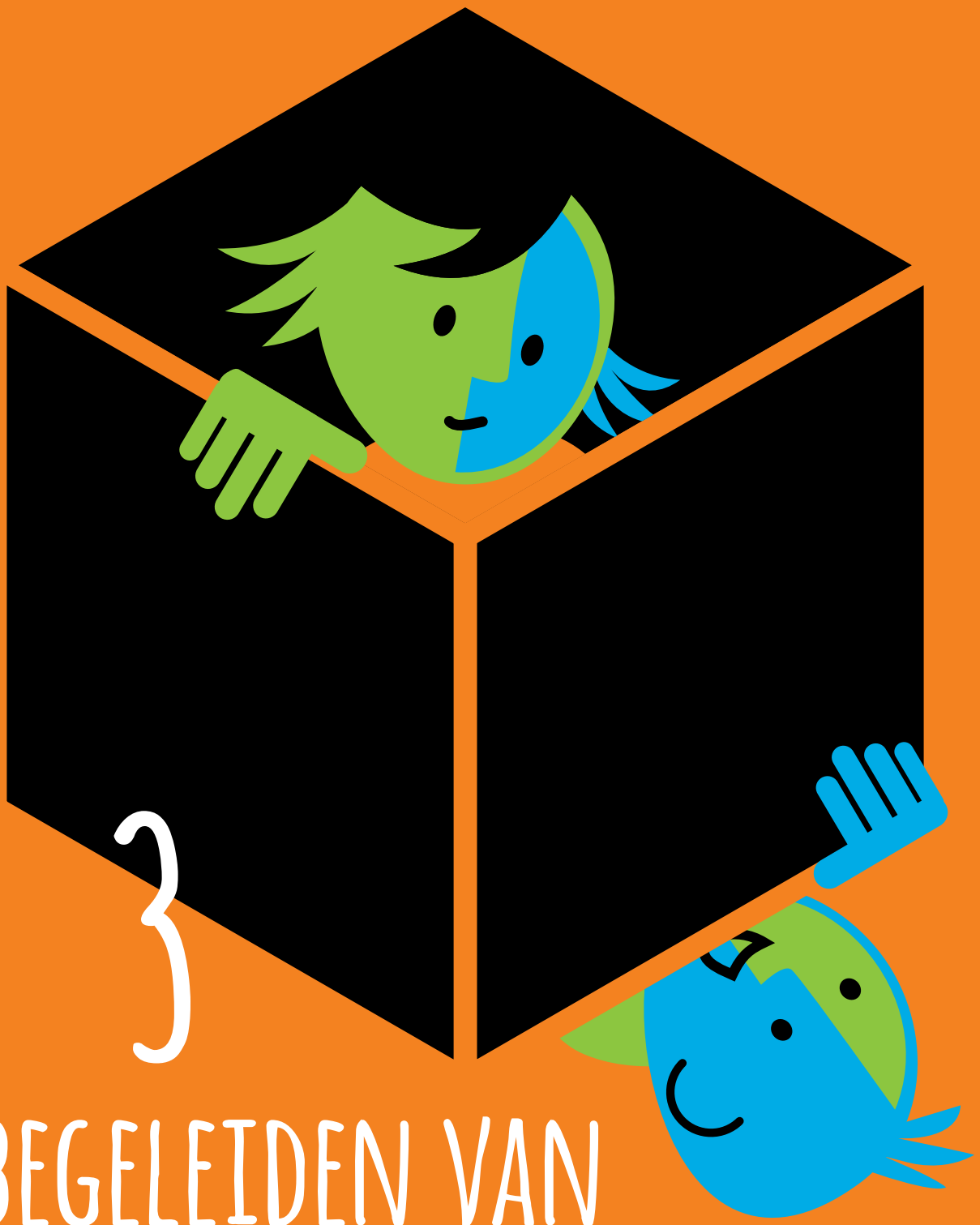
Een week later krijgen de leerlingen een brief van de gymleerkracht. Bij elk idee vertelt ze wat ze er interessant aan vindt. Aan het eind kiest ze voor idee 1 en idee 3 omdat ze verwacht dat ook de leerlingen die niet zo van gym houden, deze gymles leuk gaan vinden en omdat deze ideeën het meest bijzonder zijn. Ook wijst Fatma enkele knelpunten aan en formuleert ze samen met de eigen leerkracht van de klas een paar vragen volgens de werkvorm **Feedback die inspireert**.

2.8 Ontwerpresultaten presenteren

Op allerlei momenten in het ontwerpproces kan het zinvol zijn dat leerlingen aan mensen die niet direct bij hun ontwerp betrokken zijn een presentatie geven.

Het doel is aan de ene kant om de anderen enthousiast te maken voor het idee en tegelijkertijd om anderen kritisch te laten meedenken. Bijbehorende Your Turn werkvormen:

- **Puzzelen met ontwerppresentaties**; snelle oefening waardoor leerlingen begrijpen uit welke onderdelen een presentatie van een ontwerpidee bestaat;
- **Oplossingsverhaal**: leerlingen maken met behulp van steunzinnen en tekeningen een verhaal over hun oplossing in een werkboekje en presenteren aan de hand van dit boekje. De boekjes ondersteunen de mondelinge presentatie en zijn ook geschikt om op te sturen aan een externe partij;
- **Videostrip**: werkvorm waarmee leerlingen met behulp van hun reeds gemaakte materialen en een spiekbriefje snel in één take een filmpje opnemen voor een externe. Handig als je wel de externe wilt informeren, maar weinig tijd hebt voor het laten voorbereiden van een presentatie;



3 BEGELEIDEN VAN HET LEREN

3 – Begeleiden van het leren

Tijdens ontwerpprojecten zullen leerlingen veel leren. Ze leren over het thema en ze ontwikkelen hun creativiteit, inlevingsvermogen en andere ontwerpvaardigheden, zie ook hoofdstuk 1.4. Dit leerproces kan bewust ondersteund en bevorderd worden door de volgende strategieën toe te passen tijdens de ontwerpactiviteiten:

1. Leerdoelen en succescriteria verhelderen.
2. Demonstraties en oefenen met behulp van voorbeelden.
3. Feedback waarmee leerlingen een volgende stap kunnen maken.

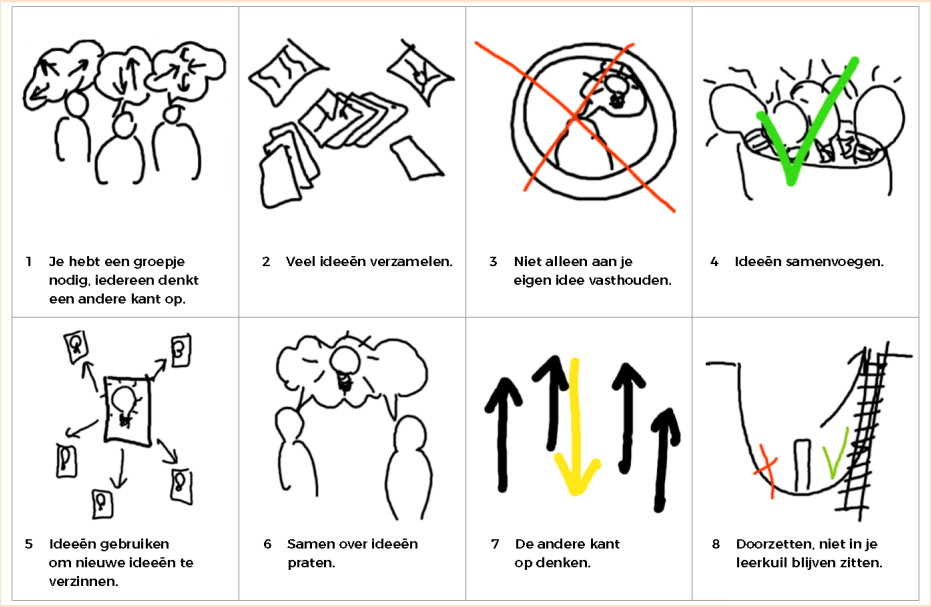
3.1 Leerdoelen en succescriteria verhelderen

Bij elke werkvorm staat een specifiek leerdoel vermeld. Door dit leerdoel met de leerlingen te delen en te verhelderen begrijpen leerlingen beter wat ze aan het leren zijn. Bespreek voorafgaand aan de ontwerpactiviteit het bijbehorende leerdoel en geef leerlingen zo concreet mogelijk succescriteria. Gaan jullie brainstormen dan kun je het criterium 'zoveel mogelijk ideeën' meegeven en ook 'ideeën waar andere kinderen niet zo snel aan zullen denken'. Je kunt ook met de leerlingen in dialoog gaan over het leerdoel, zoals juf Karin doet, zie hieronder.

Denk alle kanten op tijdens de brainstorm

Karin laat haar leerlingen brainstormen over een nieuwe gymles die leuk is voor iedereen, of je nu van competitie houdt of niet. Denk alle kanten op is een belangrijk doel en ze legt uit dat het de bedoeling is om veel en gevarieerde ideeën te bedenken en ook ideeën die een ander kind niet zo snel zou bedenken.

Karin vraagt aan de klas hoe het eruit ziet als je goed alle kanten op denkt en legt alle suggesties van kinderen vast met een simpele schets. Dit levert het volgende 'advies' van de leerlingen op:



Halverwege de brainstorm kijken de leerlingen of het lukt om alle kanten op te denken. Vaak gaat het goed, maar Ilse vertelt aan de leerling naast haar dat ze 'steeds blijft plakken aan een idee'. Al haar ideeën gaan over trefbal. Marieke geeft haar een tip: kijk rond in de klas en probeer wat je ziet te gebruiken. Of denk aan precies het tegenovergestelde en verzin daar een idee mee. In de tweede ronde lukt het Ilse om heel gevarieerde oplossingen te bedenken.

Tip: Kies per activiteit een vaardigheid die je centraal wilt stellen en formuleer dit in termen van zichtbaar gedrag. Stem de keuze af op het ontwerpproject en op de leerlingen.

Tip: formuleer enkele succescriteria waarmee leerlingen zelf kunnen nagaan of ze het doel hebben behaald.

3.2 Demonstraties en oefenen met behulp van voorbeelden

Ontwerpen is een nieuwe activiteit voor veel leerlingen. Daarom is het goed om een activiteit eerst in te oefenen aan de hand van een voorbeeld. Bij een aantal werkvormen zijn voorbeelden opgenomen die te maken hebben met Ben. Ben is een jongen die op de fiets naar school gaat en het niet leuk vindt om nat te regenen. Na het samen oefenen met dit voorbeeld voeren de leerlingen de werkvorm uit voor hun eigen project.

Werkvormen met een voorbeeldoefening over Ben

- Van verhaal naar ontwerpvraag
- Keuzekruis
- Keuzeverkeerslicht
- Feedback die inspireert

De voorbeelden zijn opgenomen in het leerlingenmateriaal bij de desbetreffende werkvorm. Download tegelijk met deze handleiding ook de handige powerpoint 'Ben heeft een probleem' met extra uitleg.

Je kunt een ontwerpactiviteit ook demonstreren. Bij de omgekeerde brainstorm kun je bijvoorbeeld hardop twee woorden uit de brainstorm van de leerlingen uitkiezen en daar een paar ideeën bij verzinnen.

3.3 Feedback waarmee leerlingen een volgende stap kunnen maken

Bouw af en toe een korte pauze in om met de leerlingen na te gaan wat er al goed lukt en wat nog niet is gelukt. Gebruik hiervoor de eerder benoemde succescriteria. Zorg ervoor dat zoveel mogelijk leerlingen daarna de kans krijgen om een punt dat ze nog lastig vinden te oefenen en vier het succes als het is gelukt.

Voorbeeld van feedback bij het leren interviewen van een bekende

Het plan is om een omgevingsvlog te maken. Van te voren oefenen leerlingen in groepjes van drie het interviewen van een bekende over het thema en hun ervaringen. Ze hebben vragen opgesteld voor hun opa's, oma's, buurmannen en buurvrouwen en oefenen met open vragen formuleren, stiltes laten vallen en doorvragen.

Een groepje oefent klassikaal en de leerkracht geeft feedback zodat de interviewer beter gaat doorvragen. Daarna oefenen alle leerlingen in groepjes het interviewen van een bekende. Na vijf minuten leggen alle groepjes het interview stil en bespreken ze of het is gelukt.

Marieke was de interviewer in één van de groepjes. Ze laat genoeg stiltes vallen – doorvragen op een antwoord vindt ze nog lastig. Hilke uit hetzelfde groepje doet het een keer voor en vraagt door op een

antwoord van Ilse. Als Ilse vertelt dat ze houdt van vrij dansen vraagt Hilke 'Wat doe je bij vrij dansen?'. Daarna oefent Marieke verder en lukt het haar – met een klein beetje hulp van Hilke – een goede vervolgvraag te stellen aan Ilse.

Bovenstaande drie strategieën – leerdoelen verhelderen, voorbeelden inzetten en feedback geven – horen tot de instrumenten voor formatief evalueren. Ze ondersteunen het leren ontwerpen. In een aantal werkvormen zijn deze hulpmiddelen als vast element opgenomen.

Kijk waar het wenselijk is om jouw leerlingen deze ondersteuning te bieden. In sommige gevallen kost dit nauwelijks tijd. Soms win je de benodigde tijd vrijwel helemaal terug omdat de leerlingen veel beter snappen hoe goed werk eruitziet.

Onze ervaring is dat het voor het leren ontwerpen beter is om een beperkt aantal ontwerpactiviteiten met ondersteuning uit te voeren dan veel ontwerpactiviteiten zonder die steun. Door inzicht te hebben in succescriteria en het vooraf oefenen met behulp van voorbeelden, wordt er meer geleerd. Als leerlingen dan ook hun eigen werk evalueren en op maat advies krijgen, groeien de ontwerpvaardigheden nog sneller.

Ben je op zoek naar nog meer praktische werkvormen voor het verhelderen van leerdoelen en geven van feedback tijdens ontwerpend leren? Bestel dan de set 'Ontwerpen in beeld' van het Wetenschapsknooppunt TU Delft en ontwerpbureau Meeple of download een gratis proefpakketje op onze website.

Bijlage A

Werkvormen inclusief leerlingenmateriaal

Materiaal voor leerkrachten
Omgevingsvlog
Ervaringen verzamelaar
Kies je vak
Persona
Van verhaal naar ontwerpvraag
Omgekeerde brainstorm
Open je zintuigen
Combineer – fantaseer
Plaatjesbrainstorm
Woordenbrainstorm
Ja/nee lijst
Keuzekruis
Stippenmethode
Keuzeverkeerslicht
Feedback die inspireert
Puzzelen met ontwerppresentaties
Oplossingsverhaal
Videostrip

Tip: Bij een groot aantal zijn filmpjes beschikbaar waarin kinderen de werkvorm demonstreren en uitleggen. Deze zijn te vinden op **https://tinyurl.com/ujuevdl**

Bijlage B

Los leerlingenmateriaal

Materiaal voor leerlingen
Werkblad Idee uitwerken
Werkblad Testplan maken

Colofon

Deze leshandleiding is ontwikkeld door de TU Delft in samenwerking met de Haagse Hogeschool en Hogeschool Inholland.
De handleiding is een van de uitkomsten van het onderzoeksproject 'Co-design with Kids', dat is gefinancierd door NWO/NRO. Het project onderzoekt de bevordering van de 21e-eeuwse vaardigheden empathie, creativiteit en communicatie in het basisonderwijs middels ontwerpprojecten voor externe opdrachtgevers.
Het project is mede mogelijk gemaakt door financiële en/of inhoudelijke bijdragen van de volgende consortiumpartners:

Onderzoeksinstellingen
TU Delft, faculteit Industrieel Ontwerpen / sectie Design Conceptualization and Communication
TU Delft, faculteit Technische Natuurwetenschappen / afdeling Science Education and Communication/Wetenschapsknooppunt TU Delft
De Haagse Hogeschool, lectoraat Gezonde Leefstijl in een Stimulerende Omgeving
Hogeschool Inholland, lectoraat Pedagogisch Didactisch Handelen in het Onderwijs

Onderwijspartners
Schoolbestuur SCO Delft e.o.
Schoolbestuur Octant

Partners uit maatschappij en bedrijfsleven
Stichting Jantje Beton
UMC Utrecht Wilhelmina Kinderziekenhuis
Yalp BV

Financiers
Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek (NRO)
Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO)
Expertisecentrum Wetenschap & Technologie Zuid-Holland

Overige partners
Technische Universiteit Eindhoven
Kenniscentrum Sport & Bewegen
TU Delft Sports Engineering Institute ondersteunde deze projectaanvraag met seed funding

Met dank aan de pilotscholen
Octantschool de Ackerweide, Pijnacker
De Akker, Rijswijk
Het Galjoen, Den Hoorn
Pius X, Den Haag
Het Palet, Den Haag
Panta Rhei Plusklas, Den Haag
Eerste Westlandse Montessorischool, Monster
Prinses Máximaschool, Berkel en Rodenrijs
Daltonschool Rijnsweer, Utrecht

Onderzoekers
Alice Schut, Fenne van Doorn, Maarten van Mechelen, Debbie Buchner, Danica Mast, Niels van den Burg, Miroslava Silva Ordaz e.a.

Wetenschappelijke begeleiding
Pieter Jan Stappers, Marc de Vries, Remke Klapwijk, Mathieu Gielen, Jeroen Onstenk, Sanne de Vries

Samenstelling en teksten
Remke Klapwijk, Niels van den Burg, Mathieu Gielen, Alice Schut, Maarten van Mechelen

Bijdragen van het Wetenschapsknooppunt Delft
Eveline Holla, Leon Dirks, Nadine Rodewijk

Bijdragen van Eurekianen
Madelinde Hageman en Marloes Nieuweboer ontwikkelden de werkvormen Combineer-Fantaseer en Open Je Zintuigen.

Tekstredactie
Niels van den Burg, Carla van den Brandt

Illustraties in de werkvormen
Frank ten Hengel
Vormgeving en overige illustraties
WIM Ontwerpers
Vormgeving leerlingmaterialen
Mahana Tuimaka
Fotografie
Ernst de Groot en anderen

Creative commons:
Tekst onder Creative Commons licentie:
Naamsvermelding — Niet Commercieel — Gelijk Delen 3.0.

Voor gebruik van figuren en foto's: neem contact op met het Wetenschapsknooppunt TU Delft.

De lespakketten zijn door onderzoekers van de TU Delft samen met scholen ontwikkeld en kosteloos te verkrijgen op de website van het Wetenschapsknooppunt TU Delft: **www.tudelft.nl/yourturn**. Daar zijn ook andere lesmaterialen over ontwerpend en onderzoekend leren te verkrijgen. Engelstalige versies van de werkvormen zijn beschikbaar op **www.tudelft.nl/codesignkids**.

Your Turn

Aan de slag als echte ontwerpers

Handleiding

YOUR TURN VOOR DE LEERKRACHT

Maak real-life ontwerplessen voor leerlingen van 9 tot 14 jaar

Werkvormen
inclusief leerlingenmateriaal

Your Turn

Aan de slag als echte ontwerpers

Handleiding

YOUR TURN VOOR DE LEERKRACHT

Maak real-life ontwerplessen voor leerlingen van 9 tot 14 jaar

Los leerlingenmateriaal

Your Turn voor de leerkracht

De handleiding ‘Your Turn voor de leerkracht’ is onderdeel van de nieuwe serie ontwerplessen ‘Your Turn – aan de slag als echte ontwerpers’ voor de bovenbouw primair onderwijs en onderbouw voortgezet onderwijs.

‘Your Turn – aan de slag als echte ontwerpers’ is gebaseerd op recent wetenschappelijk onderzoek van de Technische Universiteit Delft en staat voor:

- Zelfstandig een aansprekend probleem verkennen
- Ontdekken hoe je je kan verplaatsen in een ander
- Creatief leren denken
- Het bevorderen van dialoog en constructieve feedback over ontwerpideeën
- Een idee helder presenteren aan een echte opdrachtgever
- Leren buiten het klaslokaal bevorderen
- Praktische werkvormen die het niveau verhogen van het ontwerpend leren
- Uitleg voor de leerkracht over het effect van elke werkvorm