

# Ondernemen

## met de 3D-printen



### Doelgroep

Bovenbouw PO / onderbouw VO



### Duur

6-12 lessen



### Vaardigheden

Ondernemen  
Ontwerpen  
Samenwerken



### Vakken

Nederlands  
Rekenen/wiskunde  
Wereldoriëntatie  
Kunstzinnige oriëntatie  
Mens en natuur/maatschappij

### Ben jij een echte ondernemer?

Dat gaan we met elkaar ontdekken en wel op een hele speciale manier. We hebben namelijk een 3D-printer op school. De 3D-printer gaan we gebruiken om producten te maken en te verkopen aan klanten. Daar komt natuurlijk wel wat bij kijken.

Je moet ten eerste iets verzinnen wat klanten graag willen hebben. Belangrijk hierbij is dat je weet wie je mogelijke klanten precies zijn én wat hun wensen zijn. Daarna moet je een product en/of dienst verzinnen voor je klant. Ook moet je nadenken over wat de klant moet betalen voor je product en wat het jouw kost.

En hoe weet de klant eigenlijk dat ze bij jou iets kunnen kopen? Je zal dus ook reclame moeten maken voor jouw bedrijf. En tot slot zal je met elkaar ook moeten nadenken over alle werkzaamheden die uitgevoerd moeten worden en wie dat dan gaat doen.

Jullie gaan de komende lessen stap voor stap werken aan het starten van een eigen bedrijf: 3DkidsCompany. Per stap hebben wij een werkblad gemaakt om jullie hierbij te helpen.

Groep: .....

# Werkblad

## De ondernemende ondernemer

### 1 Wat is ondernemen?

Ondernemer, ondernemen, onderneming, ondernemend zijn... Wat betekenen deze begrippen eigenlijk allemaal? Maak met elkaar in een groepje een mindmap over één van bovenstaande begrippen. Je hebt hiervoor 20 minuten. Je mag het Internet gebruiken. We gaan daarna alle begrippen met elkaar bespreken in de klas.



Large empty light blue rounded rectangle for drawing a mind map.

## 2

### Ben ik een ondernemer?

Iedereen kan iets ondernemen, maar ben je dan ook een echte ondernemer? Over welke talenten beschikken jullie in de groep die jullie tot een echte ondernemer maakt?

Talent 1: .....

Talent 2: .....

Talent 3: .....

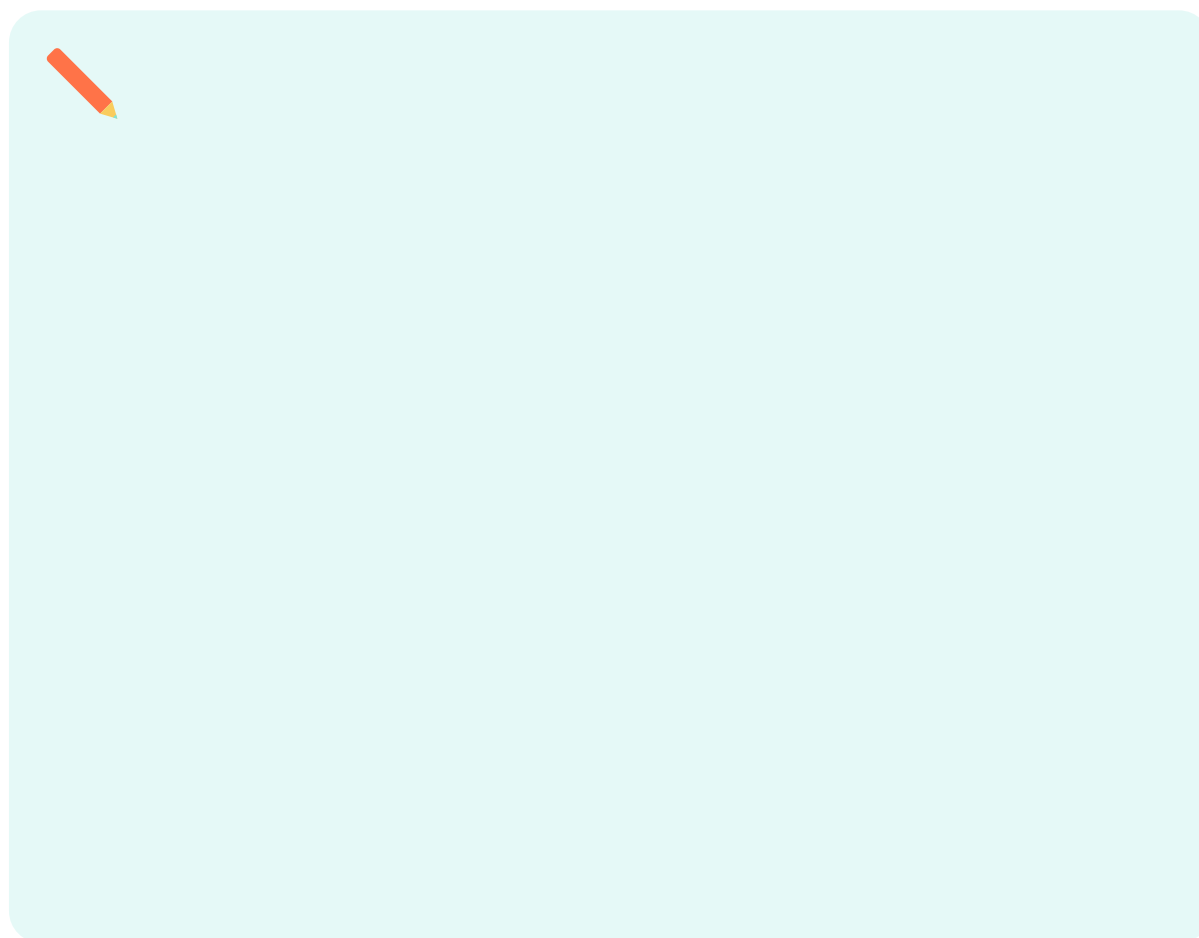
## 3

### Wat voor onderneming willen wij zijn?

Er zijn verschillende soorten ondernemingen die je kan starten. Ga je puur voor winst (geld verdienen) of wil je werken voor een goed doel? Ga met elkaar in discussie aan de hand van de volgende discussiepunten:

1. Waar wordt jij gelukkig van? Geld verdienen of iemand helpen?
2. Wil je verkopen wat mensen willen of wil je iets verkopen wat nog niet bestaat?
3. De onderneming is van school of de onderneming is van ons?

Maak vervolgens een samenvatting van de discussie in de vorm van een tekening. De tekening moet laten zien waar jullie als bedrijf voor staan. Op de tekening mag natuurlijk ook tekst komen.

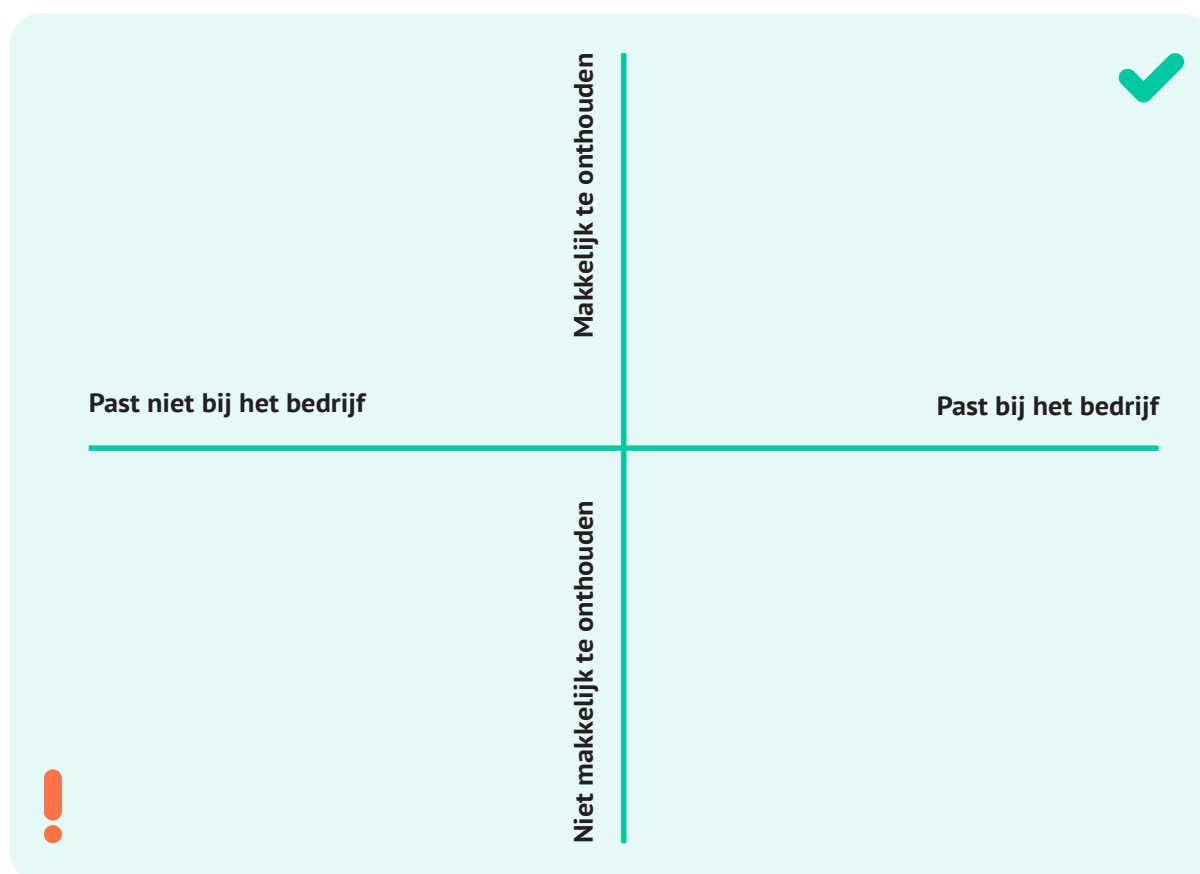


## 4 Hoe noemen wij ons bedrijf?

Elk bedrijf heeft een naam. Soms is het de naam van de oprichter (Ben & Jerry's), heeft het iets te maken met het product (3Dkanjers) of het is gewoon verzonnen. Brainstorm samen met elkaar over een bedrijfsnaam.



Belangrijk is dat een bedrijfsnaam makkelijk wordt onthouden door de klant en dat het iets te maken heeft met wat jullie willen gaan doen met je bedrijf. Orden bovenstaande ideeën in het keuzekruis hieronder.



Maak nu een keuze, het kan zijn dat je deze later nog aanpast zodra jullie precies weten wat jullie gaan doen met je bedrijf.

Onze bedrijfsnaam: .....

## 5 Wie gaat wat doen?

Nu is het tijd om jullie bedrijf op te gaan zetten. Om dit goed te kunnen doen, moeten jullie met elkaar een antwoord vinden op de volgende vragen:

1. **Onze klanten:** wie kunnen jullie klanten zijn? Klanten vind je zowel binnen als buiten school. Klanten kunnen mensen (bijvoorbeeld ouders of buurtbewoners) en ook bedrijven zijn (supermarkt, opticien et cetera). Duur: circa 2 lesuren.
2. **Productontwikkeling:** wat is een goed idee, hoe komen we tot een concreet product? Duur: circa 4 - 5 lesuren.
3. **Kosten en opbrengsten:** het maken van een product kost tijd, materiaal (plastic filament) en energie (stroom). Daarnaast wil je misschien ook geld reserveren voor de onderhoud van de 3Dprinter, want als je veel gaat 3D-printen moet de 3D-printer wel goed blijven draaien. Duur: circa 2 lesuren.
4. **Reclame:** hoe ga je deze dienst bekend maken bij jullie klanten? Misschien kunnen jullie een plekje krijgen op de schoolwebsite, of een flyer of poster maken en deze verspreiden? Duur: circa 2 lesuren.
5. **Organiseren:** wie gaat wat doen? Wie gaat de vragen van klanten beantwoorden en behandelen. Maak je een voorraad aan of 3D-print je op bestelling? Wie maakt de 3D-print? Komt de klant het product halen of hebben jullie een bezorgservice? Duur: circa 2 lesuren.

Verdeel de taken over de groep. Houd hierbij rekening met de grootte van de verschillende taken. Eventueel kun je een taak ook met de hele groep oppakken.

Wie gaat aan de slag met welke taak?

### Productontwikkeling

Onze  
klanten

Kosten en  
opbrengsten

Reclame

Organiseren

Groep: .....

# Werkblad

## Onze klanten

### 1 Wie zijn onze klanten?

Een klant is iemand (persoon of bedrijf) die geïnteresseerd is om iets bij jou te kopen. Bedenk met elkaar wie allemaal klant zou kunnen zijn van jullie bedrijf.



Ouders

Bedrijven in de buurt

Leerkrachten

Probeer je in jouw klanten te verplaatsen. Wie zijn ze, wat zijn hun interesses, waarom zouden ze graag bij jullie iets willen laten 3D-ontwerpen en/of 3D-printen?



## 2

### Wat willen onze klanten?

Klanten die graag iets willen laten tekenen in 3D komen vaak met alleen een idee of een voorbeeld dat nagemaakt moet worden. Gaat het om een idee, dan is het de kunst om goede vragen te stellen, zodat je een tekening hiervan kunt maken. Moet iets worden nagemaakt, dan is het belangrijk om goed de maten van het origineel te weten. Vaak moet je ook meerdere malen overleggen met de klant voordat het product uiteindelijk goed is.

Als een klant met een verzoek komt om iets te laten 3D-tekenen is het belangrijk om in het begin de juiste vragen te stellen. Welke vragen zouden dat kunnen zijn? Verzin met je groepje minimaal 10 vragen die je de klant zou willen stellen als hij/zij vraagt om iets door jullie te laten 3D-tekenen.

- 1: *Gaat het om een idee, of moeten we iets namaken?*
- 2: *Heeft u al een tekening gemaakt op papier?*
- 3: .....
- 4: .....
- 5: .....
- 6: .....
- 7: .....
- 8: .....
- 9: .....
- 10: .....

Groep: .....

# Werkblad

## Productontwikkeling

### Product ontwikkelen in zeven stappen

Een nieuw product ontwikkelen waar klanten op zitten te wachten is niet makkelijk.

Je moet een “gat in de markt” vinden. Om een product te verzinnen moet je met elkaar een aantal stappen doorlopen:

1. Verzamelen van ideeën;
2. Selecteren van ideeën;
3. Idee(ën) uitwerken;
4. Product ontwikkelen;
5. Product testen en verbeteren;
6. Product evalueren.

Doorloop met je werkgroep al deze stappen. Waar nodig betrek je de hele klas.

### 1 Verzamelen van ideeën

Deel post-its uit aan alle leerlingen in de klas.

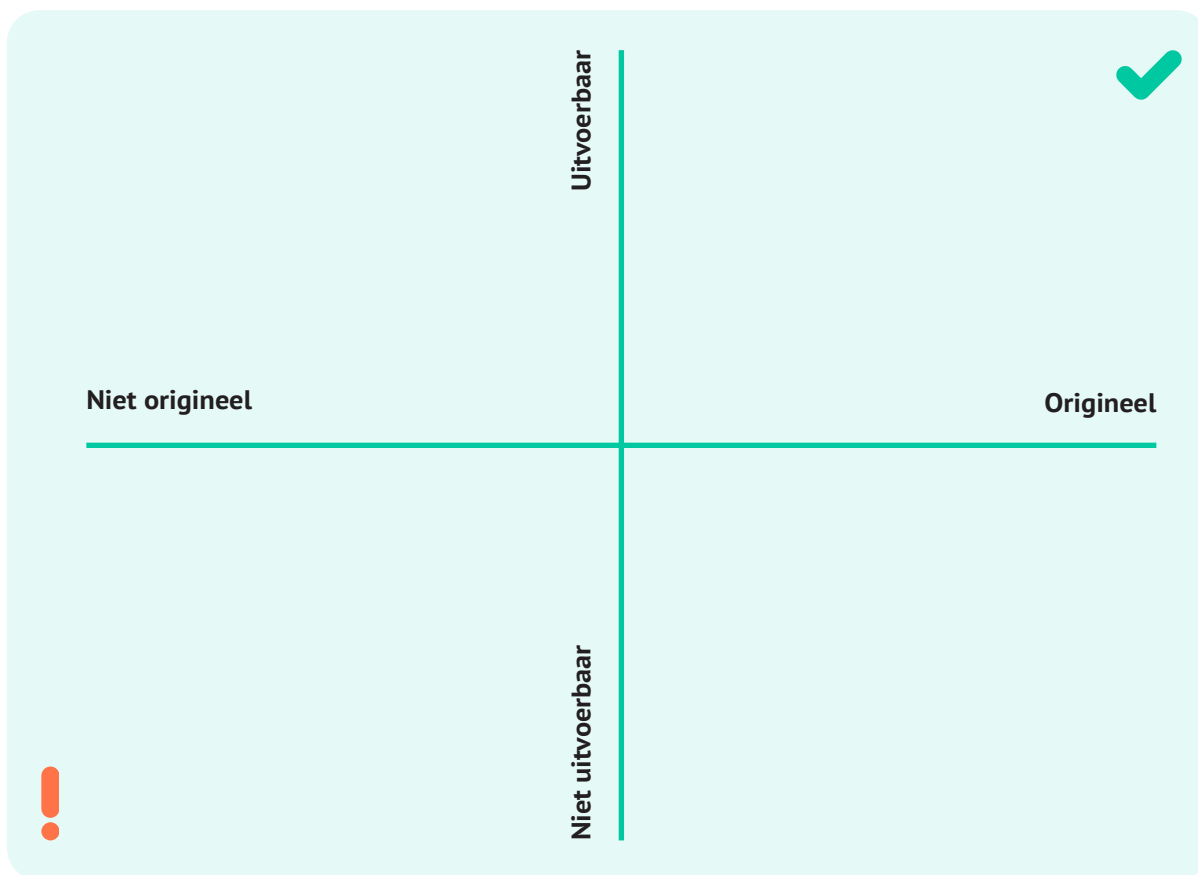
1. Iedereen schrijft zijn/haar ideeën voor een nieuwe product op een post-it.
2. Verzamel alle post-its en hang ze één voor één op het (digi)bord.
3. Doe dit nog één keer want ideeën van een ander kunnen jou weer op nieuwe ideeën brengen.
4. Neem pauze. De beste ideeën ontstaan tijdens de pauze.
5. Bespreek vervolgens alle post-its en categoriseer ze met de hele groep.
6. Noteer de ideeën hieronder zodat ze niet verloren gaan.



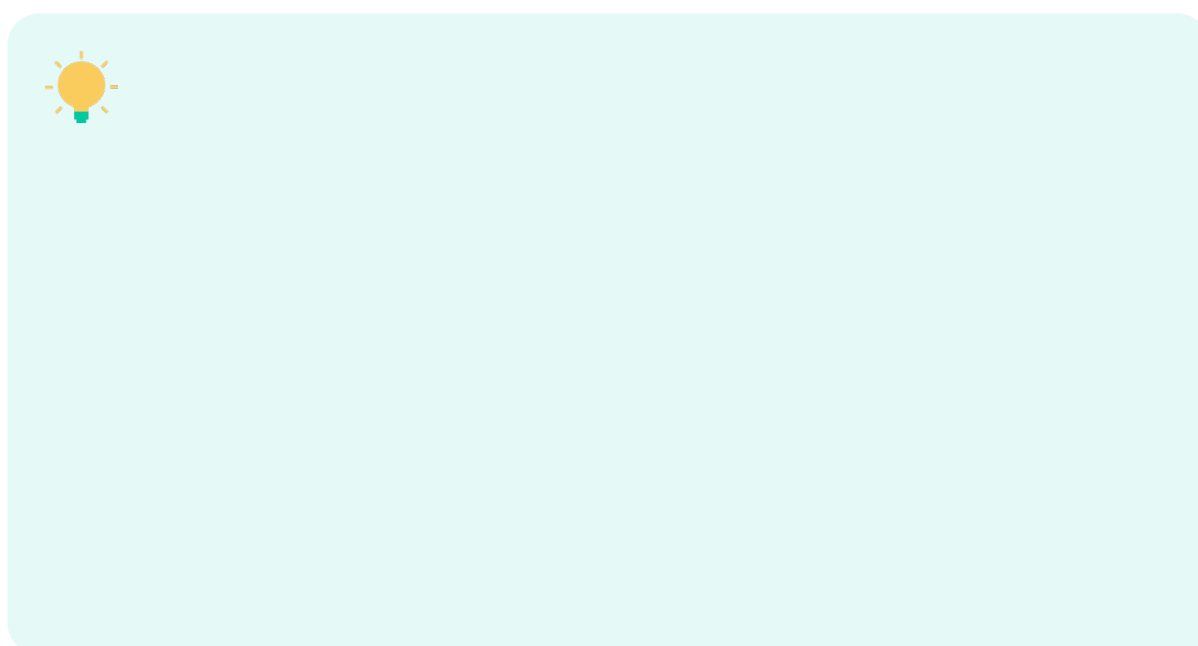


## 2 Selecteren van ideeën

Een goed product moet origineel zijn, daarnaast moet het ook uitvoerbaar zijn. Hoe origineel en uitvoerbaar zijn jullie ideeën? Orden de ideeën uit stap 1 op originaliteit en uitvoerbaarheid in onderstaand keuzekruis.



Welk(e) idee(ën) gaan jullie verder uitwerken? Selecteer met de klas een (of meerdere) idee(ën) uit het kwadrant rechtsboven: 'origineel en uitvoerbaar'.



### 3 Idee(ën) uitwerken

Wat voor product gaan jullie maken? Geef een omschrijving van het product.

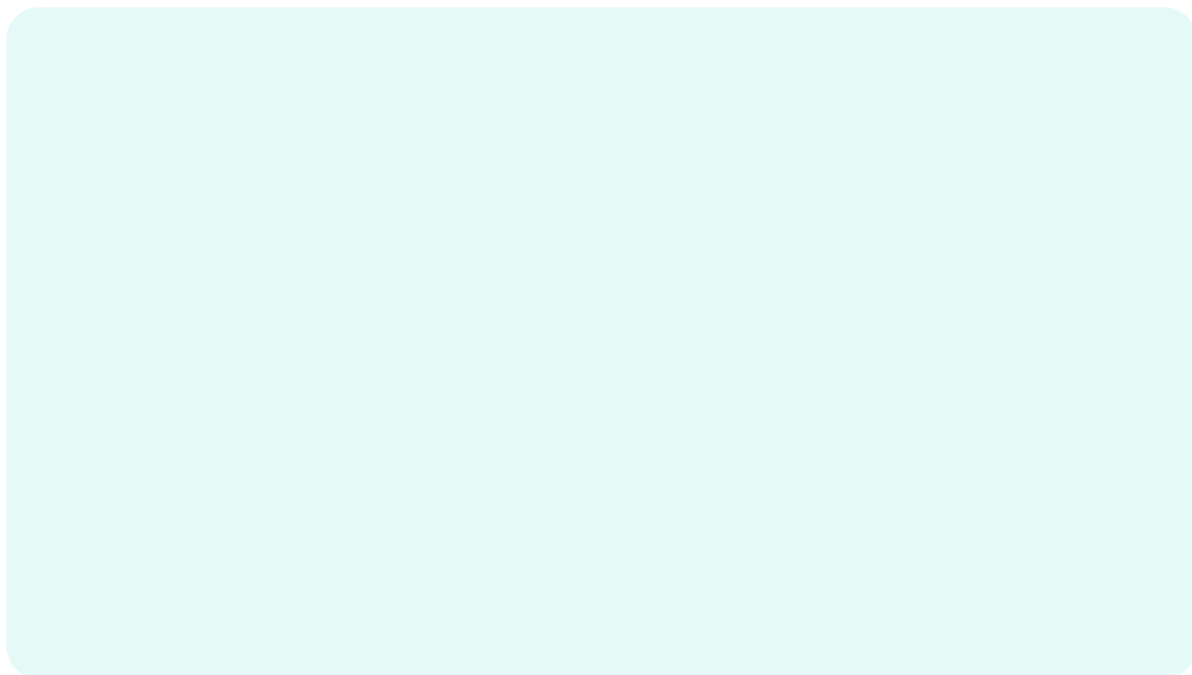
.....

.....

.....

.....

Hoe gaat het product eruit zien? Teken het product hieronder.



Wat hebben jullie nodig om het product te maken? Benoem de materialen hieronder.

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

Hoeveel tijd gaat het kosten om het product te maken? Maak een planning wat er wanneer, waar en door wie moet gebeuren.

Wat	Wanneer	Waar	Wie



## Product ontwikkelen

Maak 1 of 2 designteams en ga het product uitwerken in een 3D-programma (Tinkercad). Print zo nu en dan je product uit met de 3D-printer, zodat je kan zien of het wordt zoals je het bedoeld had. Vaak moet je dit twee tot drie keer doen. Houd de verschillende stappen bij in onderstaand logboek.

Dit hebben we gedaan	Opmerkingen	Wanneer

## 5 Product testen en verbeteren

Denk je dat het product af is en klaar voor de verkoop? Ga deze dan eerst testen. Dat kan je doen door een aantal van je producten weg te geven aan je toekomstige klanten. Vraag deze klanten na een tijdje wat ze van je product vinden. Dat kan met een korte vragenlijst. Verzin met elkaar een aantal vragen die je dan zou willen stellen.




- 1: *Is het duidelijk waar het product voor is en hoe het werkt?* .....
- 2: *Wat werkt goed, wat werkt nog niet zo goed?* .....
- 3: .....
- 4: .....
- 5: .....
- 6: .....
- 7: .....
- 8: .....
- 9: .....
- 10: .....

Bekijk de antwoorden van de gebruikers. Wat gaat goed wat kan beter? Bedenk vervolgens wat jullie gaan verbeteren aan het product.

Dit gaat goed:

-  .....
-  .....
-  .....
-  .....

Dit kan beter:

-  .....
-  .....
-  .....
-  .....

Dit gaan wij verbeteren:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....



## Product evalueren

Knap gedaan. Eerst hadden jullie heel veel ideeën en nu een concreet product. Goed om eens met elkaar terug te kijken wat we nu precies hebben gedaan. Maak een korte presentatie aan de hand van onderstaande vragen:

1. Het eerste idee was .....

2. Het probleem dat we wilden oplossen was .....

3. We kwamen daarop omdat .....

4. De handigste oplossing was .....

5. Het ontwerpen in Tinkercad ging goed/kon beter, omdat .....

6. Wat we hebben gemaakt werkt wel/niet, omdat .....

7. Het leukste om te doen was .....

8. De samenwerking in ons team ging goed/kon beter, omdat .....

Groep: .....

# Werkblad

## Kosten en opbrengsten

### 1 Wat kost een 3D-print?

De 3D-printer verbruikt plastic en energie (stroom) en zal, als deze veel print, ook goed onderhouden moeten worden. Daarnaast ben je tijd kwijt aan het klaar maken van de 3D-print in Cura, het afstellen van de 3D-printer en het bezorgen/versturen van de 3D-print zelf. En tot slot wil je misschien ook geld overhouden voor iets anders. Dat noemen we winst.

Jullie gaan berekenen wat een 3D-print nu eigenlijk kost en wat de klant moet gaan betalen voor een 3D-print.

#### PLA filament

1 rol PLA filament van 750 gram kost ongeveer € 30,- .  
Hoeveel kost een PLA filament van 10 gram?

PLA filament  
per 10 gram

€.....

#### Stroom

De 3D-printer verbruikt 210 watt per uur. Dit is .....kWh  
(kilowatt per uur). Vraag bij de administratie hoeveel de school  
betaalt voor 1 kWh. Hoeveel kost een 3D print van 1 minuut?

Stroom  
per minuut

€.....

#### Loon

Wat is het minimumloon (15 jaar) per uur?  
(<https://minimumloon.nl/>). €..... Hoeveel kost het  
voorbereiden van een 3D-print per minuut?

Loon  
per minuut

€.....

#### Bezorgkosten

Wat kost het om een brievenbuspakketje te versturen (post.nl)?

Bezorgkosten

€.....

## 2 Wat zijn de kosten en de opbrengsten?

Hieronder vind je een rekenschema om zowel de kosten als de opbrengst te berekenen van een 3D-print. Tip: Maak een apart formulier (mag digitaal), zodat je snel de prijs kunt berekenen voor een klant die een 3D-print bij jullie wil laten maken.

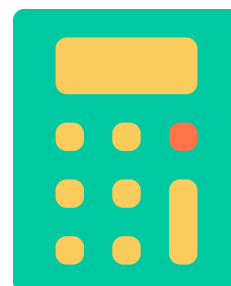
<b>PLA filament</b>	per 10 gram €.....	×		=	€.....
<b>Stroom</b>	per minuut €.....	×		=	€.....
<b>Loon</b>	per minuut €.....	×		=	€.....
<b>Bezorgkosten</b>					€.....
<b>Kostprijs</b>	Kostprijs is hoeveel het kost om het product te maken. Eventuele winst is hierbij nog niet meegerekend.				€.....
<b>Winst</b>	Winst is het verschil tussen wat de klant wil betalen en wat het jou kost om het te maken. Winst is extra en kan je gebruiken om bijvoorbeeld een rol filament te kopen of in de toekomst een 2e 3D-printer.				€.....
<b>Verkoopprijs</b>					€.....

### 3 Wat zijn jullie inkomsten en uitgaven?

Houd het overzicht van al jullie uitgaven en opbrengsten bij met behulp van een kasboek. Schrijf alle inkomsten en uitgaven op de juiste plaats in het kasboekje. Geven jullie meer uit dan je binnenkrijgt? Dan maken jullie verlies! Of maken jullie juist winst? Een voorbeeld van een kasboekje vind je hieronder.

Inkomsten	Uitgaven

Alle inkomsten	€
Alle uitgaven	€
Geld over of tekort?	€





Groep: .....

# Werkblad

## Reclame

### Reclame maken voor het bedrijf

Om klanten te krijgen moet je reclame maken. Reclame maken betekent dat je er voor zorgt dat je (toekomstige) klanten weten wat je doet en hoe je ze kan helpen. Dat kan via papier (krant, posters, flyers e.d.), radio, televisie, social media (Google, Facebook, Website e.d.) en via mond-op-mond reclame.



### Omschrijving van het bedrijf

Het is belangrijk om je bedrijf goed te beschrijven, zodat je klant weet wie jullie zijn en wat jullie kunnen doen. Uit de vorige opdrachten die jullie hebben gemaakt kan je informatie halen om een goede omschrijving te maken. Geef een omschrijving van je bedrijf in maximaal 100 woorden.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2

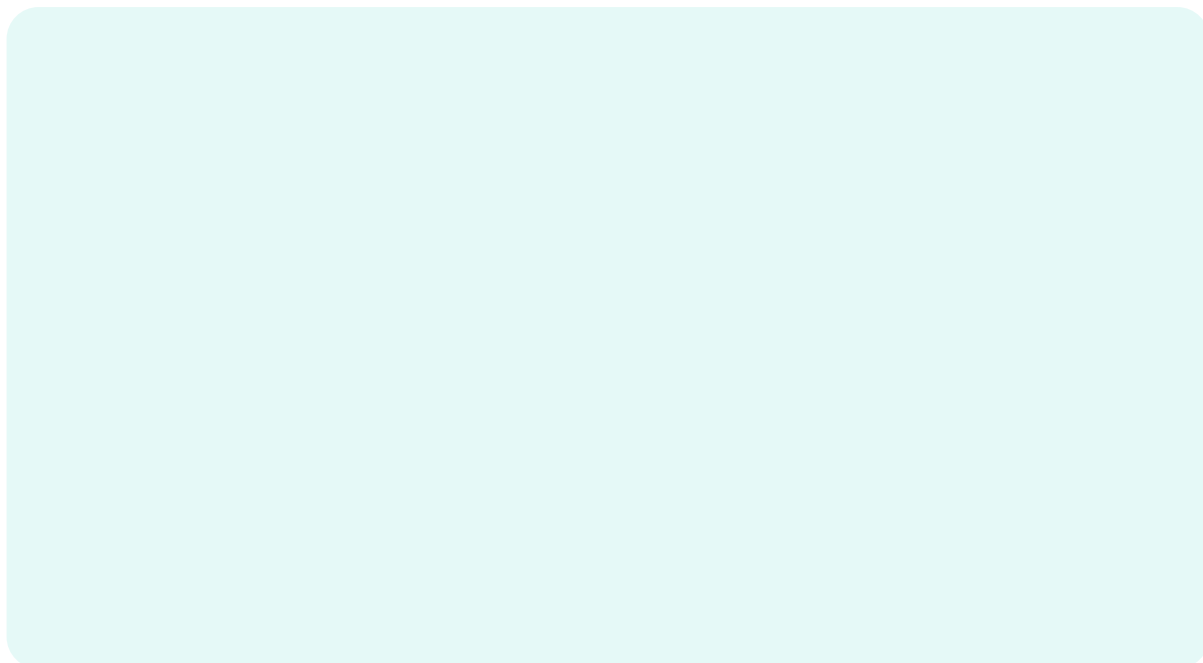
## Bedrijfsfoto

Maak een foto van jullie bedrijf. Wat moet op de foto staan en wie gaat deze maken?

.....

.....

Maak een compositieschets van de foto. Hoe gaat de foto er globaal uitzien?



3

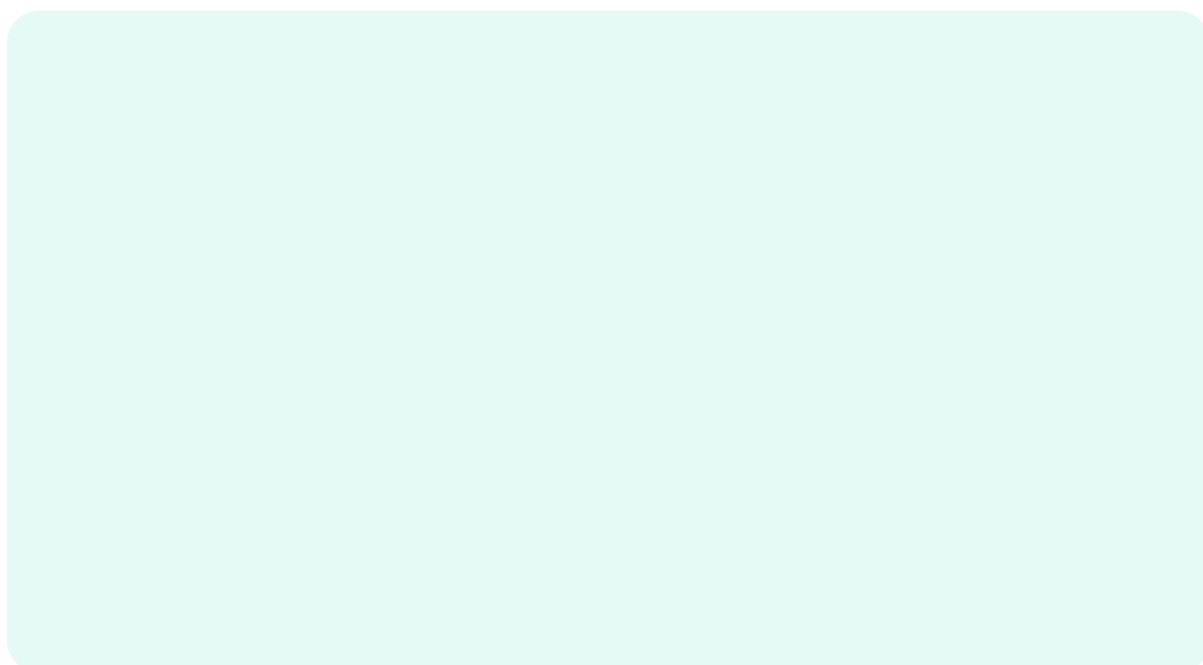
## Productfoto's

Maak foto's van jullie producten. Wat moet op de foto staan en wie gaat deze maken?

.....

.....

Maak een compositieschets van de foto's. Hoe gaan de foto's er globaal uitzien?





## Reclame acties

Bedenk met je groepje hoe je het best je klant kunt bereiken (bijvoorbeeld Flyer, advertentie in de plaatselijke krant of op de schoolwebsite). Verzin met elkaar minimaal twee acties. Bedenk wat je hier in wilt zetten en maak een eerste ontwerp.

### Actie 1

### Actie 2

Besprek jullie ontwerpen met de klas en pas de ontwerpen eventueel aan. Zodra je een goed ontwerp hebt, maak je met elkaar een plan om bijvoorbeeld de flyers te verspreiden of de advertentie (gratis) te laten plaatsen in de lokale krant of op de website.

Wat	Wanneer	Waar	Wie

Groep:

# Werkblad

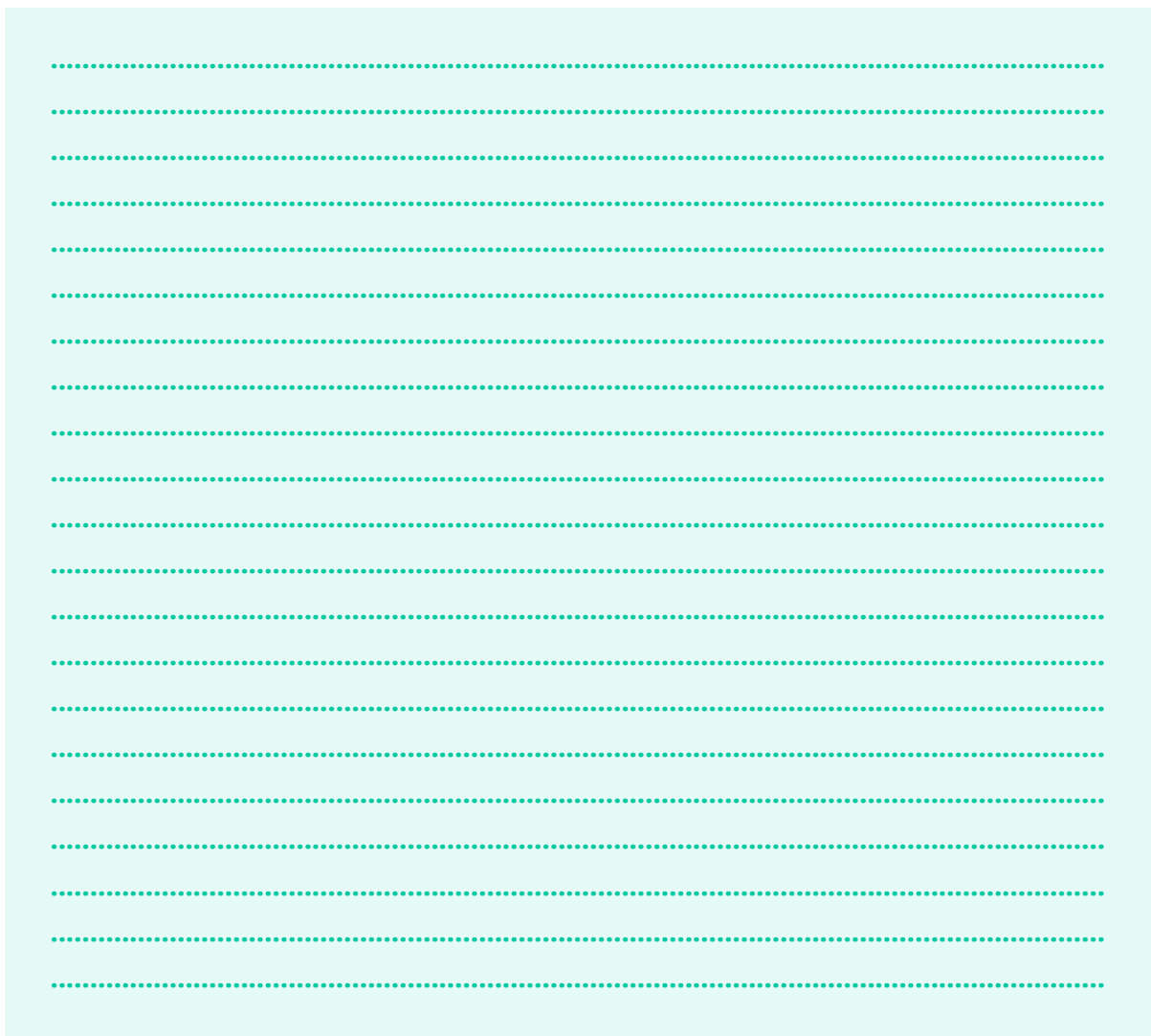
## Organiseren

### Afspraken maken

In een bedrijf werken vaak meerdere mensen. Al deze mensen hebben een taak. Door goed samen te werken kunnen ze er samen voor zorgen dat het bedrijf een succes wordt en dat de klant tevreden is. Hiervoor met je wel het een en ander organiseren. Oftewel, afspraken maken. Wie beantwoordt de vragen van de klant via e-mail? Wie zorgt er voor dat de 3D-printer goed is onderhouden? Wie bepaalt de prijs van een 3D-print? Wie zorgt er voor dat er voldoende plastic op voorraad is? Wie bepaalt of de 3D-print goed is gelukt? Wie is de baas over het geld? Et cetera.

### 1 Verschillende taken

Bedenk als groep welke taken (een aantal vind je hier boven) er allemaal gedaan moet worden en noteer ze hieronder.



## 2 Taken verdelen

Bespreek met de klas welke taken er allemaal gedaan moet worden en wie in de klas dit goed kan doen. Maak een taakverdeling en vul hieronder in wie verantwoordelijk is voor welke taak.

Taak	Verantwoordelijke

## 3 Overige afspraken

Bespreek met elkaar de volgende vragen. Wat als er iemand ziek is? Hoe gaan we om met vakanties? Als de klant niet tevreden is over de 3D-print, wat gaan we dan doen? Wanneer komen we weer bij elkaar om de gang van zaken te bespreken? Noteer de afspraken hieronder.

Groep: .....

# Werkblad

## Anderen lesgeven

### Een workshop geven

Nu denken volwassenen dat ze alles weten, maar één ding is zeker. Ze weten niets van 3D-tekenen en 3D-printen. Hoe leuk is het dan niet om 3D-workshops op school te geven voor volwassenen. Een workshop geven is niet makkelijk. Je moet deze wel goed voorbereiden en oefenen. Kies als groep in eerste instantie tussen 3D-ontwerpen of 3D-printen. Je kan later altijd nog een tweede workshop erbij doen. Heb je een keuze gemaakt? Dan kan je nu starten met de voorbereiding.

### 1 De voorbereiding

Een workshop duurt vaak niet langer dan 1 uur. Binnen deze tijd moet je iedereen eerst nog welkom heten en vertellen wat je in de workshop gaat doen. Daar ben je zo 10 minuten mee bezig. Aan het einde van een workshop heb je ook nog 5 minuten nodig om iedereen te bedanken. Je houdt dus 45 minuten over om het over de inhoud te hebben (3D-ontwerpen of 3D-printen). Beantwoord de volgende vragen:

1. Wat is de titel van de workshop?

.....

2. Aan wie ga je de workshop geven?

.....

3. Welke onderwerpen wil je behandelen in de 45 minuten die je hebt?

.....

.....

4. Wie gaat wat doen/vertellen tijdens de workshop?

.....

.....

5. Wat heb je nodig om de workshop uit te kunnen voeren?

.....

6. Heb je extra lesmateriaal nodig om de workshop te kunnen geven?

.....

7. Maak een programma voor jezelf:

a. Opening .....

b. Inleiding .....

c. Workshop .....

d. Afsluiting .....

## 2 Oefen met je eigen klas

Oefen met jullie eigen klas de workshop. Volg je programma en bekijk of het lukt om binnen de gestelde tijd alles te behandelen. Wat gaat er goed, wat kan er beter, wat gaan jullie aanpassen?

## 3 Generale repetitie

Voer de workshop uit in een andere klas. Vraag de leerlingen om tops en tips.

Tops:

- .....
- .....
- .....
- .....

Tips:

- .....
- .....
- .....
- .....

Hebben je klasgenoten voldoende geleerd over de lesstof? Hoe komt dat? Wat zou deze les nog beter en leuker kunnen maken?

## 4 Organiseren

Plan een datum en tijd voor jullie eerste workshop en maak deze bekend via jullie eigen reclame uitingen (flyer e.d.).

Datum: .....

Tijd: .....

Locatie: .....

Prijs: .....

Groepsgrootte: .....

Groep: .....

# Werkblad

## Bedrijfsopvolging

### Het einde van het schooljaar

Jullie bedrijf loopt, maar het einde van schooljaar is in zicht. Wat gaan we doen? Het bedrijf stopzetten (beëindigen) of gaan we het bedrijf overdragen aan de volgende klas? Of je nu voor stoppen of overdragen gaat, je zal met elkaar iets moeten regelen.



### Stoppen of overdragen?

Ga met elkaar eerst in discussie en bedenk 5 redenen waarom je het bedrijf wilt stoppen of wilt overdragen.

#### Bedrijf stoppen (beëindigen)

1: .....

2: .....

3: .....

4: .....

5: .....

#### Bedrijf overdragen

1: .....

2: .....

3: .....

4: .....

5: .....



## 2

### Plan van aanpak

Keuze gemaakt? Of jullie nu hebben gekozen voor bedrijf stoppen of bedrijf overdragen. Hoe dan ook moeten er een aantal dingen gebeuren. Hoe zorg je dat het bedrijf op een nette manier wordt beëindigd? Denk bijvoorbeeld aan het informeren van de klanten en dergelijke. En hoe zorg je dat jullie bedrijf op een verantwoorde wijze wordt overdragen aan een nieuwe klas. Hoe gaan jullie dat doen? En, wat moeten ze dan allemaal weten? Maak hieronder een plan van aanpak wat er moet gebeuren, door wie en wanneer.

Wat	Wanneer	Wie

**Naam:** .....

# Werkblad

## Evalueren

Wat heb je geleerd tijdens dit project?

.....  
.....  
.....

Wat zou je hier nog meer over willen leren?

.....  
.....  
.....

Hoe vind je dat er gewerkt is tijdens dit project?

.....  
.....  
.....

Welke opdracht vond je het leukst?

.....  
.....  
.....

Wat heb je gedaan waar je trots op bent?

.....  
.....  
.....

Wat zou je mee willen geven aan andere kinderen die dit project gaan doen?

.....  
.....  
.....

Wat wil je nog meer delen?

.....  
.....  
.....