

3D printen 1.0

In deze les leren de leerlingen hoe een 3D-printer werkt door zelf van karton een vorm uit laagjes op te bouwen. Ze ervaren de mogelijkheden en beperkingen van 3D-printen en zijn hierdoor in staat om betere ontwerpen te maken in de programma's voor 3D-printers.

Totale duur: 1 lesuur

LESOPBOUW

- Introductie: bekijken filmpje over papierkunstenaar en kort bespreken
- Uitleg: hoe bouw je een 3D vorm op uit laagjes?
- Doen: maak een 3D vorm in laagjes karton
- Afronding: toepassingsmogelijkheden 3D-print

VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

Van te voren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding

- Digi-bord met internetverbinding: klik door de slides voor op het digibord
- Verzamel lege dozen, karton, schetspapier, potloden, stanleymessen en lijm

DIFFERENTIATIE

Havo-vwo leerlingen kunnen een ingewikkelder ontwerp maken, waarbij bijvoorbeeld ook wordt gekeken naar het gebruik maken van open tussenruimtes of gedeeltelijk zwevende onderdelen.

VERBINDING MET BEROEPEN & ARBEIDSMARKT

Zo zetten ontwerpers de skills in deze les ook in als zij een ontwerp maken. Ze weten wat de beperkingen en mogelijkheden van een 3D-printer zijn en kunnen hierdoor beter ontwerpen in de verschillende ontwerpprogramma's.

DOEL VAN DE LES

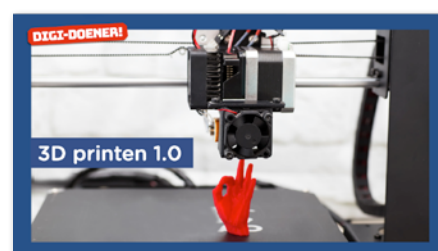
| Domein curriculum 2021 | Leerdoelen digitale vaardigheden | Kerdoelen bevo/techniek | 21st century skills |
|---|--|--|--------------------------------------|
| 1 Toepassen & ontwerpen DG7.1 Toepassen & ontwerpen | 1 Computational thinking: De leerling kan een probleem zo versimpelen dat alleen de belangrijkste elementen worden genoemd | 1 Herkennen van werkwijze en gebruik van hulpmiddelen en materialen om tot de oplossing van een technisch probleem te komen | 1 Creatief en kritisch denken |
| | 2 Computational thinking: De leerling kan elementen van een probleem in relatie brengen tot de kern van een probleem | | 2 Zelfregulering |

INTRODUCTIE

Openingslide

Wie weet hoe een 3D-printer werkt? Laat leerlingen die er wel eens mee gewerkt hebben of ze hebben gezien uitleggen hoe 3D-printers werken. Waarschijnlijk vertellen ze niet zoveel over hoe de vorm wordt opgebouwd, maar vooral over het materiaal, de bewegende kop waar gesmolten plastic uitkomt etc.

Leg uit hoe een vorm door een 3D-printer wordt gemaakt: uit het tuitje komt gesmolten plastic, in de vorm van een draad. De printkop wordt aangestuurd door een computerprogramma dat een vorm digitaal in plakjes heeft gesneden (dat heet een slicer) en deze plakjes één voor één naar de printkop stuurt. Deze spuit met de draden gesmolten plastic



eerst het eerste laagje, daar overheen het tweede laagje etc. Elk laagje is ongeveer 1 mm hoog in een gewone printer, waardoor de prints redelijk nauwkeurig kunnen worden uitgeprint. Een printer kan niet printen in de lucht, dan valt het plastic naar beneden! Als een vorm naar boven ineens veel breder wordt (denk bijvoorbeeld aan een poppetje met gestrekte armen) kun je deze dus niet zomaar printen.

Wat zou daar een goede oplossing voor zijn?

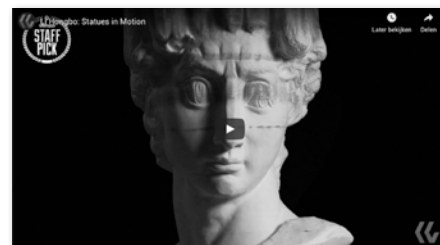
- Als je de vorm liggend print liggen de uitstekende delen plat en kunnen ze wel worden opgebouwd
- Als je het beeld steeds een stukje breder maakt en langzaam toe werkt naar de uitstekende vorm heeft het genoeg draagkracht.

VERDIEPING

Slide 1, Klassikaal

Bekijk met je leerlingen de video van de papierkunstenaar Li Hongbo. Vraag of ze overeenkomsten zien tussen de maakwijze van zijn werken en 3D-printen.

- Het bestaat ook uit laagjes, alleen dan van papier
- Zijn ontwerpen houden rekening met het feit dat je niet “in de lucht kan printen”. Ze zijn niet geprint, maar ook het papier zou niet zijn vorm houden als het ineens lange uitsteeksels had
- Wat niet overeenkomt is natuurlijk dat zijn beelden bestaan uit losse laagjes en kunnen bewegen.
- Dit zou je wel kunnen maken met een printer, maar niet zo ontzettend gedetailleerd als met papier, natuurlijk



DOEN

Slide 2, Klassikaal

Met karton kun je de lagen die een 3D-printer maakt nabootsen. Dat kun je heel precies doen, met heel veel kleine stapjes, of een beetje minder precies. De sfinx op de foto's zit er een beetje tussenin. Het hoofd is vrij precies gedaan, maar het lijf in vrij grote stappen.

Opdracht:

Schets een dier dat je wil gaan “printen” in karton. Bedenk of dit liggend of staand moet zijn, of misschien alleen de kop. Heel gedetailleerd, of misschien meer abstract? Het is lastig om de verschillende laagjes te tekenen, het beste is om gewoon te beginnen.

- Net zoals een 3D-printer kun je ervoor kiezen om je ontwerp een kwartslag te draaien, zodat je dier ligt. Dat is handig als je het dier staand tekent: je snijdt eerst het silhouet van het zij-aanzicht van je dier uit. Dan snijdt je steeds kleinere “plakjes” uit om je dier diepte te geven.
- Je kun het dier ook staand opbouwen. Dan knip je eerst kleine laagjes uit voor de poten, die bouw je op tot de poten bijna lang genoeg zijn. Dan maak je ze steeds wat breder, tot je ze kan laten overlopen in de romp van het dier, en zo verder.



- Als je leerlingen het lastig vinden kun je de tijdens of voor het maken deze video laten zien. Hij is in het Engels, maar heel duidelijk:
<https://www.youtube.com/watch?v=Xk6CJTfq8VA&t=469s>

AFRONDING

Slide 3, Klassikaal

Er zijn al heel veel verschillende vakgebieden waarin 3D-printen wordt gebruikt. Bijvoorbeeld veel medische toepassingen: van een soort porselein worden tanden voor kunstgebitten geprint. En van heel zacht en flexibel materiaal (ze werken zelfs aan lichaamseigen materiaal) worden bijvoorbeeld hartkleppen en andere onderdelen van organen gemaakt. Van heel hard plastic worden bijvoorbeeld knieschijven gemaakt. Deze worden allemaal helemaal op maat gemaakt op basis van scans en foto's.

Ook wordt 3D-printen veel gebruikt om losse onderdelen te printen. Als een machine of apparaat kapot gaat hoef je het niet meer weg te gooien: je print gewoon simpelweg het kapotte onderdeel uit en repareert het dure apparaat weer.

Veel kunstenaars en vormgevers gebruiken 3D-printers om ontwerpen die heel moeilijk handmatig te maken zijn uit te werken. Bijvoorbeeld open 3D vormen die opgebouwd zijn uit structuren, of stoffen voor jurken. Nike heeft een hele lijn van schoenen waarvan de losse onderdelen (de zool en de stof) helemaal geprint worden.

Zelfs je eten kan worden geprint: deze mok en vaas zijn geprint in chocolade. Maar ook ijsjes en snoep worden nu al volop geprint!

Wat voor toepassingen ken je nog meer voor 3D-printen? En wat denk je dat er in de toekomst mogelijk wordt?

