

Vlees uit de printer

Tijdens deze les staan de leerlingen stil bij hun bewuste of onbewuste eetpatroon als het gaat om het eten van vlees. Ze maken kennis met de technologie van 3D-printen en de ontwikkelingen op het gebied van het 3D-printen van vlees. Ook leren ze wat bioprinting is en denken ze na over ethische vraagstukken rondom bioprinting. De les heeft zowel doe- als praatopdrachten en is daardoor afwisselend en interactief. Totale duur: 1 uur.

LESOPBOUW

- Introductie: Hoe werkt een 3D-printer en een korte quiz: geprint of niet? (5 min.)
- Verdieping: Kennismaken met de techniek van geprint vlees. Wat is bioprinting en hoe ver willen we daarin gaan? (25 min.)
- Doen: Creatieve verwerking door middel van het maken van een reclameposter voor geprint (nep)vlees. Wat maakt reclame goed? (25 min.)
- Afronding: Bespreken van de gemaakte reclameposters en een terugblik op de verschillende lesonderdelen. (5 min.)

VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

Van tevoren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding en DIY-opdracht.
- Digibord met internetverbinding: klik door de slides voor op het digibord.
- Deze les bevat interactieve onderdelen waarbij de leerlingen vanaf een eigen device kunnen reageren op vragen in de les. In de eerste slide kan worden aangevinkt dat er gewerkt wordt met 'devices in de klas'. Op het bord verschijnt dan naar welke site of app ze moeten en wat de inlogcode is. De les is ook uit te voeren zonder devices, in dat geval moet het vinkje bij 'devices

in de klas' uit staan. In dat geval kan er gewerkt worden met wisbordjes of met groen en rood papier.

- De poster van de DIY-opdracht kan gemaakt worden op een vel papier (A4 of A3). Ook kan er gebruik gemaakt worden van bijvoorbeeld PowerPoint, Google Presentaties of Canva. Voor de laatste twee is een account nodig. Er zou door de leerkracht een klassenaccount aangemaakt kunnen worden om hier gebruik van te kunnen maken.



BURGERSCHAP

In deze les staat de pijler 'democratie' centraal, waarbij de focus ligt op het ontwikkelen van de vaardigheid 'Eigen mening met anderen bespreken' (leerdoel 9 leerplankader SLO burgerschapsonderwijs en mensenrechteneducatie). De leerlingen reflecteren op het gebruik van digitale technologie zoals bioprinting en wisselen hun mening uit over de mogelijke toepassingen hiervan.

Het onderdeel Burgerschap in de Digi-doener is gebaseerd op het Vakportaal burgerschap van SLO. SLO onderscheidt drie domeinen van burgerschapsonderwijs: democratie, participatie en identiteit. Vanuit dit perspectief werken we aan burgerschap in de Digi-doeners, meer informatie vind je [hier](#).



ETHIEK

In deze les staat het volgende ethische vraagstuk centraal: Hoe ver kunnen we gaan bij het gebruik maken van geprint menselijk weefsel? Er kan al veel, maar willen we het wel allemaal? Wanneer wel en wanneer niet?

DOEL VAN DE LES

Domein curriculum 2021	Leerdoelen digitale vaardigheden	Kerdoel vak	21st century skills
1 De werking en het (creatieve) gebruik van digitale technologie DG3.1 Interactie en creatie met digitale technologie.	1 Computational thinking De leerling weet dat een computer met invoer van een gebruiker (mens) kan werken.	1 Oriëntatie op jezelf en de wereld De leerling leert bij producten uit de eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.	1 Creatief denken
2 De werking en het (creatieve) gebruik van digitale technologie DG3.2 Aansturing van en creatie met digitale technologie.	2 Mediawijsheid De leerling ziet in dat mediaboodschappen vaak een format hebben.	2 Nederlands De leerling leert naar inhoud en vorm teksten te schrijven met verschillende functies, zoals: informeren, instrueren, overtuigen of plezier verschaffen.	2 Sociale & culturele vaardigheden

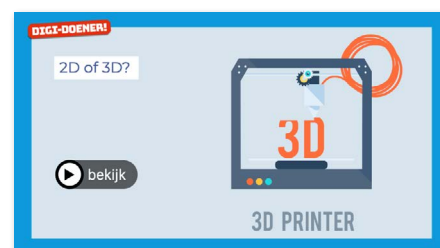
INTRODUCTIE

Openingsslide



Slide 1, Luisteren

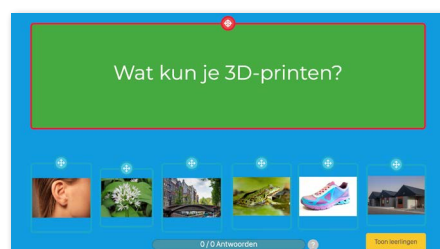
Vertel: Deze les gaat over het printen van vlees. Stel je voor, een hamburger uit de printer. Zou dat net zo lekker zijn als een hamburger zoals we die allemaal kennen? Er wordt al volop geëxperimenteerd met het 3D-printen van eten. Er zijn zelfs al restaurants waar je geprint eten op je bord krijgt! Om te weten hoe zo'n 3D-printer nou werkt, kijken we eerst naar deze video. (Bekijk [de video](#) samen met de leerlingen.) Vervang de plastic inkt door eten en je kunt lekker aan de gang met het printen van je eigen eten!



Slide 2, Praten en denken

Vraag: Wat denken jullie, welke voorwerpen die op het bord staan kun je 3D-printen? (Deze opdracht kan met devices gedaan worden via [LessonUp.app](#) of zonder devices met een wisbordje.) Bespreek na afloop de antwoorden na.

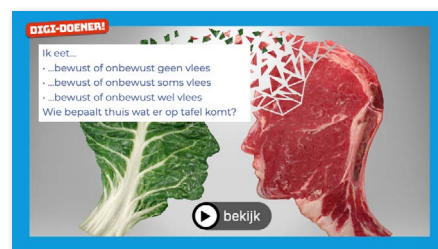
- Het oor: Er worden al lichaamsdelen geprint! Oren, neuzen en zelfs harten worden al geprint.
- De brug: Dit is een 3D-geprinte metalen brug en hij staat in Amsterdam. Er zitten wel 100 sensoren in die in de gaten houden hoe zwaar de brug belast wordt en of hij nog wel stevig genoeg is.
- De schoen: Dit is een geprinte schoen. Je kunt je eigen ontwerp maken en opsturen en na een poosje krijg je je eigen design schoen thuisgestuurd!
- Het huis: Huizen worden inderdaad ook geprint. Met een reusachtige 3D-printer wordt steeds weer een nieuw laagje beton gespoten. Het is duurzamer dat gewoon bouwen en het is nog sneller klaar ook! Wie wil dat nou niet?
- De bloem en de kikker: Het is nog niet gelukt om levende planten of dieren te printen. Wel levende onderdelen van dieren, maar het namaken van planten schijnt lastig te zijn. Dat komt vast nog een keer.



VERDIEPING

Slide 3, Praten met de klas

Vertel: Nu weten we wat ze allemaal kunnen printen en hoe zo'n 3D-printer eigenlijk werkt. Zelfs hamburgers kunnen geprint worden! Laten we eerst eens kijken wie van jullie eigenlijk vlees eten. Eet je bewust wel of niet vegetarisch? Er zijn verschillende mogelijkheden, welk antwoord past het beste bij jou? (Leg eventueel uit wat wordt bedoeld met het woord bewust. Dan heb je erover nagedacht en besloten om iets wel of niet te doen. Onbewust wil zeggen dat je bijvoorbeeld vlees eet, maar daar nooit zo over na hebt gedacht.) Bespreek dit in je tafelgroepje. Bespreek ook hoe dat thuis gaat. Wie bepaalt wat er gegeten wordt? Mag jij daar zelf ook over beslissen? (Ga bij het bespreken kort elk tafelgroepje langs en laat enkele leerlingen vertellen. Probeer elke categorie aan bod te laten komen. Dring geen mening op en let erop dat leerlingen elkaar niet veroordelen vanwege de keuze die ze maken.)



Vraag: Kennen jullie de week zonder vlees of zuivel? Die is elk jaar in de tweede week van maart. Dit stukje van het Jeugdjournaal gaat daarover. (Bekijk [de video](#) samen met de leerlingen.) Wat zouden redenen kunnen zijn om minder of geen vlees te eten? (**Antwoord:** Beter voor het milieu, dierenwelzijn, waterbesparing, beschermen van wilde dieren, gezondheid van de mens.)

Slide 4, Luisteren

Vertel: Omdat er aan de vleesindustrie nogal wat nadelen zitten, is men al een tijdje bezig met het bedenken van andere manieren om vlees te produceren. Er zijn twee verschillende mogelijkheden. De eerste is het maken van nepvlees. Wie eet er thuis wel eens nepvlees? (Laat leerlingen vertellen over hun ervaringen, wat ze dan eten, de reden, hoe het smaakt, of ze weten waar het van wordt gemaakt.) In dit korte filmpje kun je zien hoe nepvlees geprint wordt. Het filmpje is in het Engels, maar het is niet zo moeilijk te volgen. Er wordt verteld waar het mengsel waarmee wordt geprint uit bestaat (eiwitten uit rijst en erwten en vezels van algen). Door de manier van printen krijg je de textuur van echt vlees. Textuur is belangrijk voor het gevoel in je mond. Als het voelt als vlees, dan wordt het ook meer als vlees ervaren. (Bekijk [de video](#) samen met de leerlingen.) Waarom wordt er eigenlijk nepvlees gemaakt? Mensen kunnen toch ook gewoon vegetarisch eten zonder dat er vlees bij hoeft? (**Mogelijke antwoorden:** Mensen zijn het gewend, de recepten die ze maken zijn gebaseerd op vlees, ze vinden de smaak van vlees lekker.)



Slide 5, Luisteren / Praten met de klas



Vertel: Behalve nepvlees uit de printer wordt er ook volop geëxperimenteerd met echt vlees uit de printer. Dat is een stuk ingewikkelder dan nepvlees. Ze noemen het ook wel kweekvlees. Er zitten ook nog wel wat nadelen aan. Kijk maar eens naar het volgende filmpje. (Bekijk [de video](#) samen met de leerlingen.) Kun je de nadelen benoemen? (**Antwoord:** Het duurt nog erg lang om het te maken en het is heel erg duur. Daarnaast kost het veel energie om het te maken (niet benoemd in de video).) Als je zou moeten kiezen tussen echt vlees, geprint vlees en geprint nepvlees, wat zou je dan kiezen? (Laat de leerlingen hun keuze uitleggen. Benadruk dat iedereen een eigen mening mag hebben, er is geen goed of fout. Het gaat erom dat je argumenten kunt geven voor je keuze. Probeer zonder oordeel te reageren op de keuze van de leerlingen, leg vooral de nadruk op het de uitleg van de keuze.)



Slide 6, Luisteren / Praten met de klas

Vertel: Behalve vlees om te eten, zijn er ook al printers waar onderdelen van ons lichaam uit tevoorschijn komen. Dit noemen ze bioprinting: het printen van levend weefsel, structuren of implantaten. Het werkt eigenlijk hetzelfde als een gewone 3D-printer: eerst moet er een tekening of een scan gemaakt worden, vervolgens moet deze tekening of scan worden omgezet naar een programmeertaal die de printer snapt. Dit wordt dan ingevoerd in de printer en die zet het om naar laagjes die geprint worden. De computer is dus een belangrijke schakel in dit proces. Het grote verschil met een gewone 3D-printer zit hem natuurlijk in het materiaal waarmee geprint wordt. Dit materiaal wordt ook wel bio-inkt genoemd.

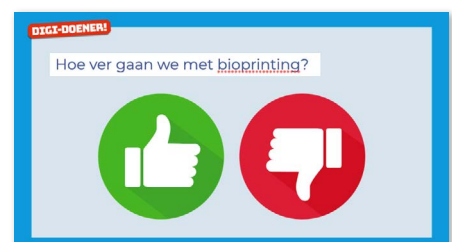


In het krantenartikel van 4 juni 2022 op de slide kun je lezen dat in de Verenigde Staten een vrouw uit Mexico als eerste een 3D-geprint oor kreeg. Een primeur! In 2019 werd er voor het eerst een menselijk hart geprint. Een beetje klein nog, het was zo groot als het hart van een konijn, maar het was een compleet hart met alles erop en eraan! Wat zouden de voordelen zijn van het printen van dit levende materiaal? (**Mogelijke antwoorden:** Oplossen van het tekort aan organen voor transplantaties; geen afstotingsverschijnselen want het wordt gemaakt van het materiaal van de ontvanger van het weefsel; dierproeven zijn minder nodig, er kunnen nu proeven gedaan worden op geprinte stukjes menselijke huid.) Zijn er ook nadelen? (**Mogelijke antwoorden:** Kosten en tijdsduur.)

Slide 7, Luisteren



Vertel: De voordelen voor bioprinting zijn duidelijk, maar hoe ver willen we gaan met het printen en gebruiken van menselijk weefsel? Wie bepaalt waar het voor gebruikt mag worden? Jullie krijgen een paar stellingen te zien en jullie mogen kiezen of je het wel of niet een goede toepassing vindt.



Slide 8, Praten en denken

Er kan gestemd worden met behulp van devices, maar de leerlingen kunnen hun keuze ook op het wisbordje zetten, of er kan gewerkt worden met gekleurde stukjes papier, rood en groen. Bespreek de poll na. Laat een paar leerlingen aan het woord.

**Slide 9, Praten en denken**

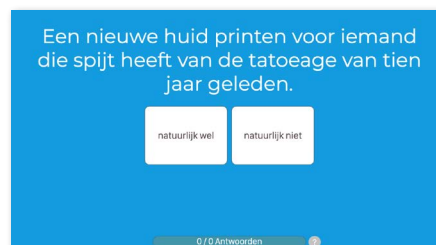
Bespreek de poll na. Laat een paar leerlingen aan het woord.

**Slide 10, Praten en denken**

Bespreek de poll na. Laat een paar leerlingen aan het woord.

**Slide 11, Praten en denken**

Bespreek de poll na. Laat een paar leerlingen aan het woord. Kunnen de leerlingen nog een situatie bedenken waarbij het printen van levend materiaal echt niet oké is?

**DOEN****Slide 12, Luisteren**

Vertel! Deze les ging over het printen van vlees. De fabrikant van geprint vlees wil reclame gaan maken voor zijn product en hij wil daarvoor een reclameposter laten maken. Jij gaat zo'n poster maken. Maar wat zet je dan op die poster? Hoe maak je op een goede manier reclame? Reclame is natuurlijk in eerste instantie bedoeld om iets te verkopen. Reclamemakers willen dat jij, de consument, het product koopt. Kijk maar eens naar het filmpje van Mr. Right. (Bekijk [de video](#) samen met de leerlingen.)

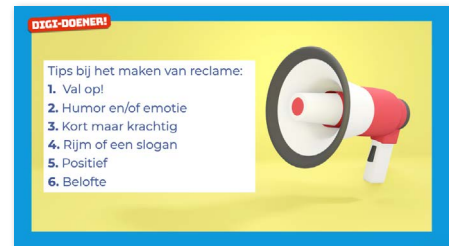


Slide 13, Doen

Vertel: Er is veel onderzoek gedaan naar reclames. Waarom werkt de ene reclame nou beter dan de andere? Deze tips kom je veel tegen. (Bespreek de tips met de leerlingen. Snappen ze de tips?)

- Zorg dat jouw poster opvalt. Doe dat met kleur, met een goed logo of met tekst.
- Door humor en/of emotie te gebruiken, onthouden mensen de reclame beter.
- Teveel tekst op een poster werkt niet, dat lezen de mensen toch niet als ze er voorbij lopen.
- Het gebruik van rijm of een lekker lopende slogan helpt ook bij het onthouden van de reclame.
- Door de reclame een positieve boodschap te geven, houden mensen een positief gevoel over na het bekijken van de poster. Dus liever de boodschap zoals 'geprint vlees is lekkerder' dan 'gewoon vlees is slecht voor het milieu'.
- Beloof de mensen iets, bijvoorbeeld een fijn gevoel of een fijne ervaring. Pas wel op dat je niet iets belooft dat je niet kunt waarmaken. Dat maakt een reclame minder geloofwaardig.

De opdracht luidt: maak een poster waarmee je voorbijgangers probeert te verleiden om jouw product (geprint vlees) te kopen. Of dat kweekvlees is of nepvlees mag je zelf weten. De poster kan gemaakt worden op een vel papier van A4 of A3 formaat. Ook kan er gebruik gemaakt worden van bijvoorbeeld Powerpoint, Google Presentaties of Canva.



AFRONDING

Slide 14, Praten met de klas

Bekijk de posters die gemaakt zijn. Hang ze eventueel op in het lokaal. Welke posters vallen op? Welke kenmerken van een goede reclame zijn gebruikt? Laat de leerlingen een poster zoeken bij elke tip die genoemd is in de vorige slide. Kijk ook kort terug op de inhoud van deze les:

- Welke verschillen zijn er tussen het gewone printen en het 3D-printen? (Antwoord: Het medium waarmee gewerkt wordt is anders en het een is 2D, het ander 3D.)
- Wat wordt er tegenwoordig allemaal geprint? (Antwoord: Bijna alles, van protheses tot bruggen en van schoenen tot oren.)
- Welke vormen van het printen van vlees hebben we besproken? (Antwoord: Plantaardig nepvlees en kweekvlees.)
- Wat is bioprinting? (Antwoord: Het printen van biologisch, levend weefsel.)
- Vinden we bioprinting altijd oké? Wanneer wel en wanneer niet? (Antwoord: Afhankelijk van de meningen die de leerlingen hebben gegeven bij de ethische kwesties.)

