

TITEL	3D klassenfoto voorbereidende les
Leerjaar	PO-groepen 7 en 8.
Type les	Les van 45 minuten ter voorbereiding op de workshop: '3D Klassenfoto', die deel uitmaakt van de leerlijn: 'van 2D naar 3D'.
Lesduur	45 minuten.
Omschrijving van de les	<p>Een voorbereidende les waarbij de kinderen op een onderzoekende en makende manier leren over 3D-printen en de toepassingen hiervan. Op een ontdekkende, experimenterende en makende manier kennismaken met het proces van het omzetten van 2D naar 3D.</p> <p>Wat is 3D-printen? Welke manieren van 3D-printen zijn er? Hoe werkt een 3D-printer? Welke toepassingen kan een 3D printer hebben? Wat is het verschil tussen 2D en 3D?</p> <p>De kinderen bekijken een presentatie over 3D-printen en beluisteren een uitleg over 3D-printen en de mogelijke toepassingen daarvan. De kinderen experimenteren met het tekenen van een voorwerp in 2D en hoe ze van een 2D-tekening een 3D-tekening kunnen maken. De kinderen tekenen een voorwerp in 3D met behulp van een kubus van papier die ze zelf in elkaar hebben gezet.</p> <p>De kinderen werken met constructie- en verbindingstechnieken met papier (lijmen met gebruik van plakranden).</p> <p>De kinderen werken met de plaats van objecten op een grondvlak en houden rekening met grootte, verschillen van figuren en objecten (ruimtesuggestie op het vlak).</p>
Onderwerpen	3D-printer, 3D-printing toepassen, van 2D naar 3D tekenen.
Vakgebied	Kunstzinnige oriëntatie in aansluiting op het omzetten van 2D-beelden naar 3D.
Leerinhoud	
Tule kerndoel 54	<p>De kinderen werken met constructie- en verbindingstechnieken met papier (lijmen met gebruik van plakranden).</p> <p>De kinderen kunnen werken met de plaats van objecten op een grondvlak en houden rekening met grootte, verschillen van figuren en objecten (ruimtesuggestie op het vlak).</p>
Tule kerndoel 55	De kinderen bespreken het maakproces en het werk van zichzelf en dat van hun klasgenoten (reflecteren).

Uitvoering	
Lesplanning	<p>Totaal: 45 minuten.</p> <p>Inleiding: 10 minuten.</p> <p>Opdracht 1: 5 minuten.</p> <p>Opdracht 2: 20 minuten.</p> <p>Opruimen: 5 minuten.</p> <p>Reflectie: 5 minuten.</p>
Vorbereiding	<p>Bestudeer en print de bijlage: '3D klassenfoto VL (bijlage knipvel).jpg' uit voor elke leerling.</p> <p>Bestudeer de presentatie: '3D klassenfoto VL (presentatie)'. Bestudeer de bijlage: 3D VL (video).</p> <p>Zet de volgende technische materialen klaar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beamer + laptop of digibord voor presentatie.</li> </ul> <p>Zet de volgende materialen klaar:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A4 wit tekenpapier.</li> <li>- Hobbylijm of Prittstift.</li> <li>- Scharen.</li> <li>- (Kleur)potloden en/of stiften.</li> <li>- Puntenslijper.</li> <li>- Gummen.</li> </ul>
Inleiding/ oriëntatie	<p>Bekijk de presentatie: '3D klassenfoto VL (presentatie)'.</p> <p>Toon afbeelding 1: Vertel: Vandaag gaan we het hebben over 3D-printen. Jullie hebben vast wel gehoord over een 3D-printer en misschien heb je er zelfs weleens een gezien. Vraag: Heeft iemand van jullie thuis een 3D-printer?</p> <p>Toon afbeelding 2: Vraag: Weet iemand het verschil tussen 2D en 3D? Waar staat de 'D' eigenlijk voor? Antwoord: De 'D' staat voor dimensie. 2D is dus tweedimensionaal, 3D is driedimensionaal. 2D betekent dat iets plat is. Dus het heeft wel een hoogte en een breedte, maar geen diepte. 3D betekent dat het ontwerp ruimtelijk is. Hierbij heb je dus wel diepte, een extra dimensie dus.</p> <p>Toon afbeelding 3: Vraag: Wat zien jullie hier? Wat is het verschil en waaraan kun je dat zien? Vertel: 2D is een plat vlak, zoals een vel papier. 3D is een object, zoals een doos. Maar 2D en 3D gaat ook over de wijze waarop iets is gefilmd of getekend, zoals je op dit plaatje kunt zien. Tegenwoordig kun je veel films in de bioscoop zien in 3D. Daarbij zet je een bril op en lijkt het net alsof alles daadwerkelijk voor je neus gebeurt. Dat komt door de dieptewerking (lichtval en schaduw). Daardoor lijkt alles veel echter.</p> <p>Toon afbeelding 4: Vertel: We zien met onze twee ogen een voorwerp maar van één kant tegelijk. We zien de diepte wel, maar kunnen dit niet zo makkelijk afbeelden op een plat vlak. Daarom, als we normaal gesproken iets tekenen of fotograferen, zijn we gewend dat dat voorwerp er plat uit ziet. Maar als we werken in 3D, zoals we dat doen met een 3D-printer, moeten we rekening houden met alle verschillende zijden van het voorwerp. Als je een voorwerp in 3D tekent, beeld je dat dus af van alle verschillende zijden. Dus de voorkant, de achterkant, de zijkanten, de onderkant en de bovenkant. Vraag: Wat kun je nou zoal met een 3D-printer maken?</p> <p>Toon afbeelding 5: Antwoord: Beeldjes, deurknoppen, jashaakjes, onderdelen voor machines, protheses (kunstbeen, kunstarm, lichaamsdelen) maar ook huizen van cement. Die dus met hele grote 3D-printers.</p> <p>Vraag: Waarom zou je iets 3D-printen en waarom niet gewoon kleien of uitsnijden? Antwoord: Omdat je het nooit zo precies kunt doen als met een 3D-printer. Omdat je dan niet zo makkelijk met die materialen kunt werken zoals met plastic, metalen enzovoorts.</p> <p>Toon afbeelding 6: Vertel: Wat weinig mensen weten, is dat 3D-printen eigenlijk al 30 jaar bestaat. Het is alleen sinds kort dat het zodanig goedkoop geworden is, dat iedereen het thuis kan doen. Net zoals met gewone printers. In de jaren 80 hadden sommige bedrijven al een 3D-printer in gebruik, maar toen waren die nog verschrikkelijk duur. Rond het jaar 2000 kostte de goedkoopste 3D-printer € 42.000,00. Vijf jaar later was dat nog maar de helft van dat bedrag. En tegenwoordig kun je zo'n professionele 3D-printer al kopen voor minder dan € 10.000,00. Sinds een aantal</p>

jaren zijn simpelere 3D-printers te koop voor privégebruik. Die heb je al voor minder dan € 500,00.

Vraag: Hoe komt het dat 3D-printers zoveel goedkoper zijn geworden?

Antwoord: Dit heeft veel te maken met de vooruitgang in de technologie, waardoor het mogelijk is goedkoper een 3D-printer te maken. Maar ook doordat veel mensen hun kennis met elkaar hebben gedeeld in de laatste jaren, zodat heel veel bedrijfjes en mensen thuis daarmee zijn gaan experimenteren.

Toon afbeelding 7:

Vertel: 3D-printen maakt het mogelijk om digitale ontwerpen op de computer om te zetten naar echte voorwerpen die je vast kunt houden. Voordat je print, moet je dus altijd een digitaal ontwerp maken. Naast het 3D-tekenen in speciale computerprogramma's is het ook mogelijk om een bestaand voorwerp in 3D te scannen.

Er zijn veel verschillende manieren om 3D te printen en er zijn ook heel veel verschillende soorten 3D-printers. Dat die van elkaar verschillen heeft te maken met de manier waarop de printers printen en met welk materiaal dat gebeurt.

Toon afbeelding 8:

Vraag: Welke soorten en welke methodes van 3D-printen zijn er?

Vertel: FDM - is de goedkoopste manier en wordt het meest gebruikt. Het werkt met een kunststof draad, ook wel filament genoemd. Dit wordt naar buiten gespoten door een verwarmde printkop. Laagje voor laagje wordt het printje opgebouwd doordat de printkop heen en weer gaat. Sommige van deze printers kunnen ook printen met biologisch afbreekbare materialen, zoals hars dat uit aardappelschillen werd gemaakt.

Toon afbeelding 9:

Vertel: Polyjet / inktjet - lijkt op de manier waarop de printer bij je thuis werkt maar dan met behulp van gips en een bindmiddel om de boel bij elkaar te houden. Een voordeel van deze manier is dat je meerdere kleuren tegelijk kunt printen.

Toon afbeelding 10:

Vertel: SLS - werkt met poedermateriaal dat wordt verwarmd door een laser en daardoor hard wordt. De laser raakt laag voor laag de puntjes in een bak met poeder die vervolgens hard worden, waardoor je aan het einde van het printen jouw ontwerp uit een bak met poeder kunt graven om daarna voorzichtig het losse poeder weg te halen.

Toon afbeelding 11:

Vertel: SLA - werkt met ultraviolet gevoelige hars dat verwarmd wordt met een laser en daardoor hard wordt. Deze manier is de oudste manier en ook de meest precieze manier. Maar wel de duurste. Het is te vergelijken met de poedermethode maar dan met hars. Deze methode levert wel een hogere kwaliteit op.

Toon afbeelding 12:

Vertel: CLIP - is de nieuwste manier van 3D-printen en is net uitgevonden. Het werkt met lichtprojectie in combinatie met zuurstof en ultraviolet gevoelige hars. Het grootste voordeel van deze manier is dat het supersnel gaat. Waar de oudere methodes er een paar uur over kunnen doen om iets te printen kan met deze methode in een tijdsbestek van minuten geprint worden.

Toon afbeelding 13:

Vertel: Het is ook mogelijk om je eigen 3D-printer te printen! Afgezien van een aantal speciale onderdelen kunnen de meeste delen van een 3D-printer geprint worden. Je hebt dan eerst wel een 3D-printer nodig om je 3D-printer te 3D-printen!

Tot slot bekijken we een kort filmpje waarin alles nog even wordt samengevat waar we het over hebben gehad.

	Toon afbeelding 14: (dit is een video)
Opdracht 1	Nu gaan we de komende vijf minuten een simpel ontwerp van een voorwerp tekenen. Dat mag van alles zijn maar belangrijk hierbij is dat je in je achterhoofd houdt dat het voorwerp verschillende kanten heeft. Want daar gaan we straks immers iets mee doen. Dus teken iets waarvan je weet dat bijvoorbeeld de achterkant een andere vorm heeft dan de voorkant. Voor het eerste ontwerp hoeven jullie alleen maar het voorwerp van één kant te tekenen. Je kunt een voorwerp natekenen dat je bij je hebt maar het mag ook iets zijn dat je uit je hoofd tekent.
Opdracht 2	<p>Nu hebben we allemaal een voorwerp getekend en er over nagedacht dat dit voorwerp aan de verschillende zijden er anders uitziet. Bij sommige voorwerpen zijn die verschillen heel klein, zoals bijvoorbeeld bij een potlood. Maar soms kunnen de verschillende zijden van een voorwerp heel groot zijn, zoals bij een auto bijvoorbeeld. Bij 3D-printen is het heel belangrijk dat je over die verschillende kanten nadenkt, want het is een heel andere manier om iets te tekenen dan dat je gewend bent, waarschijnlijk.</p> <p>Dan gaan we nu de komende twintig minuten ons voorwerp 3D tekenen. Dit doen we met behulp van een kubus. Ieder van jullie krijgt een kubus uitgedeeld die je zelf in elkaar moet zetten. De kubus moet je eigenlijk zien als een transparante doos waarin je jouw voorwerp stopt. Vanaf de buitenkant kun je in de kubus kijken en jouw voorwerp zien. Dus je moet in elk vlak van de kubus je voorwerp vanuit dat perspectief tekenen. Van onderen, van boven en van de vier zijkanten. Wanneer je dat hebt gedaan kun je de kubus in elkaar zetten door de vlakken om te vouwen en met behulp van de plakranden te verlijmen. Het is het makkelijkste als iedereen zijn/haar kubus eerst uitknijpt en daarna pas gaat tekenen. Dan kun je af en toe spieken door de zijden even om te vouwen, want het is soms best lastig om je voor te stellen welke kant aan welke kant hoort.</p>
Opruimen	We ruimen alles weer netjes op, gooien de restjes papier weg en verzamelen alle materialen weer bij elkaar. De tekeningen en kubussen mogen jullie natuurlijk zelf houden. Als we opgeruimd hebben gaan we alles nog even bespreken.
Reflectie	<p>De ontwerpen die jullie nu hebben gemaakt zijn natuurlijk met de hand getekend, maar digitaal op de computer werkt het eigenlijk precies zo. Het enige dat je nog bij moet leren is op welke wijze het programma werkt waarmee je dat dan vervolgens tekent.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wat is jullie opgevallen bij het vertalen van je 2D-tekening naar een 3D-tekening?</li> <li>- Vonden jullie het moeilijk om die vertaling te maken?</li> <li>- Wat vond je moeilijk?</li> <li>- Wat zou je anders kunnen doen als je het digitaal (op de computer) maakt?</li> <li>- Wat zou méér mogelijk zijn als je het digitaal (op de computer) zou maken?</li> </ul>