

Titel	Maakcarrousel voorbereidende les – Ontwerp, productie en wereldhandel
Leerjaar	PO groep 3, 4 en 5
Type les	Een voorbereidende en verwerkende les in aansluiting op de Maakcarrousel bij de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel.
Lesduur	Vorbereidende les: 45 minuten Maakcarrousel: 30 minuten per klas Verwerkende les: 60 minuten
Omschrijving van de les	<p>Een les waarbij kinderen worden voorbereid op de Maakcarrousel en ontdekken hoe technieken uit het Maakcarrousel gebruikt worden in de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel.</p> <p>Wat ga je doen bij het Maakcarrousel? Wat is de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel? Hoe worden de technieken van het Maakcarrousel gebruikt in de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel?</p> <p><b>Vorbereidende les (confronteren/ verkennen):</b> De kinderen bekijken een presentatie over de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel. Ze maken kennis met de technieken uit het Maakcarrousel. De kinderen brainstormen over een probleemstelling en onderzoeken wat een robot moet kunnen om pakketjes van het schoolplein naar het klaslokaal te brengen.</p> <p><b>Maakcarrousel (verkennen)</b> De kinderen verkennen tijdens het uitvoeren van de Maakcarrousel verschillende technieken die binnen de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel gebruik kunnen worden.</p> <p><b>Verwerkende les (ontwerpen/ presenteren/ verdiepen):</b> De kinderen bespreken hun ervaringen met de Maakcarrousel. De kinderen ontwerpen een robot die pakketjes van het schoolplein naar het klaslokaal kan brengen. De kinderen presenteren hun onderzoek aan elkaar. De kinderen verdiepen zich in en verbreden hun kennis aan de hand van mogelijke beroepsrichtingen in aansluiting op de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel.</p>
Onderwerpen	Maakcarrousel, ontwerp, productie en wereldhandel, nieuwe technieken, robots, kunstmatige intelligentie, probleem, oplossing
Vakgebied	Natuur en techniek, kunstzinnige oriëntatie, ontwerp en leren
Leerinhoud	SLO
TULE kerndoel 44	De kinderen kunnen bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik. (Natuur en techniek) De kinderen krijgen inzicht in de toepassing van robotica (computergestuurde machines) in de wereld van ontwerp, productie en wereldhandel. (Gereedschappen/ gebruik)
TULE kerndoel 45	De kinderen kunnen oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze tekenen en met elkaar bespreken. (Natuur en techniek)
TULE kerndoel 54	De kinderen kunnen beelden gebruiken om ermee te communiceren. (Kunstzinnige oriëntatie)
TULE kerndoel 55	De kinderen bespreken hun eigen resultaat en proces en dat van groepsleden. (Reflecteren).

Leerinhoud	Onderzoekend en ontwerpnd leren
Ontwerpnd leren	De kinderen kunnen een oplossing met impliciete eisen formuleren. (Ontwerpen) De kinderen kunnen eenvoudige problemen verwoorden. (Ontwerpen) De kinderen kennen onderdelen van een oplossing/ product. (Maken) De kinderen kunnen oplossingen en producten reflecteren. (Gebruiken) De kinderen kunnen verbeteringen voorstellen. (Gebruiken) De kinderen kunnen relaties leggen tussen oplossingen en gestelde eisen. (Gebruiken)
Ontwerpnde houding	Bij het onderzoekend leren wordt in deze les de volgende houdingselementen bij de kinderen gestimuleerd: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nadenken en redeneren over consequenties.</li> <li>• Het gebruiken van herhaling en precisie in het handelen.</li> <li>• Nieuwsgierigheid naar hoe iets kan.</li> </ul>
Taalactiviteiten	De kinderen kunnen over hun gedachten en ideeën vertellen. (Spreken) De kinderen kunnen luisteren naar ideeën en gedachten van anderen en daarop reageren. (Spreken) De kinderen kunnen resultaten presenteren. (Spreken) De kinderen kunnen conclusies formuleren. (Spreken)
Kunstzinnige activiteiten	De kinderen kunnen een eenvoudige ontwerpschets tekenen.
Inzichten en instellingen	De kinderen kunnen eigen (soms onjuiste) verklaringen formuleren. De kinderen kunnen denken in orde en volgorde en in oorzaakgevolg relaties. De kinderen kunnen vooruitdenken en voorspellen. De kinderen kunnen denken in vorm-functie relatie.

<b>Uitvoering</b>	<b>Vorbereidende les</b>
Lesplanning	Lesduur: 45 minuten. Inleiding - confrontatie: 15 minuten Opdracht - verkenning: 20 minuten Reflectie: 10 minuten
Vorbereiding	Bestudeer de inhoud van deze les.  Bekijk de presentatie '7WPT Ontwerp Productie Wereldhandel - Maakcarrousel VL (presentatie)'.  Zet de volgende technische materialen klaar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digibord of beamer voor de presentatie</li> </ul> Leg de volgende materialen klaar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• A4 tekenpapier</li> <li>• Stiften.</li> </ul>
Inleiding – verkenning/ confrontatie	Start de presentatie '7WPT Ontwerp Productie Wereldhandel VL - Maakcarrousel (presentatie)'.  Toon afbeelding 1 Vertel: We gaan dit jaar verschillende opdrachten doen over techniek in één van de zeven werelden van procestechnologie. Binnenkort gaan jullie het Maakcarrousel doen. Dit is een workshop waarin je een half uur gaat werken met een nieuwe techniek.

Toon afbeelding 2

Vraag:

- Wat zie je hier?
- Welke technieken herken je?

Vertel: Dit zijn de technieken uit het Maakcarrousel. Tijdens het Maakcarrousel ga je met een van deze technieken kennis maken:

- **3D pennen (linksboven)**  
Met 3D pennen kan je tekenen in de ruimte. Dus in plaats van een platte tekening met lijnen op papier, teken je met plastic in de lucht. Ook kan je van dichtbij zien hoe een 3D printer werkt tijdens deze workshop.
- **Virtual Reality (rechtsboven)**  
Bij de VR workshop ga je op de computer dingen ontwerpen in een ontwerpprogramma, waarna je daar doorheen kan lopen als je de VR bril opzet. De wereld waarin je dingen bouwt is online, zodat je elkaars creaties kan zien.
- **Ozobot (linksonder)**  
De Ozobot is een klein rond robotje dat je kan programmeren met kleuren en lijnen. Hij kan door de sensor aan de onderkant 'zien' welke lijn hij moet volgen en commando's uitvoeren. Je gaat de Ozobot zelf een route laten rijden en trucjes laten doen.
- **Robot Cozmo (midden onder)**  
Robots Cozmo is een robotje dat werkt met kunstmatige intelligentie. Hij kan op basis van gezichtsuitdrukkingen en reactiesnelheid zelf dingen leren. Hij is zo geprogrammeerd dat hij spelletjes kan spelen en naarmate je meer met hem speelt, wordt hij telkens slimmer. Tijdens de workshop ga je Cozmo zelf programmeren: hij kan routes rijden, geluidjes maken en gezichtsuitdrukkingen laten zien
- **Animatie (rechts onder)**  
Bij de animatie workshop ga je met een programma op de iPad zelf leren hoe je een tekening kan laten bewegen. Je maakt je eigen tekenfilm.

Toon afbeelding 3

Vertel: Dit zijn de zeven werelden van techniek. Jullie werken dit jaar aan de wereld van ontwerp, productie en wereldhandel. De technieken uit het Maakcarrousel worden ook in deze wereld gebruikt. In deze les gaan jullie kennis maken met de wereld van ontwerp, productie en wereldhandel en gaan we kijken hoe technieken van het Maakcarrousel daarin gebruikt kunnen worden.

Toon afbeelding 4

Vraag:

- Wat zie je hier?
- Wat heb jij hiervan zelf ook thuis?

Vertel: In de wereld van ontwerp, productie en wereldhandel gaat het om het bedenken van techniek die gebruikt wordt bij het bedenken, ontwerpen, maken en verkopen van producten over de hele wereld. Bij producten kan je denken aan dingen die je zelf in huis hebt, zoals eten, speelgoed, kleding en zelfs je eigen huis, maar je kan ook denken aan computerprogramma's die je nodig hebt om op het internet iets te kopen of een app voor een spelletje op je telefoon.

Toon afbeelding 5

Vertel: Het begint vaak bij een idee, iemand heeft een goed idee voor iets dat hij of zij wil gaan verkopen. Bijvoorbeeld een nieuwe schoen.

Toon afbeelding 6

	<p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat zie je hier?</li> <li>• Wat is het verschil tussen deze twee ontwerpen?</li> </ul> <p>Vertel: Als je wil dat een idee ook echt gemaakt en verkocht gaat worden moet je eerst een ontwerp maken. Een ontwerp laat zien hoe het product eruit gaat zien. Je ziet hier twee tekeningen van een ontwerp van een schoen. De linker is een platte tekening, maar met een <u>3D-pen</u> kan je ook een ontwerp maken dat niet plat is maar 3D. Zo kan je het vasthouden en rondraaien en alle kanten van het ontwerp bekijken.</p> <p>Toon afbeelding 7</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat voor soort bril is dit?</li> <li>• Wie heeft er wel eens zo'n bril opgehad?</li> <li>• Hoe was dat?</li> <li>• Wat kan je met zo'n bril?</li> </ul> <p>Vertel: Met <u>Virtual Reality (VR)</u> kan je met een speciale VR-bril kijken en bewegen in een digitale wereld, een wereld die op de computer is gemaakt. Als je door een VR-bril kijkt, is het net of je zelf in die wereld bent. Je kan daarmee bijvoorbeeld al door een ontwerp van een huis lopen voordat het huis echt gebouwd is.</p> <p>Toon afbeelding 8</p> <p>Vertel: Zodra je een ontwerp hebt gemaakt, moet het nog gemaakt worden.</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waar wordt een legopoppetje gemaakt?</li> <li>• Hoe wordt een legopoppetje gemaakt?</li> </ul> <p>Vertel: Een legopoppetje wordt in een fabriek gemaakt. In zo'n fabriek werken machines en mensen samen om van kleine plastic korreltjes legopoppetjes te maken. We bekijken een video van een fabriek die lego maakt. In de fabriek worden heel veel machines en robots gebruikt. Kijk maar eens goed wat de verschillende machines allemaal doen.</p> <p>Toon afbeelding 9 (7WPT Ontwerp productie wereldhandel VL - Maakcarrousel (video))</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat hebben jullie gezien?</li> <li>• Wat deden de machines en robots allemaal?</li> <li>• Hoeveel mensen heb je gezien?</li> </ul> <p>Toon afbeelding 10</p> <p>Vertel: In de legofabriek zijn er veel soorten robots die ervoor zorgen dat er heel snel en zo makkelijk mogelijk lego gemaakt kan worden. Zo zijn er robotarmen die deksels op dozen doen en robotarmen die legopoppetjes die één voor één op de goeie plek neer kunnen zetten. Maar er zijn ook slimme robotkarretjes die volle kratten voor lege vervangen en in grote magazijnen precies weten waar nog een plekje voor een krat is.</p> <p>Vraag: Hoe weet een robot wat hij moet doen?</p> <p>Vertel: Met een computerprogramma kan je opdrachten geven aan een robot, dat noem je programmeren. In het Maakcarrousel zitten 2 robotjes. Een robotje dat net zoals de robotarmen opdrachten kan uitvoeren (Ozobot) en een robotje die net zoals de robotkarretjes uit de legofabriek een slimme robot is (Cozmo).</p> <p>Toon afbeelding 11</p> <p>Vertel: Als de producten klaar zijn is het tijd om ze over de hele wereld te verkopen en versturen.</p>
Opdracht – verkenning/ confrontatie	<p>Vertel: Stel je voor, er zijn heel erg veel dozen met nieuwe schoolspullen bij school bezorgd. Alleen de postbode heeft ze in de vakantie op het plein gezet. Ze kunnen daar niet blijven, maar er is niemand die ze naar binnen kan brengen.</p>

	<p>Toon afbeelding 12</p> <p>Vertel: Gelukkig heeft de school net een nieuwe schoonmaakrobot en de directeur heeft deze robot op afstand opdracht gegeven om de pakketjes van het plein naar de klas te brengen. Maar kan deze schoonmaakrobot de pakketjes wel naar binnen krijgen?</p> <p>Bespreek samen met de kinderen wat de schoonmaakrobot allemaal kan. Wijs hen op de camera en vertel dat de robot kan bewegen.</p> <p>Bespreek vervolgens samen met de kinderen waarom de schoonmaakrobot de pakketjes niet naar binnen kan brengen. De robot kan bijvoorbeeld niks tillen en geen deuren openen.</p> <p>Overleg in tweetallen wat deze robot nog nodig heeft om pakketjes van het schoolplein naar het klaslokaal te brengen. Hoe zouden jullie de robot aanpassen? Schrijf of teken zo veel mogelijk ideeën op een vel papier.</p> <p>Ondersteun de kinderen bij dit proces door open vragen te stellen, denk daarbij aan vragen als:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat kan de robot nu allemaal?</li> <li>• Wat moet de robot doen om binnen te komen? Kan dat nu ook al?</li> <li>• Wat moet de robot doen om de pakketjes naar binnen te krijgen? Heeft de robot daarvoor nog iets nodig?</li> <li>• Wat komt de robot onderweg tegen?</li> <li>• Wat als er onderweg een deur dicht zit?</li> </ul>
<p>Reflectie - verkenning</p>	<p>Toon afbeelding 13</p> <p>Vertel: Tijdens het Maakcarrousel gaan jullie werken met een van deze 5 technieken. Allemaal technieken die ook gebruikt kunnen worden in de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel. Na het Maakcarrousel gaan we verder met een les waarin jullie een ontwerp gaan maken voor een robot die pakketjes van het schoolplein naar onze klas kan verplaatsen. Bewaar je vel met ideeën voor de les na het Maakcarrousel.</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welke techniek uit het Maakcarrousel lijkt je interessant? Waarom?</li> <li>• Wat heb je vandaag geleerd?</li> <li>• Wat hebben jullie geleerd over de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel?</li> <li>• Hoe vond je het om over een probleem na te denken?</li> <li>• Wat had de schoonmaakrobot volgens jullie nog nodig om de pakketjes van het plein naar onze schoolklas te brengen?</li> </ul>

<p><b>Uitvoering</b></p>	<p>Maakcarrousel</p>
<p>Tijdsduur</p>	<p>30 minuten per klas</p>
<p>Beschrijving</p>	<p>Tijdens het Maakcarrousel volgen de kinderen een korte workshop op de school. In de aula of gymzaal van de school wordt een activiteiten-carrousel opgebouwd. Gedurende de dag volgen verschillende klassen achter elkaar een programma in het carrousel. Het carrousel bestaat uit: Ozobots, Robot Cozmo, 3D pennen, Virtual Reality wereld maken en stopmotion animatie maken. Een klas wordt opgedeeld in 4 of 5 groepen van maximaal 7 kinderen. De groepen volgen ieder een workshop van 30 minuten.</p>

Uitvoering	Verwerkende les
Lesplanning	<p>Lesduur: 60 minuten.</p> <p>Inleiding: 10 minuten</p> <p>Opdracht 1 - ontwerp schetsen: 10 minuten</p> <p>Opdracht 2 - ontwerp realiseren: 20 minuten</p> <p>Opdracht 3 - testen en bijstellen: 5 minuten</p> <p>Product presenteren: 10 minuten</p> <p>Reflectie/ verdieping: 5 minuten</p>
Voorbereiding	<p>Bestudeer de inhoud van deze les.</p> <p>Bekijk de presentatie '7WPT Ontwerp Productie Wereldhandel - Maakcarrousel VL (presentatie)'.</p> <p>Zet de volgende technische materialen klaar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digibord of beamer voor de presentatie</li> </ul> <p>Leg de volgende materialen klaar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De vellen met ideeën uit de voorbereidende les.</li> <li>• Wit A4 tekenpapier</li> <li>• Wit A3 tekenpapier</li> <li>• Viltstiften en kleurpotloden.</li> </ul>
Inleiding	<p>Start de presentatie: '7WPT Ontwerp Productie Wereldhandel VL - Maakcarrousel (presentatie)'.</p> <p>Toon afbeelding 13</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat hebben jullie gedaan bij de Maakcarrousel?</li> <li>• Wat heb je geleerd bij de techniek die je hebt gedaan?</li> <li>• Wat heb je geleerd over robots?</li> <li>• Wat kan je vertellen over de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel?</li> </ul> <p>Toon afbeelding 14</p> <p>Vertel: In de voorbereidende les hebben jullie nagedacht over een probleem.</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Over welk probleem hebben jullie nagedacht?</li> <li>• Wat had de robot volgens jullie nog nodig om de pakketjes van het plein naar de klas te brengen?</li> </ul> <p>Vertel: Jullie hebben nagedacht over het volgende probleem: Stel je voor, er zijn heel erg veel dozen met nieuwe schoolspullen bij school bezorgd. Alleen de postbode heeft ze in de vakantie op het plein gezet. Ze kunnen daar niet blijven, maar er is niemand die ze naar binnen kan brengen.</p> <p>Gelukkig heeft de school net een nieuwe schoonmaakrobot en de directeur heeft deze robot op afstand opdracht gegeven om de pakketjes van het plein naar de klas te brengen. Deze schoonmaakrobot kan rijden en de vloer schoonmaken. Er zit ook een camera op waarmee de robot kan 'zien' waar hij is. Maar er zijn heel veel dingen die de robot niet kan. Jullie hebben in de vorige les allemaal dingen opschreven wat deze robot nog nodig zou hebben om de pakketjes van het schoolplein naar ons klaslokaal te brengen. Vandaag gaan jullie een ontwerp tekenen van hoe de robot eruit zou zien als hij alles heeft wat hij nodig heeft om de pakketjes naar binnen te brengen.</p>
Opdracht - ontwerp schetsen	<p>Toon afbeelding 15:</p> <p>Vertel: Als jullie het ontwerp gaan maken denk je na over wat de schoonmaakrobot moet kunnen om de pakketjes van het plein naar onze klas te brengen.</p> <p>Maak een nieuw ontwerp voor de schoonmaakrobot, zodat die pakketjes van het</p>

	<p>schoolplein naar onze klas kan brengen.</p> <p>Hou bij het ontwerpen rekening met de volgende ontwerpeisen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het ontwerp begint bij de schoonmaakrobot. Dat betekent dat je iets veranderd aan de schoonmaakrobot, zodat de robot pakketjes van het plein naar de klas kan brengen.</li> <li>• De pakketjes moeten van het schoolplein naar de klas worden gebracht.</li> <li>• De robot moet het zelf doen. Mensen helpen de robot dus niet.</li> <li>• De pakketjes mogen onderweg niet stuk gaan.</li> </ul> <p>Overleg samen en maakt een snelle tekening (schets) van het ontwerp. Laat je schets zien aan de leerkracht.</p>
Opdracht - ontwerp realiseren	Vertel: Als je schets klaar is mag je je ontwerp op een groot vel gaan tekenen met viltstiften en kleurpotloden.
Opdracht - testen en bijstellen	<p>Bekijk samen met een ander tweetal elkaars ontwerpen en hou de schets ernaast. Heb je alle eisen van de ontwerp opdracht in je ontwerp verwerkt? Moet je nog iets aanpassen?</p> <p>Na het testen en bijstellen mag elk groepje het ontwerp presenteren. Overleg samen over wat je wil vertellen over je ontwerp, denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe ben je tot dit ontwerp gekomen?</li> <li>• Waar moest jullie ontwerp volgens jullie aan voldoen?</li> <li>• Hoe heb je dat in je ontwerp verwerkt?</li> <li>• Wat heb je nog aangepast toen je je schets naast het ontwerp hebt gelegd?</li> </ul>
Product presenteren	Laat de groepjes om de beurt hun ontwerp voor de klas presenteren.
Reflectie/verdieping	<p>Bekijk en bespreek de resultaten met de klas en bespreek zowel het proces als de eindproducten. Stel daarbij vragen als:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welke problemen zou de robot tegen kunnen komen?</li> <li>• Hoe hebben jullie dat opgelost?</li> <li>• Hoe ziet jullie robot er nu uit?</li> <li>• Hoe was het om het ontwerp samen te maken?</li> <li>• Was het moeilijk om de ontwerp eisen in je ontwerp te verwerken? Waarom?</li> <li>• Welk ontwerp denk je dat er echt uitgevoerd kan worden? Waarom denk je dat?</li> <li>• Moest je nog wat aan je ontwerp aanpassen toen je terug ging kijken naar je schets? Wat heb je aangepast?</li> <li>• Wat heb je afgelopen lessen geleerd wat je nog niet wist?</li> <li>• Wat ging er goed?</li> <li>• Wat zou je een volgende keer anders doen?</li> </ul> <p>Vertel: In de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel wordt veel nagedacht over nieuwe ontwerpen. Daarbij wordt eerst onderzocht wat er nodig is om iets beter of handiger te maken. Technieken zoals robots en 3D printers kunnen daarbij helpen. Jullie hebben nu nagedacht over hoe je een schoonmaakrobot kan veranderen, zodat deze de pakketjes van het plein naar school kan brengen. Dit kan je met heel veel dingen doen. Kijk maar eens om je heen! Bedenk je een deur die ervoor zorgt dat het niet koud wordt in school als je hem steeds open en dicht moet doen? En waar zou je een 3D printer in de klas voor kunnen gebruiken? Soms kan je gekke dingen samenbrengen om een heel goed nieuw idee te krijgen. Dat idee kan je dan verder uitwerken (ontwerpen), laten maken (produceren) en over de hele wereld verkopen (wereldhandel).</p>