



Titel	Chocolate Challenge voorbereidende les – Ontwerp, productie en wereldhandel
Leerjaar	PO groep 7 en 8
Type les	Een voorbereidende en verwerkende les in aansluiting op de Chocolate Challenge bij de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel.
Lesduur	Vorbereidende les: 45 minuten Chocolate Challenge: 90 minuten Verwerkende les: 60 minuten
Omschrijving van de les	<p>Een les waarbij kinderen worden voorbereid op de Chocolate Challenge en leren wat procestechnologie is.</p> <p>Wat is de Chocolate Challenge? Wat is procestechnologie? Hoe wordt procestechnologie gebruikt binnen de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel? Wat is automatisering?</p> <p>Vorbereidende les (confronteren/ verkennen): De kinderen bekijken een presentatie over de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel. De kinderen verkennen procestechnologie en automatisering in voorbereiding op de Chocolate Challenge. De kinderen doen een oefening waarbij ze leren wat een procesoperator doet.</p> <p>Chocolate Challenge (verkennen) De kinderen verkennen procestechnologie tijdens het uitvoeren van de Chocolate Challenge.</p> <p>Verwerkende les (ontwerpen/ presenteren/ verdiepen): De kinderen bespreken hun ervaringen met de Chocolate Challenge. De kinderen onderzoeken de vorm en materialen van een potlood. De kinderen ontwerpen op papier een machine die potloden van grondstof tot potlood kan maken. De kinderen presenteren het ontwerp 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	Chocolate Challenge, procestechnologie, Ontwerp, productie en wereldhandel, .
Vakgebied	Natuur en techniek, kunstzinnige oriëntatie, ontwerpend leren
Leerinhoud	SLO
TULE kerndoel 44	De kinderen kunnen bij producten uit hun eigen omgeving relaties leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik (natuur en techniek).
TULE kerndoel 45	De kinderen ontdekken dat techniek een oplossing kan zijn voor dingen die mensen niet zo snel, precies en efficiënt kunnen uitvoeren. (Natuur en techniek)
TULE kerndoel 55	De kinderen bespreken hun eigen resultaat en proces en dat van groepsgenootjes. (Reflecteren).
Leerinhoud	Onderzoekend en ontwerpend leren
Ontwerpend leren	<p>De kinderen kunnen een probleem verkennen. (Ontwerpen)</p> <p>De kinderen kunnen eisen voor een oplossing formuleren. (Ontwerpen)</p> <p>De kinderen analyseren eisen voor een oplossing/ product. (Ontwerpen)</p> <p>De kinderen kunnen de samenhang tussen onderdelen aangeven. (Ontwerpen)</p> <p>De kinderen begrijpen een eenvoudig productieproces. (Maken)</p>

	De kinderen kunnen elkaars oplossingen/ product beoordelen en vergelijken a.d.h.v. vorm, functie, gekozen technische principe(s). (Gebruiken) De kinderen kunnen nadenken over het toepassen van besturingssystemen. (Technische principes)
Ontwerpde houding	Bij het ontwerpend leren wordt in deze les de volgende houdingselementen bij de kinderen gestimuleerd: <ul style="list-style-type: none"> • Systematisch, eerlijk en volhardend werken. • Informatie met elkaar delen en open staan open voor meningen van anderen.
Taalactiviteiten	De kinderen voeren gesprekken over onderzoeksvraag, technisch probleem of oplossing. (Spreken) De kinderen kunnen eisen aan een ontwerp formuleren. (Spreken)
Kunstzinnige activiteiten	De kinderen kunnen onderwerpen uit techniek tekenen. De kinderen maken kennis met het vormgeven van producten. De kinderen kunnen beredeneerde meningen geven over het eigen en andermans product.
Inzichten en instellingen	De kinderen onderkennen hiërarchie in eigenschappen. De kinderen kunnen modelmatig denken.

Uitvoering	Voorbereidende les
Lesplanning	Lesduur: 45 minuten. Inleiding: 5 minuten Opdracht: 10 minuten Tussenreflectie: 12 minuten Confrontatie/ verkenning: 15 minuten Reflectie: 3 minuten
Vorbereiding	Bestudeer de inhoud van deze les. Bekijk de presentatie '7WPT Ontwerp Productie Wereldhandel - Chocolate Challenge VL (presentatie)'. Zet de volgende technische materialen klaar: <ul style="list-style-type: none"> • Digibord of beamer voor de presentatie Leg de volgende materialen klaar voor de opdracht: <ul style="list-style-type: none"> • +/- 30 potloden in een bakje. • Stopwatch/ timer. • Plakband. • Uitgeprinte bijlage '7WPT Ontwerp Productie Wereldhandel - Chocolate Challenge VL (bijlage)' achterelkaar op een tafel geplakt (zodat het een lange strook met lijnen wordt). • Maatbeker, water en een glas.
Inleiding - confrontatie/ verkenning	Start de presentatie '7WPT Ontwerp Productie Wereldhandel VL - Chocolate Challenge (presentatie)'. Toon afbeelding 1 Vertel: We gaan dit jaar verschillende opdrachten doen over techniek in één van de zeven werelden van procestechnologie. Binnenkort is daarvan de eerste: de Chocolate Challenge! Dit is niet een les waarin je chocolaatjes gaat eten (helaas!), maar een les over hoe je kan werken met procestechnologie.



	<p>Toon afbeelding 2</p> <p>Vertel: Dit zijn de zeven werelden van techniek. Deze werelden gaan over hoe techniek op verschillende manieren gebruikt kan worden. Wij gaan het dit jaar hebben over hoe techniek gebruikt wordt in de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel.</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Waar moet je aan denken bij de wereld van ontwerp, productie en wereldhandel? <p>Toon afbeelding 3</p> <p>Vertel: De wereld van ontwerp, productie en wereldhandel gaat over het bedenken ontwerpen, maken en verkopen van producten en diensten die de wereld draaiende houden.</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kijk eens om je heen in het klaslokaal. Wat zijn producten die zijn ontworpen, gemaakt en verkocht aan onze school? • Wat is er op school naast spullen, een gebouw of meubels nog meer nodig om les te kunnen geven? (Denk aan onderhoud aan het digibord, maar bijvoorbeeld ook wifi) <p>Bij het hele proces komt heel veel techniek kijken. Denk maar hoe het gemaakt wordt, maar ook hoe het veilig kan worden betaald en hoe de producten worden vervoerd.</p> <p>Vraag: Wat voor technieken zijn er hiervoor nodig?</p> <p>Toon afbeelding 4</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat zie je hier? • Wat zou er gebeuren als we onze producten allemaal zo over de hele wereld zouden vervoeren? <p>Vertel: Het zou veel werk, tijd en energie kosten als mensen alles zelf zouden moeten doen in de wereld van ontwerp, productie en wereldhandel. Daarnaast zouden producten heel erg duur worden. Om ervoor te zorgen dat je goedkoop, snel en precies producten kan produceren en vervoeren wordt er gebruik gemaakt van automatisering. Automatisering is het werk van mensen laten doen door machines, computers of computerprogramma's.</p>
Opdracht 1 - verkenning	<p>Jullie worden voor enkele minuten een machine die potloden maakt. Alle potloden in deze bak moeten netjes op een rij gelegd worden om geleverd te worden (tenminste we doen alsof dat nog moet gebeuren). Het is een fabriek dus het moet zo snel en precies mogelijk gebeuren. Ik heb hier drie vellen met lijntjes achter elkaar op de tafel geplakt, dat is de lopende band. De potloden moeten zo netjes mogelijk op de lijntjes komen te liggen. Jullie mogen eerst in tweetallen het leggen van potloden oefenen op 1 blaadje, dus een kleine lopende band. Probeer samen de snelste manier te bedenken.</p> <p>Één tweetal komt voor de klas en gaat samen proberen om zo snel en precies mogelijk de potloden op de lijntjes van het papier te leggen. We nemen de tijd op en daarna mag een ander tweetal proberen om het nog sneller te doen. Zijn jullie er klaar voor? (Herhaal de wedstrijd met ongeveer 3 tweetallen en noteer de tijden)</p>
Tussenreflectie	<p>Kijk samen terug op de opdracht en stel daarbij vragen als:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoe was het om de potloden op een rij te leggen? • Wie was het snelste? • Hoe was het om ze zo snel en precies mogelijk neer te leggen?

	<ul style="list-style-type: none"> • Wat zou er gebeuren als je de potloden nog sneller neer zou leggen? • Wat zou er gebeuren als je de potloden nog preciezer neer zou leggen? • Hoe zou je het sneller en toch precies kunnen doen?
Vervolg inleiding - verkenning	<p>Toon afbeelding 5 (7WPT Ontwerp Productie Wereldhandel - Chocolate Challenge VL (video 1))</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoe werden de potloden met de machine op de lopende band gelegd? • Zouden mensen dat ook zo snel en vaak achter elkaar kunnen? Wat zou er dan kunnen gebeuren? <p>Vertel: In de video zie je dat de machine moeiteloos de potloden heel snel achter elkaar op de lopende band legt. Als we dit zelf zo snel en vaak zouden moeten doen, dan zouden we waarschijnlijk heel moe worden en misschien ook wel last krijgen van onze rug, schouders en armen. Automatisering zorgt ervoor dat het werk van mensen sneller, preciezer en efficiënter uitgevoerd kan worden.</p> <p>Toon afbeelding 6</p> <p>Vertel: In de wereld van ontwerp, productie en wereldhandel wordt ook veel gebruik gemaakt van automatisering. Om alles op te slaan en te vervoeren zijn mega-magazijnen, vliegvelden en havens nodig, waar bijvoorbeeld robothijskranen containers op schepen laden. Maar je kan ook denken aan machines die in een fabriek heel snel en precies beschuiten kunnen inpakken, slimme online betaalapps die het mogelijk maken dat je veilig iets aan de andere kant van de wereld kan kopen, robots die in het magazijn van een internetwinkel producten verzamelen om te verzenden of misschien wel drones die jouw pakketje van de winkel thuisbezorgen.</p> <p>Vraag: Maar hoe weten de machines nou wat ze moeten doen?</p> <p>Toon afbeelding 7:</p> <p>Vertel: Automatiseren wordt gedaan met procestechnologie. Procestechnologie wordt ook wel procestechniek genoemd. Doormiddel van procestechnologie kan je een grondstof omzetten naar een product. Bijvoorbeeld van de grondstof koemelk tot de melkproducten in de winkel. De procesoperator stelt een machine zo in dat hij een opdracht kan uitvoeren, bijvoorbeeld hoeveel melk er in een melkpak moet of hoe hard de robotarm moet grijpen om een beschuit op te tillen zonder hem stuk te maken.</p> <p>Bij procestechnologie werken mensen en verschillende machines samen. Procesoperators stellen de machines zo in dat deze achter elkaar opdrachten uit kunnen voeren. Alle machines bij elkaar die van grondstoffen een product maken worden samen ook wel een <u>installatie</u> genoemd.</p>
Opdracht 2 - verkenning	<p>Toon afbeelding 8:</p> <p>Bij procestechnologie werken mensen dus samen machines. De machines in een procestechnologie installatie kunnen niet uit zichzelf kiezen om iets te gaan maken. We gaan oefenen hoe een procesoperator werkt.</p> <p>Ik heb voor deze opdracht 2 kinderen nodig: één kind die de machine wil zijn en één kind die de procesoperator wil zijn. We zijn in de chocoladefabriek met een installatie om chocolade te maken. Een van de machines in de installatie heeft een robotarm die de warme chocolade in een vorm op een lopende band giet.</p> <p>Eén iemand van jullie is de robot en één iemand is de procesoperator. De robot heeft een arm en een grijphand en moet precies genoeg chocolade in de vorm gieten, zonder te morsen. Gebruik hiervoor een maatbeker, water en een glas. Besteed ook aandacht aan de robot: deze heeft bijvoorbeeld een 'arm' en een 'hand', net als de leerling-machine.</p> <p>Kind 1 (de machine) kan werk uitvoeren. Hij moet goed worden ingesteld en kan zelf</p>



	<p>niet beslissen wat die moet doen.</p> <p>Kind 2 (de procesoperator) kan opdrachten geven aan de machine. De procesoperator geeft een opdracht aan de machine, bijvoorbeeld: beweeg je arm omhoog; beweeg je arm opzij; houd je hand schuin naar voren. De machine voert de opdracht letterlijk uit, zonder zelf na te denken!</p> <ul style="list-style-type: none"> Tussenevaluatie: De kans dat het mis gaat is vrij hoog en de procesoperator moet nu altijd bij de machine blijven. Hoe zou de machine dit kunnen uitvoeren zonder de directe aansturing van de procesoperator? <p>Dit kan met een sensor. Tijd voor een derde kind!</p> <p>Kind 3 (de sensor) kan zien en horen. Hij kan precies aangeven hoe vol de chocoladevorm (het glas) is. De procesoperator kan de machine zo afstellen dat het stopt met schenken zodra de sensor aangeeft dat de vorm (of glas) vol is. De procesoperator moet nu vooraf de machine programmeren.</p> <p>Kinderen merken dat door het toevoegen van de sensor het proces nauwkeuriger verloopt.</p> <ul style="list-style-type: none"> Hoe werken de machine, procesoperator en sensor samen? Hoeveel sensoren zouden hiervoor moeten worden ingezet? Maakt het verschil wanneer de procesoperator 2 machines tegelijk moet aansturen? Of 10? Of 100? <p>Vertel: Bij procestechnologie zorg je voor de <u>technologie</u> om het <u>proces</u> zo efficiënt mogelijk laat verlopen.</p>
Reflectie - verkenning	<p>Toon afbeelding 9</p> <p>Iemand die werkt in de procestechniek heet dus een <u>procesoperator</u>. Wanneer jullie de workshop van de Chocolate Challenge gaan doen, gaan jullie ook werken als procesoperator. Zo maak je kennis met het beroep. In de volgende video laten we zien wat je tijdens de Chocolate Challenge gaat doen.</p> <p>Toon de video over de Chocolate Challenge.</p> <p>Wist je dat dit ook allemaal hoort bij werken in de procestechnologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Doen van technisch onderzoek naar onderdelen van machines Het productieproces verbeteren Signaleren en verhelpen van dingen die fout gaan Het testen van nieuwe apparatuur Het opschrijven van ideeën om nieuwe dingen te onderzoeken Samenwerken met productie-, kwaliteits-, sales- en ontwikkelingsafdelingen Onderhouden van contacten met leveranciers van grondstoffen <p>Kijk samen terug op de les en stel vragen als:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wat hebben jullie geleerd over de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel? Wat heb je geleerd over automatisering? Wat weet jij nu over procestechnologie? Wat doet een procesoperator? Welke dingen vond je verrassend? Waar ben je nieuwsgierig naar?

Uitvoering	Chocolate Challenge
Tijdsduur	90 minuten
Beschrijving	<p>Verdeel de klas in twee groepen. De ene groep volgt als eerste de Chocolate Challenge. De andere groep volgt een techniekworkshop die gegeven wordt door leerlingen van het voortgezet onderwijs. Halverwege wisselen de groepen.</p> <p>De Chocolate Challenge is een workshop waarin kinderen ervaren wat een procesoperator doet en op deze wijze in aanmerking komen met het beroep van procesoperator. De kinderen worden gesplitst in groepjes die de opdracht krijgen om – volledig geautomatiseerd – bakjes met een bepaald aantal gekleurde balletjes (M&M's) te vullen en te verpakken door gebruik te maken van drie mechanische opstellingen, die op elkaar afgesteld moeten worden.</p> <p>De techniek workshop sluit aan bij de wereld van Digitaal, media en entertainment. Leerlingen van het voortgezet onderwijs worden voorafgaand aan deze workshop getraind om deze, onder begeleiding, te geven aan kinderen uit het primair onderwijs. Zo maken de kinderen zowel kennis met een nieuwe techniek als met het voortgezet onderwijs.</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>
Vorbereiding	<p>Bestudeer de inhoud van deze les.</p> <p>Bekijk de presentatie '7WPT Ontwerp Productie Wereldhandel - Chocolate Challenge VL (presentatie)'.</p> <p>Zet de volgende technische materialen klaar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digibord of beamer voor de presentatie <p>Zet de volgende materialen klaar, zorg voor een ruime keus voor de kinderen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grijs potlood. (1 x per tweetal) • Kleurpotloden en/ of viltstiften. • A3 vellen wit papier. (2 x per tweetal)
Inleiding	<p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat hebben jullie gedaan bij de Chocolate Challenge? • Wat heb je geleerd over het werk als procesoperator? • Hoe vond je het om een procesoperator te zijn? • Wat was er moeilijk? • Wat was er heel verassend? <p>Start de presentatie '7WPT Ontwerp Productie Wereldhandel VL - Chocolate Challenge (presentatie)':</p> <p>Vertel: In de voorbereidende les hebben jullie geleerd wat procestechnologie is en hebben jullie ervaren waarom automatiseren in een fabriek belangrijk is. Tijdens de Chocolate Challenge hebben jullie ervaren wat er bij het werk als procesoperator komt kijken en hoe dat in zijn werk gaat.</p> <p>Toon afbeelding 10</p>



	<p>Vraag: Wat weet je nog over de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel?</p> <p>Vertel: De wereld van ontwerp, productie en wereldhandel gaat over het bedenken ontwerpen, maken en verkopen van producten en diensten die de wereld draaiende houden. In de wereld van ontwerp, productie en wereldhandel gaat het ook over automatisering. Om alles op te slaan en te vervoeren zijn mega-magazijnen, vliegvelden en havens nodig, waar bijvoorbeeld robotheekranen containers op schepen laden. Maar je kan ook denken aan machines die in een fabriek heel snel en precies beschuiten kunnen inpakken, slimme online betaalapps die het mogelijk maken dat je veilig iets aan de andere kant van de wereld kan kopen, robots die in het magazijn van een internetwinkel producten verzamelen om te verzenden of misschien wel drones die jouw pakketje van de winkel thuisbezorgen.</p> <p>Toon afbeelding 11</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Over welk product gaat dit? • Welke stappen uit de wereld van Ontwerp, productie en wereldhandel zie je hier? <p>Vertel: Je ziet hier een paar stappen van het proces van het produceren van potloden. Eerst wordt er bedacht wat het potlood moet kunnen, hoe het eruit gaat zien én hoe het gemaakt moet worden. Daarna worden de potloden in een fabriek gemaakt en ingepakt. De ingepakte potloden gaan vervolgens naar Magazijnen, waarna ze verkocht kunnen worden. Rechtsonder zie je een afbeelding van potloden die in de winkel liggen. Bij het ontwerpen van een product wordt niet alleen nagedacht over hoe de potloden eruit moeten zien. Er zijn ook mensen die nadenken over hoe de machines werken en in elkaar zitten die de potloden moeten maken.</p> <p>Toon afbeelding 12</p> <p>Vertel: Jullie gaan vandaag zelf een machine ontwerpen die potloden kunnen maken. Het ontwerp gaan jullie in tweetallen tekenen op papier.</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat zie je allemaal in deze machine? • Welk onderdeel moet je draaien? Waaraan zie je dat? • Waar kan je de machine bedienen? Waaraan zie je dat? • Waar kan je metingen aflezen? Waaraan zie je dat?
Opdracht - ontwerp schetsen	<p>Laat de kinderen in tweetallen een potlood bekijken en opschrijven wat de kenmerken van het potlood zijn, stel daarbij vragen als:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Van welke materialen is het potlood gemaakt? • Hoe ziet het potlood eruit? <p>Vertel: Het potlood is lang en dun. De buitenkant is van hout gemaakt en binnenin zit een kern van lood. Daarmee kan je tekenen. De vorm kan rond of hoekig zijn en het potlood heeft een punt. Deze kenmerken neem je mee bij het ontwerp van de machine.</p> <p>Toon afbeelding 13:</p> <p>Vertel: Als jullie het ontwerp gaan maken denk je na over wat de machine moet doen om het potlood te maken. Er gaat hout en lood in de machine. Schrijf straks op wat er moet gebeuren om van hout en lood een potlood te maken. Welke stappen heb je dan nodig om de vorm van een potlood te maken?</p> <p>Als je de stappen hebt opgeschreven mag je een snelle schets van de machine maken. Bedenk bij het maken van de schets van je ontwerp aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welke stappen zijn er nodig om potloden te maken van de grondstoffen hout en lood? • Hoe is de machine te bedienen? • Wat doet de machine op welke plek?

	Laat je schets zien aan de leerkracht.
Opdracht - ontwerp realiseren	Vertel: Als je schets klaar is mag je je ontwerp verder uitwerken op een A3 vel papier met viltstiften of 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 ontwerpopdracht 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"> • Hoe ben je tot dit ontwerp gekomen? • Waar moest jullie ontwerp volgens jullie aan voldoen? • Hoe heb je dat in je ontwerp verwerkt? • Wat heb je nog aangepast toen je je schets naast het ontwerp hebt gelegd?
Product presenteren	Laat de groepjes om de beurt hun ontwerp voor de klas presenteren.
Reflectie/verdieping	<p>Besprek samen het proces en de ontwerpen van de kinderen. Stel daarbij vragen als:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoe was het om een ontwerp te maken voor een machine die potloden maakt? • Hoe was het om het ontwerp samen te maken? • Was het moeilijk om de ontwerpeisen in je ontwerp te verwerken? Waarom? • Welk ontwerp denk je dat er echt uitgevoerd kan worden? Waarom denk je dat? • Op welke manier is jullie ontwerp te bedienen? • Moest je nog wat aan je ontwerp aanpassen toen je terug ging kijken naar je schets? Wat heb je aangepast? • Wat heb je in de afgelopen lessen geleerd over het maken van producten? • Wat heb je geleerd over procestechnologie? • Welke andere nieuwe dingen hebben jullie de afgelopen lessen geleerd? • Wat ging er goed? • Wat zou je een volgende keer anders doen? <p>Jullie hebben afgelopen lessen geleerd dat er bij het maken van producten veel meer komt kijken dan alleen het produceren in een fabriek. Er moet een ontwerp komen voor het product, maar ook voor de machines zelf. Daarnaast zijn er ook mensen die nadenken over hoe producten het beste verpakt kunnen worden. Als een product klaar en verpakt is moet het voordat het verkocht kan worden ook nog vervoerd worden. Zo zijn er heel veel mensen betrokken bij het proces van ontwerp, productie en wereldhandel.</p>