

Titel	Maakcarrousel voorbereidende les – Hi-Tech en science
Leerjaar	PO groep 3, 4 en 5
Type les	Een voorbereidende en verwerkende les in aansluiting op de Maakcarrousel bij de wereld van Hi-Tech en science.
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 Hi-Tech en science.</p> <p>Wat ga je doen bij het Maakcarrousel? Wat is de wereld van Hi-Tech en science? Hoe worden de technieken van het Maakcarrousel gebruikt in de wereld van Hi-Tech en science?</p> <p>Vorbereidende les (confronteren/ verkennen): De kinderen bekijken een presentatie over de wereld van Hi-Tech en science. Ze maken kennis met de technieken uit het Maakcarrousel.</p> <p>Maakcarrousel (verkennen) De kinderen verkennen tijdens het uitvoeren van de Maakcarrousel verschillende technieken die binnen de wereld van Hi-Tech en science gebruik kunnen worden.</p> <p>Verwerkende les (onderzoeken/ concluderen/ presenteren/ verdiepen): De kinderen bespreken hun ervaringen met de Maakcarrousel. De kinderen onderzoeken de vorm en plaatsing van de cilinders van een cilinder papieren vliegtuigje. 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 Hi-Tech en science.</p>
Onderwerpen	Maakcarrousel, procestechnologie, Hi-Tech en science, stevig bouwen.
Vakgebied	Natuur en techniek, kunstzinnige oriëntatie, onderzoekend leren
Leerinhoud	SLO
TULE kerndoel 44	De kinderen krijgen inzicht in de relatie tussen de werking, de vorm, en het materiaalgebruik van producten uit hun omgeving. (Natuur en techniek)
TULE kerndoel 45	De kinderen kunnen oplossingen voor technische problemen onderzoeken, uitvoeren en evalueren. (Natuur en techniek)
TULE kerndoel 55	De kinderen bespreken hun eigen resultaat en proces en dat van groepsgenootjes. (Reflecteren). Ze bespreken het eigen product en werkproces en dat van groepsgenoten. (Reflecteren).

Leerinhoud	Onderzoekend en ontwerpnd leren
Onderzoekend leren	<p>De kinderen kunnen vanuit bewuste, feitelijke aandacht overeenkomsten, verschillen en patronen constateren. (Waarnemen)</p> <p>De kinderen kunnen handelingen herhalen. (Experimenteren)</p> <p>De kinderen kunnen over de waarnemingen vertellen. (Verwerken en concluderen)</p> <p>De kinderen kunnen verslag doen van waargenomen feiten. (Verwerken en concluderen)</p>

Onderzoekende houding	<p>Bij het onderzoekend leren wordt in deze les de volgende houdingselementen bij de kinderen gestimuleerd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kritisch zijn in de waarneming. • Het gebruiken van herhaling en precisie in het handelen. • Nieuwsgierigheid naar hoe iets kan.
Taalactiviteiten	<p>De kinderen kunnen over hun gedachten en ideeën vertellen. (Spreken)</p> <p>De kinderen kunnen luisteren naar ideeën en gedachten van anderen en daarop reageren. (Spreken)</p> <p>De kinderen kunnen resultaten presenteren. (Spreken)</p>
Kunstzinnige activiteiten	<p>De kinderen gebruiken onderwerpen uit natuur en techniek (gebouwen).</p> <p>De kinderen kunnen ruimtelijk bouwen en vormsoorten onderscheiden.</p> <p>De kinderen kunnen constructie en verbindingstechnieken toepassen.</p>
Inzichten en instellingen	De kinderen kunnen eigen (soms onjuiste) verklaringen formuleren.

Uitvoering	Vorbereidende les
Lesplanning	<p>Lesduur: 45 minuten.</p> <p>Inleiding: 15 minuten</p> <p>Opdracht/ confrontatie: 10 minuten</p> <p>Vervolg inleiding/ verkenning: 15 minuten</p> <p>Reflectie: 5 minuten</p>
Vorbereiding	<p>Bestudeer de inhoud van deze les.</p> <p>Bekijk de presentatie '7WPT Hi-Tech en Science - Maakcarrousel VL (presentatie)'.</p> <p>Zet de volgende technische materialen klaar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digibord of beamer voor de presentatie <p>Leg de volgende materialen klaar voor de opdracht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wit A4 papier
Inleiding	<p>Start de presentatie '7WPT Hi-Tech en Science VL - Maakcarrousel (presentatie)'.</p> <p>Toon afbeelding 1</p> <p>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.</p> <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 Hi-Tech en science. Bij Hi-Tech moet je denken aan de nieuwste snufjes op techniekgebied. In de wereld van Hi-Tech en science werkt iedereen aan nieuwe ideeën die de wereld kunnen veranderen, aan de techniek van de toekomst.</p> <p>Toon afbeelding 3</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat zie je hier? • Welke technieken herken je? <p>Vertel: In het Maakcarrousel zitten vijf technieken. Zo kan je werken met 3D-pennen, ontdekken hoe je een 3D wereld op de computer kan maken en die bekijken via een VR-bril, je leert over het programmeren van robotjes en hoe je een animatie/</p>

	<p>tekenfilm kan maken.</p> <p>Toon afbeelding 4 (‘7WPT Hi-Tech en Science - Maakcarrousel VL (video 1)’)</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat zag je hier? • Waar is het van gemaakt? • Wat doet deze machine? • Had je ooit gedacht dat je met lego een machine kon bouwen om vliegtuigjes mee te kunnen vouwen? <p>Vertel: In de wereld van Hi-Tech en Science proberen onderzoekers en uitvinders (of gewoon hele nieuwsgierige mensen) nieuwe dingen te bedenken en te maken waarvan iedereen dacht dat het niet kon. Door veel te onderzoeken en uit te proberen kan je dingen ontdekken.</p> <p>Toon afbeelding 5</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie van jullie heeft wel eens een vliegtuigje gevouwen? • Ging dat direct de eerste keer goed? • Wat gebeurt er met het vliegtuigje als je hem in de lucht gooit? • Heeft iemand wel eens een vliegtuigje gebouwd die heel lang in de lucht bleef?
Opdracht 1 - Confrontatie	<p>Vertel: Laten we samen eens kijken hoe je een papieren vliegtuigje vouwt. Ik maak groepjes van kinderen die het al kunnen en kinderen die het nog nooit gedaan hebben. De kinderen die het al kunnen mogen het vouwen stap voor stap voordoen. De kinderen die het nog niet kunnen vouwen stap voor stap mee. Ken je nog een andere vorm vliegtuigje? Deel dat dan met de kinderen van je groepje. Doe het voor en laat de anderen het nadoen.</p> <p>Aan het einde van de opdracht gaan we de vliegtuigjes even uitproberen. Laat tot die tijd het vliegtuigje op je tafel liggen.</p> <p>Laat de kinderen de vliegtuigjes aan het eind van de les opdracht uitproberen op een daarvoor geschikte plek.</p>
Vervolg inleiding - verkenning	<p>Kijk kort terug op de opdracht. Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoe was het om een vliegtuigje te vouwen? • Hoe was het om het voor te doen? • Welke andere vorm vliegtuig hebben jullie gemaakt? • Wat is het verschil? • Wie heeft er vandaag voor het eerst een vliegtuigje van papier gevouwen? Hoe was dat? En zou je het nu zonder hulp kunnen? <p>Vertel: In de les ná het maakcarrousel gaan jullie onderzoek doen naar een papieren vliegtuigje met een hele andere vorm.</p> <p>Toon afbeelding 6</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat zie je hier? • Waar zou het voor zijn? <p>Vertel: Dit is een ander voorbeeld van een Hi-Tech papieren vliegtuig. Ze zijn gemaakt om medicijnen te bezorgen op plekken waar het te gevaarlijk is om te komen of moeilijk is om naar toe te reizen.</p> <p>Deze vliegtuigjes worden met een groot vliegtuig boven de plek waar ze naar toe moeten gevlogen. Daar worden ze uit het grote vliegtuig gegooid en zweven ze langzaam naar beneden. Een klein slim computertje zorgt ervoor dat ze zo bewegen dat ze naar de goeie plek worden gestuurd.</p>

	<p>Toon afbeelding 7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat is er anders aan dit vliegtuigje? • Wat zou dit vliegtuigje kunnen? <p>Vertel: Dit is niet meer een gewoon papieren vliegtuigje, maar een Hi-Tech vliegtuigje. Het is een papieren vliegtuigje met techniek. Dit vliegtuigje heet de PowerUp en heeft een klein computertje met propellers die je op een papieren vliegtuigje kan zetten. Met een smartphone of tablet kan je het besturen. Net zoals een op afstand bestuurbare auto.</p> <p>De techniek die in de PowerUp zit is niet zomaar gewone techniek, maar slimme techniek. Die techniek zorgt ervoor dat het vliegtuigje makkelijk te besturen is en dat je er kunstjes mee uit kan halen, zoals salto's en loopings.</p> <p>Toon afbeelding 8</p> <p>Vertel: Tijdens het maakcarrousel gaan jullie nieuwe technieken leren kennen en onderzoeken. Als je een techniek die je nog niet kent uitprobeert leer je hoe het werkt en kan je het in de toekomst misschien ergens voor gebruiken. En het is helemaal niet erg als er iets misgaat, daarvan kan je leren dat je het anders moet doen of misschien ontdek je wel iets nieuws. Dit is in het kort wat je bij elke workshop gaat doen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 die 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 door 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 • 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. • Animatie (rechtsonder) 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.
Reflectie - verkenning	<p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat heb je geleerd over de wereld van Hi-Tech en science? • Wat heb je geleerd over papieren vliegtuigjes? • Welke techniek uit het Maakcarrousel lijkt je interessant? Waarom? • Wat heb je geleerd over hoe papieren vliegtuigjes gebruikt worden in de wereld van Hi-Tech en science? • Waar ben je nieuwsgierig naar geworden?

Uitvoering	Maakcarrousel
Tijdsduur	30 minuten per klas
Beschrijving	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.

Uitvoering	Verwerkende les
Lesplanning	<p>Lesduur: 60 minuten.</p> <p>Inleiding: 10 minuten</p> <p>Opdracht 1 - onderzoek opzetten: 10 minuten</p> <p>Opdracht 2 - onderzoek uitvoeren: 20 minuten</p> <p>Opdracht 3 - concluderen: 5 minuten</p> <p>Presenteren: 10 minuten</p> <p>Reflectie/ verdieping: 5 minuten</p>
Vorbereiding	<p>Bestudeer de inhoud van deze les.</p> <p>Bekijk de presentatie '7WPT Hi-Tech en Science - Maakcarrousel 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"> • Gekleurd A4 papier in verschillende kleuren. • Rechte papieren rietjes. • Scharen. • Plakband. • Bijlage: 7WPT Hi-Tech en Science VL - Maakcarrousel (bijlage) verdiepen – print 1 x per tweetal.
Inleiding	<p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat hebben jullie gedaan bij de Maakcarrousel? • Wat heb je geleerd bij de techniek die je hebt gedaan? • Wat kan je vertellen over de wereld van Hi-Tech en science? <p>Start de presentatie: '7WPT Hi-Tech en Science VL - Maakcarrousel (presentatie)'.</p> <p>Toon afbeelding 9</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat kan je vertellen over dit papieren vliegtuigje? • Waarom is dit niet meer een gewoon vliegtuigje, maar een Hi-Tech vliegtuigje? <p>Vertel: Dit is niet meer een gewoon papieren vliegtuigje, maar een Hi-Tech vliegtuigje. Het is een papieren vliegtuigje met techniek. Dit vliegtuigje heet de PowerUp en heeft een klein computertje met propellers die je op een papieren vliegtuigje kan zetten. Met een smartphone of tablet kan je het besturen. Net zoals een op afstand bestuurbare auto.</p> <p>De techniek die in de PowerUp zit is niet zomaar gewone techniek, maar slimme techniek. Die techniek zorgt ervoor dat het vliegtuigje makkelijk te besturen is en dat je er kunstjes mee uit kan halen, zoals salto's en loopings.</p>

	<p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat vind je van dit vliegtuigje? Waarom? • Zou dit altijd al bestaan hebben? Waarom denk je dat? <p>Vertel: Als je een idee hebt dat nog niet bestaat ga je eerst nadenken over hoe je het wil maken en hoe het gaat werken. Daarna moet je onderzoek doen om te kijken of het ook echt kan. Daarbij moet je het onderzoek vaak opnieuw doen, kijken wat er gebeurt, iets veranderen en dan weer kijken of het lukt. Zo wordt er in de wereld van Hi-Tech en science heel veel onderzoek gedaan.</p> <p>Toon afbeelding 10</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat zie je hier? • Zou dit ook kunnen vliegen als een papieren vliegtuigje? Waarom denk je dat? • Hoe zou je erachter kunnen komen of dit ook kan vliegen? <p>Vertel: Je kan erachter komen of dit ook kan vliegen door het uit te proberen. In de wereld van Hi-Tech & Science doen ze dat ook. Als een onderzoeker of een uitvinder iets wil weten gaan ze het uitproberen en onderzoeken wat het beste werkt.</p> <p>Toon afbeelding 11 (‘7WPT Hi-Tech en Science VL - Maakcarrousel (video 2)’)</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat heb je gezien? • Wat ging er mis? • Is het erg als er iets misgaat? Waarom vind je dat? <p>Vertel: Voordat onderzoekers en wetenschappers weten of Hi-Tech ook echt werkt doen ze heel erg veel onderzoek. Bij het onderzoeken en uitproberen gaat ook wel eens wat mis. Zo zie je in het filmpje dat de robots niet altijd doen wat ze moeten doen. Een onderzoeker kan hiervan leren en weet dan dat hij het nog een keer of op een ander manier moet proberen.</p> <p>Toon afbeelding 12</p> <p>Vertel: Jullie gaan vandaag ook onderzoek doen. Jullie gaan vandaag in groepjes van 3 kinderen onderzoeken of dit papieren vliegtuigje ook echt werkt en wat er gebeurt als je de ringen op een andere plek neerzet of groter en kleiner maakt.</p> <p>Het onderzoek doen jullie in een aantal stappen:</p> <p>Stap 1: Onderzoek opzetten: Wat wil je onderzoeken en hoe ga je dat doen en wat denk je dat er uit je onderzoek gaat komen?</p> <p>Stap 2: Onderzoek uitvoeren: Ga het doen! Voer je onderzoek uit en kijk wat er gebeurt.</p> <p>Stap 3: Concluderen: Kijk wat er uit je onderzoek is gekomen, klopt het met wat je bedacht had?</p> <p>Stap 4: Presenteren: Deel je onderzoek en het eindresultaat met elkaar.</p>
Opdracht 1 - onderzoek opzetten	<p>Onderzoek opzetten:</p> <p>Vertel: We beginnen met het opzetten van het onderzoek. De eerste stap is erover nadenken. Kijk naar de afbeelding en praat met elkaar over hoe het eruit ziet en hoe je het zou kunnen maken. Welke materialen zijn er gebruikt? Hoe zit het vast? Welke vormen heb je nodig en hoe zou je dat kunnen doen? En hoe zou je het vliegtuigje moeten gooien?</p>
Opdracht 2 - onderzoek uitvoeren	<p>Nu gaan jullie het onderzoek uitvoeren. Maak het vliegtuigje van de afbeelding na. Probeer het vliegtuigje uit als je het gemaakt hebt. Probeer verschillende manieren van gooien uit. Doet het vliegtuigje het? Hoe kan je het beste gooien?</p> <p>En dan komt nu het moment van verder onderzoeken, probeer verschillende dingen uit. Maak steeds een nieuw vliegtuigje en leg ze op volgorde van hoe goed ze kunnen vliegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat gebeurt er als je de cirkels groter of kleiner maakt?

	<ul style="list-style-type: none"> • Wat gebeurt er als je de cirkels op een andere plek op het rietje zet? • Wat werkt het beste? • En wat werkt juist niet? <p>Tip: Maak een testbaan op de gang of voor in de klas en maak met tape een startlijn op de vloer.</p>
Opdracht 3 - concluderen	<p>Concluderen: Vertel: Overleg samen over wat er uit het onderzoek is gekomen. Klopte het met wat jullie van tevoren hadden bedacht? Wat was er anders? Hoe zou dat komen?</p> <p>Bespreek met elkaar wat jullie kunnen vertellen over jullie voorspelling, hoe jullie het onderzoek hebben uitgevoerd en wat jullie conclusie is na het onderzoek.</p> <p>Aan het einde van de les delen jullie met elkaar wat je hebt ontdekt.</p>
Presenteren	<p>Laat de kinderen de vertellen over hun onderzoek en het vliegtuigje wat het beste kon vliegen testen voor de klas. Laat de kinderen daarbij vertellen over op welke manier ze het vliegtuigje het beste konden gooien.</p> <p>Laat de kinderen het beste vliegtuigje na elkaar gooien vanaf dezelfde plek (hiervoor kan de testbaan ook gebruikt worden) en kijk samen naar welk vliegtuigje het verste kwam.</p>
Reflectie/verdieping	<p>Bespreek samen het proces en de ontwerpen van de kinderen. Stel daarbij vragen als:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat hebben jullie ontdekt? • Hoe heb je het gemaakt? • Deed het vliegtuigje het? • Hoe kon je het beste gooien? • Wat gebeurde er als je iets aan de vorm of de plek van de cilinders veranderde? • Wanneer deed het vliegtuigje het niet? • Wat ging er mis? • Wat heb je daarvan geleerd? • Wat heb je over Hi-Tech geleerd vandaag? • Wat heb je geleerd over onderzoek doen? <p>Vertel: Door dingen te onderzoeken en uit te proberen kan je nieuwe dingen ontdekken. In de wereld van Hi-Tech en science zijn onderzoekers en wetenschappers de hele tijd bezig om nieuwe dingen uit te vinden of dingen die er al zijn beter te maken. Ze denken steeds na over of ze iets kunnen bedenken wat mensen kan helpen.</p> <p>Laat leerlingen in tweetallen nadenken over hoe Hi-Tech papieren vliegtuigjes gebruikt zouden kunnen worden binnen de andere werelden van (proces)technologie. Gebruik hiervoor het werkblad '7WPT Hi-Tech en Science VL - Maakcarrousel (bijlage) verdiepen'.</p> <p>Tip: Bespreek met elkaar wat de kinderen hebben bedacht en kies een onderwerp om verder in te verdiepen</p>