

Titel	Make-It Robothand voorbereidende les - Hi-Tech en science
Leerjaar	PO groep 4 t/m 6
Type les	Een voorbereidende en verwerkende les in aansluiting op de Make-It kit 'Robot-hand' bij de wereld van Hi-Tech en science.
Lesduur	Vorbereidende les: 45 minuten Make-It kit uitvoeren: 75-90 minuten Verwerkende les: 60 minuten
Omschrijving van de les	<p>Een les waarbij kinderen worden voorbereid op de Make-It kit 'Robothand' en leren over toepassingen van robotarmen en handen in de wereld van Hi-Tech en science.</p> <p>Waar gaat de wereld van Hi-Tech en science over? Wat kan je met een robot-hand? Hoe worden robotarmen gebruikt in de wereld van Hi-Tech en science? Waarom heb je botten in je lichaam? Waarvoor heb je spieren nodig?</p> <p>Vorbereidende les (confronteren/ verkennen): De kinderen bekijken een presentatie over de wereld van Hi-Tech en science en verkennen het menselijk lichaam. Ze maken kennis met de techniek uit de Make-It kit: Robothand. De kinderen onderzoeken aan de hand van een röntgenfoto waar botten in een hand zitten.</p> <p>Make-It kit: Robothand (verkennen) De kinderen maken bij het uitvoeren van de Make-It kit: Robothand een bewegende constructie. Ze maken van rietjes, plakband en touw een werkende robothand.</p> <p>Verwerkende les (onderzoeken/ concluderen/ presenteren/ verdiepen): De kinderen bespreken hun ervaringen met de Make-It kit: Robothand. De kinderen onderzoeken hoe je met beperkingen van handschoenen of gereedschap verschillende groottes kralen in een beker kan doen. 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	Robot-hand, Hi-Tech en science, spieren, botten, menselijk lichaam.
Vakgebied	Natuur en techniek, kunstzinnige oriëntatie
Leerinhoud	
TULE kerndoel 41	De kinderen leren over van buiten waarneembare inwendige lichaamsdelen: botten en spieren. Ze weten wat de eigenschappen van botten, spieren en pezen zijn. (Het eigen lichaam)
TULE kerndoel 45	De kinderen weten dat een robotarm kan helpen bij handelingen die mensen moeilijk of zelf niet kunnen. (Natuur en Techniek)
TULE kerndoel 54	De kinderen kunnen lichaamsvormen in verhouding weergeven. (Vorm) De kinderen gebruiken constructie- en verbindingstechnieken bij het werken met plakband, rietjes en papier. (Ruimtelijk construeren)
TULE kerndoel 55	De kinderen bespreken hun werk en dat van hun groepsgenootjes. (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 classificeren (meerdere eigenschappen achter elkaar; aangeboden of zelfbedachte kenmerken). (Waarnemen)</p> <p>De kinderen kunnen werken met hulpmiddelen. (Experimenteren)</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. • Waarnemen door zintuigen te gebruiken.
Taalactiviteiten	<p>De kinderen kunnen vertellen over gedachten/ ideeën. (Spreken en luisteren)</p> <p>De kinderen kunnen luisteren naar ideeën en gedachten van anderen en daarop reageren. (Spreken en luisteren)</p> <p>De kinderen kunnen inhoudelijke gesprekken voeren in een klein groepje. (Spreken en luisteren)</p> <p>De kinderen kunnen hun resultaten presenteren. (Spreken en luisteren)</p>
Kunstzinnige activiteiten	<p>De kinderen gebruiken onderwerpen uit de natuur en techniek (mens).</p> <p>De kinderen kunnen constructie- en verbindingstechnieken toepassen.</p> <p>De kinderen kunnen vormsoorten onderscheiden.</p> <p>De kinderen kunnen bewegende constructies maken.</p>
Inzichten en instellingen	<p>De kinderen kunnen denken in orde en volgorde en in oorzaak-gevolg relaties.</p> <p>De kinderen kunnen eigen (soms onjuiste) verklaringen formuleren.</p>

Uitvoering	Vorbereidende les
Lesplanning	<p>Lesduur: 45 minuten.</p> <p>Inleiding – confrontatie/ verkenning: 15 minuten</p> <p>Opdracht - verkenning: 20 minuten</p> <p>Vervolg inleiding – verkenning: 5 minuten</p> <p>Reflectie: 5 minuten</p>
Vorbereiding	<p>Bestudeer de inhoud van deze les hieronder beschreven.</p> <p>Bekijk de presentatie '7WPT Make-It Robot-hand VL - Hi-Tech en science (presentatie)'.</p> <p>Bestudeer van tevoren hoe je de Make-It kit: RoboHand in elkaar moet zetten via: https://tetem.nl/event/robot-hand/</p> <p>Zet de volgende technische materialen klaar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digibord of beamer voor de presentatie • Bijlage: 7WPT Hi-Tech en Science - Make-It Robot-hand VL (bijlage) hand. (Geprent op wit papier - 1x per kind) • Kleurpotloden.
Inleiding - confrontatie	<p>Start de presentatie '7WPT Make-It Robot-hand VL - Hi-Tech en science (presentatie)'.</p>

Toon afbeelding 1

Vertel: We doen dit jaar verschillende opdrachten over techniek. Wij gaan in de komende lessen aan de slag met de Make-It kit: Robothand. Na deze les gaan jullie een robohand maken, zoals op deze afbeelding. Door aan de touwtjes te trekken kan je vingers van de robohand ook echt laten bewegen. In deze les gaan we kijken naar welke robohanden of robotarmen je kan vinden in de wereld van Hi-Tech en science.

In de laatste les gaan jullie onderzoeken hoe je hand werkt en wanneer het makkelijk is om iets kleins op te pakken en wanneer niet.

Toon afbeelding 2

Vertel: Dit zijn de zeven werelden van techniek. Dit jaar gaan al die opdrachten over de wereld van Hi-Tech en science. Bij Hi-Tech moet je denken aan de nieuwste snufjes op techniek gebied. In de wereld van Hi-Tech en science werkt iedereen aan nieuwe ideeën die de wereld kunnen veranderen, aan de techniek van de toekomst.

Vraag:

- Waar moet jij aan denken als je aan een robohand denkt?
- Waar zou je een robohand allemaal voor kunnen gebruiken?

Toon afbeelding 3

Vertel: In de wereld van Hi-Tech en science zijn onderzoekers, uitvinders en hele nieuwsgierige mensen op zoek naar oplossingen voor problemen. Ze proberen dingen uit te vinden waarvan mensen eerst dachten dat het nog helemaal niet kon. Zo zijn er vroeger mensen geweest die bedacht hadden dat je misschien wel met een raket de ruimte in zou kunnen vliegen en door heel veel te onderzoeken en uit te proberen is dat inmiddels ook echt gelukt!

Toon afbeelding 4

Vertel: Je ziet hier een robotarm die in de ruimte gebruikt wordt.

Vraag:

- Wat zie je allemaal?
- Waarvoor zou een robotarm in de ruimte handig zijn?

Vertel: Als je in de ruimte bent en er gaat iets stuk aan de buitenkant van je raket of ruimtestation, kan je niet zomaar even naar buiten om iets te repareren. Je moet daar een speciaal pak voor aan en het kan best gevaarlijk zijn om in de ruimte te zweven. Daarom is deze Hi-Tech robotarm bedacht. Je kan deze arm besturen terwijl je binnenblijft en de arm kan dingen repareren, schoonmaken of vervangen.

Toon afbeelding 5

Vraag:

- Wat doet deze robotarm?

Vertel: Deze robotarm is speciaal gemaakt om heel voorzichtig slaplantjes te plukken. De slaplantjes gaan naar een andere plek om verder tot grotere sla te groeien. De robotarm mag de plantjes niet fijnknijpen en moet de plantjes heel voorzichtig omhoogtrekken om ervoor te zorgen dat de wortels niet stukgaan. Deze robot is gemaakt, zodat mensen dit werk niet hoeven te doen.

Toon afbeelding 6

Vraag:

- Hoe ziet de robotarm eruit?
- Waar zit de robotarm allemaal aan vast?
- Waar zou deze robotarm mee helpen?

Vertel: Soms is het werk wat mensen doen heel zwaar of word je er moe van als je het lang doet. Om dit probleem op te lossen is er een exoskelet bedacht. Dat is een

	<p>soort robotarm/ pak dat je aan kan trekken en ervoor zorgt dat je zwaardere dingen kan tillen of zwaar werk langer kan doen. Het maakt je lichaam en je skelet als het ware sterker.</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie weet wat een skelet is? • Waar in je lichaam zitten allemaal botten? • Wat weet jij al over spieren? (Door spieren kan je lichaam bewegen) <p>Toon afdeeling 7</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heb je wel eens een skelet in het echt gezien? • Waarvoor zorgt het skelet in je lichaam? <p>Vertel: Je ziet hier het menselijk skelet. De botten op de plaatjes zijn nagemaakt. Iedereen heeft een skelet. Het zorgt voor stevigheid. Als wij geen botten hadden, zouden we helemaal slap zijn. Dan konden we niet lopen, zwaaien of ons hoofd bewegen. Botten zijn dus heel erg handig. Elk bot heeft een eigen naam. Bijvoorbeeld: schedel, vingerkootje, knieschijf of rib. Alle botten samen noem je het skelet. Het skelet geeft het lichaam vorm, stevigheid en bescherming. Zo beschermen botten belangrijke organen in je lijf. Bijvoorbeeld je hart, je hersenen en je longen.</p> <p>Mensen hebben heel veel botten. Denk maar zo: elk onderdeel van je lichaam dat niet kan buigen, daar zit een botje in. Voel maar eens bij je vinger. Alleen die bestaat al uit drie botjes.</p>
Opdracht 1 - verkenning	<p>Toon afbeelding 8 (laat op het digibord staan tijdens de opdracht)</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat zie je hier? • Wat valt erop aan de botjes? • Wat kan je vertellen over de vorm van de botjes? • Welke zijn er klein en welke zijn er groot? • Waar zit de pols? Waarom denk je dat? <p>Vertel: Julie krijgen allemaal een vel papier met een hand erop. Bestudeer de hand op het digibord en teken de botjes op de goede plek op het vel papier. Je mag verschillende kleuren gebruiken. De pols bestaat uit allemaal kleine botjes bij elkaar. Probeer het zo goed als je kan na te tekenen, maar als het niet helemaal precies lukt is dat niet erg.</p> <p>Tip: probeer of je alle botjes ook in je eigen hand kunt voelen!</p>
Vervolg inleiding - verkenning	<p>Toon afbeelding 9</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat zie je hier, denk je? • Wie kan het bot aanwijzen? • Wat zou het roze en witte kunnen zijn? • Waarvoor denk je dat mensen spieren nodig hebben? <p>Vertel: Om als mensen te kunnen bewegen hebben ze botten, spieren en pezen nodig. Je botten zijn er voor de stevigheid en spieren zijn als het ware een soort van elastiekjes die de botten in de goede richting bewegen. Je botten en je spieren heb je dus beide nodig om te bewegen. Ze zitten aan elkaar vast met die witte stukjes die je ziet: pezen.</p> <p>Botten zijn hard, maar spieren zijn juist zacht. Je beweegt je spieren bij alles wat je doet: lachen, rennen, springen, rillen, gapen, kauwen. Door de samenwerking tussen de botten, spieren en pezen kunnen wij met onze handen heel precies dingen vasthouden.</p>

	<p>Toon afbeelding 10</p> <p>Vertel: Tijdens de les van de Make-it kit gaan jullie dus deze robohand maken. Kan jij bedenken welk onderdeel van de hand op de afbeelding de botten zijn, welke de spieren en welke te pezen? Overleg dit met degene die naast je zit.</p> <p>Bespreek samen de antwoorden:</p> <p>Botten: de rietjes</p> <p>Spieren: de touwtjes</p> <p>Pezen: de plakbandjes</p>
Reflectie	<p>Kijk samen terug op de les. Stel daarbij de volgende vragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat heb je geleerd vandaag? • Waarvoor worden robotarmen en handen wel gebruikt in de wereld van Hi-Tech en science? • Welke drie dingen hebben wij nodig om te kunnen bewegen? (Botten, spieren, pezen) • Was het moeilijk om je eigen botten te vinden? Waarom wel of niet? • Hoe was het om de botjes van een hand in de hand te tekenen? • Wat heb je geleerd over de botten in je hand? • Waar ben je nieuwsgierig naar geworden?

Uitvoering	Make-It kit.
Opdracht Make-It kit - verkenning	<p>Zet de volgende materialen klaar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Robohand - Make-It kitjes (1 x per kind)* • Scharen • Bijlage: ZWPT Hi-Tech en Science - Make-It Robot-hand VL (bijlage) hand (geprint op stevig gekleurd papier - 1x per kind) <p>Voer de Make-It kit: Robohand uit met behulp van de video en/of techniekkaart uit de volgende link: https://tetem.nl/event/robot-hand/</p> <p>*Niet alle kinderen zijn gewend om met plakband te werken. Hiervoor kan een plakbanddispenser handig zijn. Een alternatief is om één keer een beginnetje aan het plakband te maken en dan steeds de plakbandrol na gebruik aan de rand van de tafel te plakken. Op die manier hoeft er niet steeds een begin gezocht te worden.</p>

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: 25 minuten</p> <p>Opdracht 3 - concluderen: 5 minuten</p> <p>Presenteren: 5 minuten</p> <p>Reflectie/ verdieping: 5 minuten</p>
Vorbereiding	Bestudeer de inhoud van deze les.

	<p>Bekijk de presentatie '7WPT Hi-Tech en Science - Robot-hand 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 per groepje van 4 kinderen de volgende materialen klaar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bijlage: 7WPT Hi-Tech en Science - Make-it Robot-hand VL (bijlage) verdiepen – print 1 x per tweetal. • Een bord. • Kralen (of knikkers) • Een beker (of glas). • Handschoenen in verschillende diktes, zoals een ovenwant, gewone want, vingerhandschoenen, rubberhandschoen en werkhandschoenen. Zorg voor in ieder geval 3 soorten waarbij er een echt dikke en een echt dunne variant bij zit. • Knijper • Wit A3 papier. (1x per groepje)
Inleiding	<p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoe was het om de robohand te maken? • Wat was er moeilijk? • Wat ging er goed? • Wat heb je geleerd bij de techniek die je hebt gedaan? • Wat weet je nog over de wereld van Hi-Tech en science? • Hoe worden robohanden in deze wereld gebruikt? <p>Start de presentatie: '7WPT Hi-Tech en Science - Robot-hand VL (presentatie)'.</p> <p>Toon afbeelding 11 (7WPT Hi-Tech en Science - Make-it Robot-hand VL (video))</p> <p>Vertel: Er zijn worden ook robohanden gemaakt die heel erg lijken op echte handen.</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat heb je gezien? • Wat kon deze robohand allemaal pakken? • Waar zou jij deze robohand voor willen gebruiken? • Waar is de robohand van gemaakt? <p>Vertel: Deze robohand kunnen wij misschien in de toekomst wel allemaal in huis hebben om ons met dingen te helpen. De hand heeft lijkt eigenlijk heel erg op een hand van een mens en de vingers kunnen ook zo bewegen dat ze iets kunnen pakken. Het is best moeilijk om een robohand te bedenken die hele kleine dingen kan pakken.</p> <p>Toon afbeelding 12</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat zie je hier? • Zou je met de robohand die jullie gemaakt hebben ook zo precies iets kunnen vasthouden? Waarom denk je dat? • Waarom zouden deze robohanden in de wereld van Hi-Tech en science worden gebruikt? <p>Vertel: De robohanden van deze afbeeldingen zijn zo gemaakt dat ze heel precies en voorzichtig dingen kunnen pakken. Zo kunnen ze bijvoorbeeld een ei pakken zonder het te breken en een peper oppakken zonder hem fijn te knijpen. Deze robohanden werken bijna zoals onze eigen hand ook werkt. Als er een idee voor een product is, moet het ook nog gemaakt worden. Bij sommige dingen die gemaakt worden heb je hele kleine dingetjes nodig, bijvoorbeeld kleine schroefjes of andere onderdeeljes. Het is dan heel handig als een robohand heel precies dingen kan vasthouden. Jullie gaan vandaag onderzoeken wanneer je iets heel precies kan pakken en wanneer niet.</p>

	<p>Het onderzoek doen jullie in een aantal stappen:</p> <p>Stap 1: Onderzoek opzetten: Voorspel met welke handschoen je het makkelijkste of moeilijkste iets kan oppakken. Leg de handschoenen op volgorde.</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>Vertel: Jullie gaan nu onderzoeken wanneer je iets heel precies kan pakken en wanneer niet. In groepjes van vier kinderen krijgen jullie een glas/ beker, een paar kralen, dikke en dunne handschoenen en een knijper. In de opdracht gaan jullie straks proberen om met de handschoenen en de knijper kralen in de beker te doen.</p> <p>Overleg eerst samen wat je denkt dat er gaat gebeuren. Met welke handschoen denk je dat je het makkelijkste een kraal kan oppakken? En welke daarna? En waar komt de knijper? Leg ze op de volgorde van makkelijk tot moeilijk oppakken. Teken het rijtje van handschoenen en de knijper op een wit vel papier in de volgorde van hoe jullie ze hebben neergelegd. Draai je papier om en ga verder met de opdracht 'onderzoek uitvoeren'.</p>
Opdracht 2 - onderzoek uitvoeren	<p>Vertel: Jullie gaan proberen om de kralen in het glas/ de beker te stoppen met de handschoenen aan of met de knijper. Probeer alle handschoenen en de knijper uit en bespreek samen waarmee het het makkelijkste ging en waarmee het minst goed ging. Denk samen na over hoe dat zou kunnen komen.</p>
Opdracht 3 - concluderen	<p>Vertel: Jullie zijn heel druk bezig geweest met het onderzoeken van hoe je met handschoenen of een knijper kralen in een beker kan doen.</p> <p>Leg nu de handschoenen en knijper in een rij op volgorde van hoe makkelijk of moeilijk het was om een knikker op te pakken. Draai het vel papier met jullie voorspelling weer om. Wat zijn de verschillen tussen de rij van handschoenen en de knijper en de rij die jullie hebben getekend?</p> <p>Overleg samen wat je over het onderzoek wil vertellen in de presentatie straks.</p>
Presenteren	<p>Geef de kinderen de mogelijkheid om over hun onderzoek en ontdekkingen te vertellen. Stel daarbij vragen als:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat hebben jullie ontdekt bij het onderzoek? • Wat was het verschil tussen de dikke en dunne handschoenen? • Hoe heb je het onderzoek uitgevoerd? • Welke problemen kwam je tegen en hoe heb je dat opgelost? • Welke nieuwe dingen heb je ontdekt? • Wat gebeurde er wat je niet had verwacht? • Hoe ging de samenwerking?
Reflectie/verdieping	<p>Kijk terug op de lessen en het proces en vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat hebben jullie geleerd over de wereld van Hi-Tech en science? • Waarmee konden jullie heel makkelijk de kralen in de beker doen? • Waarmee ging het heel moeilijk? • Kon je met de moeilijke handschoen makkelijker de grote of de kleine kralen in het glas doen? • En welke kralen gingen het beste met de knijper? • Wat heb je geleerd wat je nog niet wist? • Hoe was het om zelf te onderzoeken?

- Hoe was het om nieuwe technieken te leren kennen?
- Waar ben je nieuwsgierig naar geworden?

Vertel: In de wereld van Hi-Tech en science wordt heel veel onderzoek gedaan. Uitvinders en onderzoekers zijn steeds bezig om nieuwe en handige technische snufjes te bedenken die mensen kunnen helpen dingen makkelijker te maken. Robothanden kunnen heel goed helpen om werk te doen wat voor mensen te zwaar is, te lang duurt of gewoon saai is. Robothanden kunnen veel makkelijker, sneller en vaker achter elkaar dezelfde dingen doen. Bijvoorbeeld een schroefje ergens in draaien of mengen. Er zijn machines nodig die zwaar werk kunnen uitvoeren, maar ook machines die iets heel voorzichtig kunnen oppakken. Robothanden die iets voorzichtig kunnen oppakken zijn niet makkelijk om te maken. Jullie hebben vandaag ontdekt hoe moeilijk het is om bijvoorbeeld een kleine kraal met een dikke handschoen of een knijper op te pakken en vast te houden. Om een robothand te maken die heel voorzichtig iets op kan pakken zijn mensen nodig die daar onderzoek naar doen. Ze proberen eerst heel veel uit en dan gaan ze een ontwerp maken.

Laat leerlingen in tweetallen nadenken over waar je een robothand voor nodig zou kunnen hebben in de andere werelden van (proces)technologie. Gebruik hiervoor het werkblad '7WPT Hi-Tech en Science - Make-it Robot-hand VL (bijlage) verdiepen'.

Tip: Bespreek met elkaar wat de kinderen hebben bedacht en kies een onderwerp om verder in te verdiepen.