

Titel	Make-It Robothand voorbereidende les - Mens en gezondheid
Leerjaar	PO groep 4 t/m 6
Type les	Een voorbereidende en verwerkende les in aansluiting op de Make-It kit 'Robothand' bij de wereld van Mens en gezondheid.
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 Mens en gezondheid.</p> <p>Waar gaat de wereld van Mens en gezondheid over? Wat kan je met een robot-hand? Hoe worden robotarmen gebruikt in de wereld van Mens en gezondheid? Waarom heb je botten in je lichaam? Waar zitten je botten? Waarvoor heb je spieren nodig? Hoe kan een robotarm helpen bij een operatie?</p> <p>Vorbereidende les (confronteren/ verkennen): De kinderen bekijken een presentatie over de wereld van Mens en gezondheid 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 hoe 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 waar de botten in hun eigen lichaam zitten. Ze tekenen aan de hand van hun onderzoek de plek en grootte van de botten in het eigen lichaam met stoepkrijt op de grond. 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 Mens en gezondheid.</p>
Onderwerpen	Robot-hand, Mens en gezondheid, 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 of exoskelet 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	De kinderen kunnen vanuit bewuste, feitelijke aandacht overeenkomsten, verschillen en patronen constateren. (Waarnemen) De kinderen kunnen classificeren (meerdere eigenschappen achter elkaar; aangeboden of zelfbedachte kenmerken). (Waarnemen) De kinderen kunnen werken met hulpmiddelen. (Experimenteren) De kinderen kunnen handelingen herhalen. (Experimenteren) De kinderen kunnen over de waarnemingen vertellen. (Verwerken en concluderen) De kinderen kunnen verslag doen van waargenomen feiten. (Verwerken en concluderen)
Onderzoekende houding	Bij het onderzoekend leren wordt in deze les de volgende houdingselementen bij de kinderen gestimuleerd: <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	De kinderen kunnen vertellen over gedachten/ ideeën. (Spreken en luisteren) De kinderen kunnen luisteren naar ideeën en gedachten van anderen en daarop reageren. (Spreken en luisteren) De kinderen kunnen inhoudelijke gesprekken voeren in een klein groepje. (Spreken en luisteren) De kinderen kunnen hun resultaten presenteren. (Spreken en luisteren)
Kunstzinnige activiteiten	De kinderen gebruiken onderwerpen uit de natuur en techniek (mens). De kinderen kunnen constructie- en verbindingstechnieken toepassen. De kinderen kunnen vormsoorten onderscheiden. De kinderen kunnen bewegende constructies maken.
Inzichten en instellingen	De kinderen kunnen denken in orde en volgorde en in oorzaak-gevolg relaties. De kinderen kunnen eigen (soms onjuiste) verklaringen formuleren.

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

<p>Inleiding - confrontatie</p>	<p>Start de presentatie '7WPT Make-It Robot-hand VL - Mens en gezondheid (presentatie)'.</p> <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. Met de Make-it kit maak je een robothand waarvan je de vingers kan bewegen als je aan de touwtjes trekt. Het werkt net als je echte hand! Vandaag gaan jullie leren over waar een robothand voor gebruikt kan worden en over botten en spieren in je lichaam.</p> <p>Toon afbeelding 2 Vertel: Dit zijn de zeven werelden van techniek. Dit jaar gaan al die opdrachten over de wereld van Mens en gezondheid.</p> <p>Toon afbeelding 3 Vraag: <ul style="list-style-type: none"> • Wat zie je op de afbeelding? • Waar zou dit zijn? Waarom denk je dat? Vertel: In de wereld van mens en gezondheid draait alles om gezonder worden en blijven. Techniek kan daar heel goed bij helpen.</p> <p>Toon afbeelding 4 Vraag: <ul style="list-style-type: none"> • Wat zou een robotarm of hand beter kunnen dan een gewone hand of arm? • Waar zou je een robotarm of hand allemaal voor kunnen gebruiken? • Voor wie zou een robotarm of hand heel handig zijn? </p> <p>Toon afbeelding 5 Vertel: Robotarmen worden vaak gebruikt om mensen te helpen, bijvoorbeeld bij het tillen van zware dingen of om veel preciezer en sneller dingen te doen dan een mens zou kunnen.</p> <p>Zo kan je robotarmen ook gebruiken bij operaties in het ziekenhuis. Een gewone hand kan wel eens een beetje trillen en daar heeft een robotarm geen last van. Zo kan je op een hele precieze manier iemand beter maken. En in fabrieken kunnen robotarmen helpen om werk dat heel zwaar is of dat heel snel en vaak achterelkaar gedaan moet worden van mensen over te nemen. Zo krijgen mensen geen last van hun rug door het tillen of door steeds dezelfde beweging te maken.</p> <p>Toon afbeelding 6 Vraag: <ul style="list-style-type: none"> • Wat zie je hier? • Wat zou je niet meer kunnen doen als je geen handen had? Vertel: Dit is Tilly Lockey, ze had al sinds ze een baby was geen handen. Zonder handen zijn veel dingen heel moeilijk om te doen, maar met haar robothanden kan ze weer dingen oppakken en andere dingen doen waarbij je je handen nodig hebt.</p> <p>Toon afbeelding 7 Vraag: <ul style="list-style-type: none"> • Wat zie je hier? • Waarbij zou dit kunnen helpen? Vertel: Deze meneer heeft een exoskelet aan. Dit is een soort robotpak dat je aan kan trekken. Het exoskelet maakt je als het ware wat sterker. Zo kan hij bijvoorbeeld heel makkelijk hele zware dingen tillen. Dit soort exoskeleten zijn bedacht om ervoor</p>

	<p>te zorgen dat mensen die zwaar werk moeten doen geen pijn in hun rug of spieren krijgen. Het woord exoskelet betekent eigenlijk skelet aan de buitenkant.</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 afbeelding 8</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> <p>Toon afbeelding 9</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat zie je hier? • Wie heeft er al eens zo'n foto gezien? • Hoe zo'n foto? <p>Toon afbeelding 10</p> <p>Vertel: Op de vorige afbeelding zag je een Röntgenfoto. Deze foto wordt gemaakt met speciale stralen die röntgenstralen genoemd worden. Bij het maken van een röntgenfoto gaat de röntgenstraling door het lichaam heen en komt daarna op een film. Op alle plekken waar licht of straling op komt kleurt de film zwart. Röntgenstralen gaan overal doorheen, behalve door lood. De stralen gaan makkelijker door huid heen dan door botten. Op de plekken van de botten komt er maar een klein beetje straling op de film. Op die plekken wordt de film niet zwart, maar blijft het wit of wordt het een beetje grijsig. Zo zie je op een foto precies waar de botten zitten.</p> <p>Toon afbeelding 11 (laat staan tijdens de opdracht)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Waarvoor zou een röntgenfoto handig zijn? • 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: Röntgenfoto's worden veel gebruikt om te zien of er iets met een bot aan de hand is. Bijvoorbeeld als je denkt dat je iets gebroken hebt. Met een röntgenfoto kan je heel goed zien waar de breuk zit. Maar je kan ook goed zien hoe je skelet ervan binnen uitziet. Bij het maken van robothanden hebben onderzoekers eerst heel goed gekeken naar hoe de handen van mensen eruitzien en hoe ze werken.</p>
Opdracht 1 - verkenning	<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.</p>

	<p>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 al deze botjes ook in je eigen hand kunt voelen!</p>
Vervolg inleiding - verkenning	<p>Toon afbeelding 12</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 heb je 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 13</p> <p>Vertel: Tijdens de les van de Make-it kit gaan jullie deze robothand maken. Kan jij bedenken welk onderdeel van de hand op de afbeelding de botten zijn, welke de spieren en welke de 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>
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 Mens en gezondheid? • Welke drie dingen hebben wij nodig om te kunnen bewegen? (Botten, spieren, pezen) • 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"> • Robothand - Make-It kitjes (1 x per kind)* • Scharen. • Bijlage: 7WPT Mens en Gezondheid - Make-It Robot-hand VL (bijlage) hand. (Geprent op stevig gekleurd papier - 1x per kind) <p>Voer de Make-It kit: Robothand uit met behulp van de video en/of techniekkaart uit de volgende link: https://tetem.nl/event/robot-hand/</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.
--	---

Uitvoering	Verwerkende les
Lesplanning	Lesduur: 60 minuten. Inleiding: 10 minuten Opdracht 1 - onderzoek opzetten: 10 minuten Opdracht 2 - onderzoek uitvoeren: 25 minuten Opdracht 3 - concluderen: 5 minuten Presenteren: 5 minuten Reflectie/ verdieping: 5 minuten
Vorbereiding	Bestudeer de inhoud van deze les. Bekijk de presentatie '7WPT Mens en Gezondheid - Make-It Robot-hand VL (presentatie)'. Voor de docent: Zorg voor een plek op het schoolplein om de opdracht uit te voeren. Als het koud of slecht weer is, vervang dan het stoepkrijt door dikke stiften en zorg voor groot papier, bijvoorbeeld een rol behangpapier. Voer de opdracht in dat geval binnen uit. Zet de volgende technische materialen klaar: <ul style="list-style-type: none"> • Digibord of beamer voor de presentatie Leg per groepje van 4 kinderen de volgende materialen klaar: <ul style="list-style-type: none"> • Bijlage: 7WPT Mens en Gezondheid - Make-It Robot-hand VL (bijlage) lichaam – per 2 à 3 kinderen geprint. • Kleurpotloden • Stoepkrijt
Inleiding	Start de presentatie: '7WPT Mens en Gezondheid VL - Make-It Robot-hand VL (presentatie)'. Toon afdeeling 13 Vraag: <ul style="list-style-type: none"> • Hoe was het om de robothand 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 Mens en gezondheid? • Hoe worden robothanden in deze wereld gebruikt? Vertel: Jullie weten nu ongeveer hoe je hand van binnen in elkaar zit en waar de botjes zitten. Vandaag gaan jullie onderzoeken waar in je eigen lichaam de andere botten zitten. Toon afbeelding 14 Vertel: Straks gaan jullie buiten een tekening maken met stoepkrijt. Één kind gaat op de grond liggen en een ander kind trekt een lijn met stoepkrijt om het lichaam op de grond. Daarna gaan jullie onderzoeken Toon afbeelding 15 Het onderzoek doen jullie in een aantal stappen: Stap 1: Onderzoek opzetten: Maak op het werkblad een tekening van hoe jullie denken hoe botten in het lichaam zitten.

	<p>Stap 2: Onderzoek uitvoeren: Ga het doen! Voel waar je botten zitten en teken het met stoepkrijt.</p> <p>Stap 3: Concluderen: Vergelijk je tekening met de krijttekening. Welke verschillen zie je?</p> <p>Stap 4: Presenteren: Deel je onderzoek en het eindresultaat met elkaar.</p>
Opdracht 1 - onderzoek opzetten	<p>Vertel: Voordat we naar buiten gaan mogen jullie in groepjes van 2 à 3 kinderen een tekening maken van waar jullie denken dat jullie botten in je lichaam zitten. Jullie gaan nu nog niet voelen, maar tekenen de botten zoals jullie denken dat het zit. In de volgende opdracht gaan jullie proberen te voelen waar de botten echt zitten.</p>
Opdracht 2 - onderzoek uitvoeren	<p>Vertel: Nu gaan we naar buiten en gaan jullie onderzoeken waar je botten zitten en laten jullie dat zien met stoepkrijt op de grond. Ik deel stoepkrijt uit en als jullie buiten zijn gaan jullie het volgende doen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beslis wie op de grond gaat liggen en wie de omtrek maakt. 2. Neem een gekke houding aan en trek met stoepkrijt de omtrek om je lichaam. 3. Voel bij jezelf: waar in je lichaam zitten botten? 4. Teken de botten in het lichaam <p>Onthoud goed, skeletten hebben geen kleren of gezichten. Teken alleen de botten.</p>
Opdracht 3 - concluderen	<p>Vertel: Jullie zijn heel druk bezig geweest met het onderzoeken van welke botten er in je lichaam zitten, hoe groot ze zijn en waar ze zitten. Pak nu de tekening die jullie binnen hebben gemaakt erbij en vergelijk deze met de stoepkrijttekening.</p> <p>Overleg samen over:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoe heb je je onderzoek uitgevoerd? • Welke verschillen zie je tussen de tekening op papier en de tekening met stoepkrijt? • Welke nieuwe dingen heb je ontdekt? <p>Bespreek al deze dingen met elkaar en overleg samen wat je over het onderzoek wil vertellen in de presentatie straks.</p>
Presenteren	<p>Loop met de klas langs de stoepkrijt tekeningen. 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 tekening op papier en de tekening met stoepkrijt? • 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 Mens en gezondheid? • Was het moeilijk om je eigen botten te vinden? Waarom wel of niet? • 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? <p>Vertel: Om erachter te komen hoe het menselijk lichaam werkt om mensen te helpen gezonder te maken en te houden wordt er veel onderzoek gedaan. Maar onderzoek</p>

	kan je niet alleen doen door te voelen. Hier wordt heel veel techniek bij gebruikt. Het röntgenapparaat is daar een goed voorbeeld van. Er zijn dus mensen nodig die kunnen onderzoeken, maar ook mensen die technieken bedenken die kunnen helpen bij het onderzoeken. Daarnaast zijn er dan ook nog weer meer mensen nodig die apparaten, robotarmen of andere techniek kunnen maken en onderhouden.
--	--