

Titel	Make-it kit: Robot-hand voorbereidende les
Leerjaar	PO groep 3/4
Type les	Een les ter voorbereiding op het werken met de Make-it kit: Robot-hand
Lesduur	45 minuten
Omschrijving van de les	<p>Een les ter voorbereiding op het werken met de Make-it kit: Robot-hand.</p> <p>De kinderen bekijken plaatjes van de robot-hand. Ook bekijken de kinderen foto's van robothanden, het menselijk skelet, en röntgenfoto's van handen. Ze onderzoeken of ze in hun eigen handen kunnen vinden waar botten, spieren en pezen zitten. De kinderen trekken in tweetallen hun hand over en tekenen er botten in. Daarna vergelijken ze dit met een röntgenfoto en voegen de rest van de botten toe. De kinderen bekijken elkaars tekeningen en reflecteren op de les.</p> <p>De kinderen bekijken foto's van het menselijk skelet. De kinderen leren de functie van botten in handen. De kinderen tekenen botten in een omtrek van hun eigen hand op papier.</p>
Onderwerpen	Robothead, handen, botten
Vakgebied	Natuur en techniek, kunstzinnige oriëntatie
Leerinhoud	
TULE kerndoel 41	De kinderen leren over de bouw en functie van het skelet (het eigen lichaam). De kinderen leren over het menselijk bewegingsapparaat met spieren en botten (het eigen lichaam).
TULE kerndoel 54	De kinderen tekenen hun eigen hand en bijbehorende botten met potlood (tekenen).
TULE kerndoel 55	De kinderen leren op eigen werk en dat van anderen te reflecteren (reflecteren).

Uitvoering	
Lesplanning	<p>Lesduur: 45 minuten</p> <p>Inleiding deel 1: 15 minuten</p> <p>Opdracht: 10 minuten</p> <p>Inleiding deel 2: 15 minuten</p> <p>Reflectie: 5 minuten</p>
Vorbereiding	<p>Bekijk de presentatie: '7WPT Voeding en natuur - Robot-hand VL (presentatie)'. Lees de inhoud van deze les hieronder beschreven.</p> <p>Zet de volgende technische materialen klaar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digibord met de presentatie <p>Leg de volgende materialen klaar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wit tekenpapier • Teken- en kleurpotloden
Inleiding deel 1	<p>Start de presentatie.</p> <p>Toon afbeelding 1</p> <p>Vertel: Jullie gaan binnenkort een techniekles doen met de Make-it kit: Robot-hand. Dit hoort bij het project over de 'Zeven werelden van techniek' waar alle klassen een opdracht over doen. Het thema daarvan is 'voeding en natuur'. Vandaag bereiden we ons voor op deze les. Met de Make-it kit maak je een robothead waarvan je de vingers kan bewegen als je aan de touwtjes trekt. Het werkt net als je echte hand! Je gaat leren over de botten in je hand en over robothanden in fabrieken.</p> <p>Toon afbeelding 2</p>

	<p>Vertel: Dit is een robohand die iemand heeft bedacht voor een fabriek waar fruit en groente wordt verpakt. Veel fabrieken die eten verwerken, maken gebruik van robotarmen en -handen.</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat is er belangrijk aan het ontwerp van een robohand? • Wat moet die allemaal kunnen? • Wat gebeurt er als je te hard in fruit knijpt? • Of als je het laat vallen? <p>Antwoord: Een robotarm moet het eten zacht kunnen neerleggen, het stevig kunnen vastpakken zonder te hard te knijpen, het kunnen verplaatsen en verschillende vormen kunnen vastpakken.</p> <p>Toon afbeelding 3</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat heb je gezien in het filmpje? • Wat valt je op aan de vorm van de robohand? • Wat zijn verschillen met je eigen hand? <p>Vertel: Deze robohand heeft geen vingers, maar grijpers van zacht rubber. Daarmee kan hij dingen heel voorzichtig en snel oppakken. Deze robohand is alleen voor het oppakken van dingen, terwijl je met eigen hand zo veel meer kan: schrijven, je vinger opsteken, zwaaien, klappen, enzovoorts. Wij hebben spieren en botten, terwijl de robohand wordt aangestuurd door een computer.</p> <p>Toon afbeelding 4</p> <p>Vertel: Je ziet hier een skelet van een mens. De botten op de plaatjes zijn nagemaakt. Iedereen heeft een skelet. Als wij geen botten hadden, zouden we helemaal slap zijn. Het skelet geeft het lichaam vorm, stevigheid en bescherming. Zo beschermen botten 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.</p> <p>Vraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uit hoeveel botten bestaat één vinger, denk je? (3 per vinger, 2 per duim) • Waarom denk je dat? • Kan je deze botten precies voelen, of niet? Hoe komt dat denk je? (er zitten ook spieren, pezen, vet en huid omheen) <p>Vraag: Wat zou er gebeuren als een lichaam alleen maar zou bestaan uit botten, en niks anders? Zouden we dan kunnen bewegen?</p> <p>Vertel: Om als mensen te kunnen bewegen hebben we meer nodig: namelijk spieren en pezen. Spieren kunnen aanspannen en ontspannen. Pezen verbinden je botten met je spieren zodat ze aan elkaar vastzitten.</p> <p>Toon afbeelding 5</p> <p>Vertel: Tijdens de les van de Make-it kit gaan jullie deze robohand maken. Kan jij bedenken welk onderdeel van dit knutselwerk de botten zijn, welke de spieren en welke te pezen? Overleg dit met jouw buurman of buurvrouw.</p> <p>Antwoord:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botten: de rietjes • Spieren: de touwtjes • Pezen: de plakbandjes
Opdracht	<p>Toon afbeelding 6</p> <p>Vraag: Kun jij ontdekken waar er allemaal botten zitten in je hand? Laat het zien met een tekening.</p> <p>Verdeel de klas in tweetallen en deel de potloden en het papier uit.</p>

	<p>Stappenplan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beslis wie als eerste en wie als tweede de omtrek maakt. 2. Leg je hand op het papier en spreid je vingers een beetje. Houd je hand goed stil. 3. De ander trekt jouw hand zo goed mogelijk om. 4. Draai de rollen om. <p>Als je allebei klaar bent, voel dan bij jezelf en bij elkaar: waar in je hand zitten botten? Teken de botten in je hand.</p> <p>Voor de docent: loop rond en laat tussendoor verschillende tekeningen zien.</p>
Inleiding deel 2	<p>Bekijk klassikaal enkele tekeningen.</p> <p>Vraag: Hoeveel verschillende botten heb jij getekend?</p> <p>Vertel: Sommige botten zijn moeilijk te voelen. Daar zitten spieren, vet en pezen overheen.</p> <p>Vraag: Hoeveel botjes denken jullie dat er in een hand zitten? Bekijk de tekeningen van de mensen in je groepje, overleg en dan kijken we welk antwoord er het dichtste bij zit.</p> <p>Toon afbeelding 7</p> <p>Vertel: Dit is een röntgenfoto. Een röntgenapparaat kan foto's maken van je botten, dus door je huid heen. Veel mensen breken in hun leven een arm, pols of been. Dan wordt er in het ziekenhuis ook een röntgenfoto gemaakt om te kijken waar de breuk zit.</p> <p>Voor de docent: tel samen met de kinderen de zichtbare botjes van de hand. Met nog een extra klik verschijnt er een gekleurde versie waarbij het tellen misschien makkelijker gaat.</p> <p>Vertel: Een hand heeft maar liefst 27 botjes! (8 handwortelbeentjes, 5 middenhandsbeentjes en 14 vingerkootjes). Vergelijk je eigen getekende hand nu met de hand van de röntgenfoto en teken de botjes die je zelf nog had gemist.</p>
Reflectie/ presentatie	<p>Laat de kinderen in groepjes elkaars handtekeningen bekijken. Reflecteer daarna samen op de les. Stel de volgende vragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat heb je geleerd vandaag? • Waarvoor heb je botten nodig in je lichaam? • Wat het moeilijk om je eigen botten te vinden? Waarom wel of niet? • Wat vond je het leukst vandaag? • Ben je tevreden over je getekende hand? Waarom wel of niet? • Wie kan jij een compliment geven omdat die goed heeft gewerkt?
Na afloop van de Make-it kit workshop	<p>Als de kinderen hun robot-hand geknutseld hebben, kan de opdracht worden uitgebreid om hem verder te laten aansluiten bij de wereld van voeding en natuur. Maak bijvoorbeeld een grote boom of een lopende band van papier, waar papieren fruitstukken in hangen of op liggen. Gebruik de robot-hand om de appeltjes, peren en bananen op te pakken.</p>