



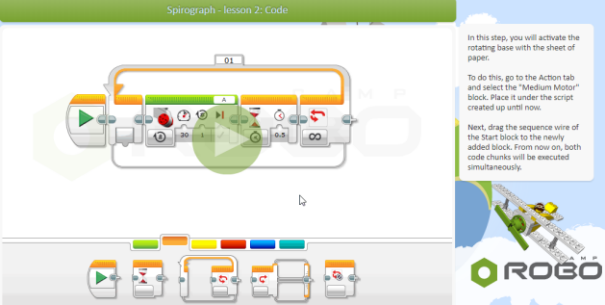
Erasmus+ KA2 Strategisch partnerschap voor school educatie project
“How to Raise an Inventor. Wetenschap en techniek lesmateriaal voor scholen”

Project no.: 2017-1-LT01-KA201-035284

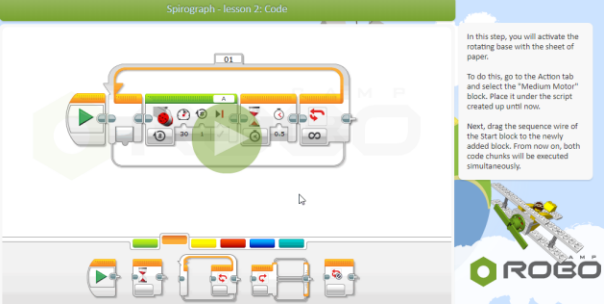
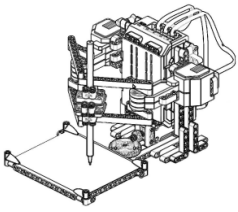
MODULE BESCHRIJVING EN AANBEVELINGEN VOOR DOCENTEN

Naam van de module	De kunst van het MAKEN		
Productie	Fundacja Edukacyjne Centrum Doskonalenia (Polen)		
Onderwerpen	Het bouwen en programmeren vn robots met behulp van de LEGO Education Mindstorms EV3 set		
Beschikbaar in de volgende talen	Engels Nederlands, Pools, Litouws, Lets		
Aanbevolen leeftijdsgroep	9 – 13 jaar		
Lengte van de module	De module is opgezet voor 12 x 45 min les als je werkt met leelringen van 9-13 jaar met enige LEGO Mindstorms ervaring. Als de leerlingen geen ervaring hebben, zullen de lessen meer tijd vragen. Met een goede organisatie in de klas zijn de lessen goe in te korten.		
Duur van elke les	Spirograaf - 2 x 45 min (stappen 2 en 3 kunnen weggelaten worden, deze vragen meer tijd voor leerlingen met minder ervaring); Lijnvolger - 2 x 45 min (stappen 2 en 3 kunnen worden weggelaten); Plotter - 3 x 45 min (de laatste les kan weggelaten worden), Tekenaar - 2 x 45 min (duurt mogelijk langer met onervaren leerlingen); Robotarm - 3 x 45 min (duurt mogelijk langer met onervaren leerlingen)		
Benodigde hardware	LEGO Education Mindstorms EV3 sets (#45544) – één set voor elk Koppel leerlingen; computers. De LEGO educatie sets zijn te bestellen via de lokale LEGO educatie distributeurs.		
Benodigde software	LEGO MINDSTORMS Education EV3 Lab software, beschikbaar voor Windows & Mac*. De software kan worden gedownload via: https://education.lego.com/en-us/downloads/mindstorms-ev3/software *EV3 Programmeer app beschikbaar voor iOS, Android, Chromebook & Windows 10 touch devices is niet compatible met dit lesmateriaal		
Vereiste voorkennis (leerlingen)	Basic kennis m.b.t. motoren		
Vereiste voorkennis (docenten/leerkrachten)	Basiskennis van computers en andere elektronische apparatuur		
Vaardigheden die de leerling ontwikkelt	Creativiteit	***	
	Techniek	*****	
	Kritisch denken en probleemoplossing	****	
	Communicatie	*****	



Wat leren de leerlingen?	Studenten zullen LEGO-robots ontwerpen, bouwen en programmeren om ze specifieke taken te laten uitvoeren, voornamelijk gericht op kunst. Tijdens de lessen zullen de studenten vertrouwd raken met verschillende STEM-gerelateerde onderwerpen, zoals: sensoren, tandwieloverbrenging, riemtransmissie, wormaandrijving, differentieelaandrijving, contragewicht, zwaartepunt, sequentie, algoritme, lus, voorwaardelijke statements, variabele, etc.
De structuur van de cursus	De cursus bestaat uit 4 begeleide projecten (Spirograaf, Lijnvolger, Tekenrobot, Plotter) met gedetailleerde, stapsgewijze bouw- en programmeerinstructies en 1 open project (robotarm), waar studenten zelf een robot ontwerpen, bouwen en programmeren en gebruiken in een wedstrijd. Elk project beslaat 2 tot 3 lessen.
Wat is het verschil tussen dit lesmateriaal en ander lesmateriaal over hetzelfde onderwerp?	De robots zijn vrij eenvoudig en de instructies zijn gemakkelijk te volgen, waardoor leraren het materiaal kunnen gebruiken tijdens lessen van 45 minuten. Als bonus combineren de meeste projecten technische vaardigheden met kunst en bieden ze de mogelijkheid om de creatieve vaardigheden van studenten verder te ontwikkelen.
Welk lesmateriaal is beschikbaar voor de leerlingen?	Graphics, animaties en teksten over het bouwen en / of programmeren van een online beschikbare robot via een e-learning platform.
Welk lesmateriaal is beschikbaar voor de docenten/leerkrachten?	Uitgebreid lesmateriaal in de vorm van afbeeldingen, animaties en teksten die in elk deel van de les kunnen worden gebruikt: introductie, robotbouw, verkenning van de constructie, robottesten en programmeren. Alle materialen zijn online beschikbaar via het e-learning platform en kunnen met behulp van een projector of op een andere manier aan de studenten worden gepresenteerd. Aanvullende materialen zijn afdrubbare docentenhandleidingen voor elk project en EV3-programmabestanden.
Hoe krijg je toegang tot het lesmateriaal?	Creëer een account op: https://www.robocamp.eu/en/the-art-of-making/ en log in: https://elearning.robocamp.eu/
Voorbeelden van het lesmateriaal	



	 <p>SPIROGRAPH – lessons 1 & 2</p> <p>MAIN GOAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Build a working automated spirograph <p>LEARNING GOALS</p> <p>Science and Technology: (#spirograph, #gear)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explain and discuss the use and working principles of mechanical drawing tools, i.e. spirograph <p>Engineering: (#gear train, #transmission, #programming loop, #multitasking)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Build a spirograph model using LEGO Mindstorms Education EV3 set • Discuss working principles and applications of gear trains • Program the robot by using three different algorithms to achieve different patterns • Apply programming loop and multitasking in the program <p>Mathematics (#spiral):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explain and discuss how gears operate to draw complex mathematical curves <p>TIME REQUIRED: 2 x 45 minutes</p> <p>MATERIALS:</p> 
Aanbevolen lessen	Spirograaf stap 1; Lijnvolger stap 1; Plotter stap 1; (met oudere en/of meer ervaren leerlingen kun je de 2 ^e stap van de Plotter toevoegen).
Lesvorm	Het wordt aanbevolen elk les-project in één keer af te werken, en niet te verdelen over gescheiden lessen, om het materiaal niet te lang bezet te houden.
Voor docenten zonder ervaring op dit gebied	Voordat je met de lessen begint, kun je aanmelden voor een RoboCamp webinar webinar klik hier of gebruik de 'Getting started with LEGO robotics' handleiding.
Materiaal voor de docent	Voor tips over het geven van robotica lessen kun je de volgende tutorials gebruiken: tutorial 1 en tutorial 2 . Of gebruik het volgende artikel met 5 tips over het starten van robotica lessen op school.
Wat zijn de aanbevolen vervolgstappen na deze module?	We raden aan meer LEGO Mindstorms-robot projecten te doen, zowel begeleide als open projecten. Daarna kan overgestapt worden op tekst gebaseerde programmering, zoals ROBOTC of deelnemen aan robotica-wedstrijden (First LEGO League, World Robot Olympiad)
Ondersteuning	Indien nodig kun je chatten via www.robocamp.eu of een email sturen naar support@robocamp.eu