

臺北市 113 學年度小小工程師培育計畫

壹、緣起：

- 一、隨著科技的快速發展，機器人相關技術已是未來的重要趨勢，除了在各未來各產業上多元應用外，在各專業領域扮演著重要角色，也逐步進入民眾的日常生活。讓學生從小接觸機器人相關技術，對他們未來的生活及職業生涯具有重要意義。
- 二、本市致力培育學生 STEAM 跨域能力，小小工程師計畫透過高中職學生帶領國小學生，以實際動手組裝 Lego 機器人和 Scratch 程式教育，來激發學生的興趣和潛能，並且培養工程設計與邏輯運算思維能力。
- 三、在現代社會中，創新思維和問題解決的能力越來越受到重視。小小工程師計畫提供問題導向學習 PBL（Project Based Learning）平臺，讓高中職學生引領國小學生在實踐中學習創新協作、解決問題、批判思考、分析表達、以及創意發想能力，培育創新有自信的未來領導者。

貳、計畫目標

- 一、讓國小學生了解機器人的基本概念、構造和運作原理，提升他們的認知和興趣。
- 二、透過動手操作的機會，讓學生在實際組裝和操控機器人的過程中學習，強化日常生活中的問題解決能力。
- 三、鼓勵學生進行創意思考和設計，通過機器人創作來發揮他們的創造力、想像力以及邏輯運算思維能力，培養創新思維。
- 四、提升學生的溝通和團隊協作能力，並通過完成機器人設計和製作，獲得成就感和自信心，激發學生對 STEAM 學習的熱情和動機。
- 五、瞭解 FLL（FIRST 少兒樂高聯賽）的精神與發展現況，接軌高中職的 FRC（FIRST Robotics Competition），帶領學生對科技製造產業的認識，提供未來生涯規劃的參考。

參、辦理單位

- 一、主辦單位：臺北市政府教育局
- 二、承辦單位：臺灣機器人教育聯盟
- 三、協辦單位：
 - (一)台北美國學校
 - (二)臺北市立建國高級中學
 - (三)臺北市立第一女子高級中學
 - (四)臺北市立南港高級工業職業學校
 - (五)臺北市立成功高級中學
 - (六)臺北市立麗山高級中學

肆、實施對象

臺北市中正區南門國民小學、臺北市國語實驗國民小學、臺北市中正區忠孝國民小學、臺北市南港區東新國民小學、臺北市內湖區大湖國民小學、臺北市士林區士東國民小學，共計6校，每校各20-30人。

伍、實施方式

由本市各高中職 FRC 隊員，帶領鄰近的國小學生結合 STEAM 教育探索機器人的世界。透過臺北美國學校提供之 LEGO®建構機器人，藉由策略、設計、建構、程式與測試的方法完成各項挑戰。

陸、活動期程

- 一、自 113 年 10 月，以每週進行一次為原則，課程規劃 7 次課程(如附件)每堂課堂 90 分鐘，實際上課時間由配對高中與國小依各校需求安排。
- 二、預計於 113 年 12 月份於臺北美國學校辦理教學成果展。

柒、聯絡窗口

- 一、臺灣機器人教育聯盟
 - (一)承辦人：徐于心
 - (二)聯絡電話：0965339230
 - (三)Email：26sophieh@students.tas.tw
- 二、教育局技職教育科
 - (一)承辦人：謝扶成教師
 - (二)聯絡電話：02-27208889 轉 6350
 - (三)Email：bf2440@gov.taipei

捌、本計畫經本局核可後實施，修正時亦同。

課程規劃

天數	目標	課程計劃	課程時間
第一堂	介紹 LEGO SPIKE Prime：訓練營 1：四處行駛（陀螺儀傳感器在 Bric 中）	- 樂高介紹（5 分鐘） - 觀看介紹樂高和 FLL 主題的影片 - 問學生是否以前構建過樂高。是什麼類型的樂高？他們有沒有讓樂高移動？ - 調查學生的經驗水平（10 分鐘） - 填寫 Google 表單 - 設置先決條件（15 分鐘） - 下載或使用樂高 SPIKE 教育版應用程序的網頁版 - 設定語言 - 介紹 SPIKE 應用程式 - 連接到 Hub（燈矩陣教程） - 訓練營 1（45 分鐘） - 帶領所有人進入訓練營 1，播放影片 - 使用樂高手冊構建駕駛底座 1（25 分鐘） - 基礎編程（無傳感器）（20 分鐘） - 讓馬達運動 - 在 Bric 上顯示圖像 - 高級：將物體放在地板上，要求他們用駕駛底座將其撞倒 - 反思討論（5 分鐘） - 討論程式設計的每一步規劃的重要性 - 解釋什麼是假碼（pseudocode），以及它如何幫助程式規劃 - 在日記中寫下他們學到的東西 - 清理（10 分鐘）	90 分鐘
第二堂	訓練營 2：玩弄物體（距離傳感器）	- 課程介紹（2 分鐘） - 觀看介紹課程的影片	90 分鐘

		• 討論（10 分鐘） ○ 討論自主機器人 - 現實世界 vs 樂高（5 分鐘） ○ 學生見過哪些機器人？在餐廳？在街上？ • 訓練營 2（課程指南）：玩弄物體（60 分鐘） ○ 構建：按照手冊操作（30 分鐘） ○ 構建並連接手臂和傳感器到駕駛底座、標記、立方體。 ○ 編程：按照教程進行（30 分鐘） ○ 測試距離傳感器編程 ○ 條件編程 ○ 例子：等待直到距離大於或等於（>=） ○ 進階：接力賽 - 機器人拾取物品並將其放置在遠處 ○ 設置接力賽道，讓學生測試他們的程式（指導說明） • 反思討論（5 分鐘） ○ 在日記中寫下他們學到的東西 ○ 要求他們解釋距離傳感器 • 清理（10 分鐘）	
第三堂	訓練營 3：反應線條（顏色傳感器 + 力量傳感器）	• 課程介紹（2 分鐘） ○ 觀看介紹課程的影片 • 討論（8 分鐘） ○ 在現實世界中，能理解顏色的機器人能做什麼？ ○ 介紹顏色傳感器- RGB ○ 它可以檢測哪些顏色？ • 訓練營 3：反應線條（20 分鐘） ○ 構建：將顏色傳感器和力量傳感器連接到駕駛底座 ○ 要求學生嘗試不同的傳感器位置 • 編程：跟隨黑線並嘗試不同的挑戰	90 分鐘

		○ 挑戰（40 分鐘） ○ 創建不同顏色的迷宮（正方形，圓形） ○ 高級：結合觸摸和顏色傳感器 ○ 沿線前進直到檢測到物體（觸摸傳感器），然後轉回 ● 反思討論（10 分鐘） ○ 在建造機器人後，他們會考慮從事工程師職業嗎？ ○ 在過去的三堂課中他們學到了什麼？ ○ 傳感器 ○ 不同深淺的紅色或黑色會發生什麼？顏色傳感器可以檢測到嗎？ ● 清理（10 分鐘）	
第四堂	挑戰 1：高級駕駛底座（構建日）	● 介紹不同類型的底座（10 分鐘） ○ 觀看影片 ○ 我們可以做出哪些改進？ ○ 如何使我們的底座更快？ ○ 如果我們使用更大的馬達，機器人更強大，但它更重，因此可能更慢 ○ 如何使我們的機器人精確？ ○ 轉彎 90 度 ○ 前進和後退精確 ○ 存在“完美”的設計嗎？ ● 介紹挑戰（10 分鐘） ○ 解釋規則（得分系統），目標是什麼 ○ 跟隨線條 ○ 避開障礙物 ○ 使用升降機構拾取物品 ● 構建高級駕駛底座（50 分鐘） ○ 每個小組成員負責構建一個組件（30 分鐘） ○ 合作將個別構建組裝成最終模型（20 分鐘） ● 反思討論（10 分鐘）	90 分鐘

		○ 在大團隊中合作感覺如何？是否因為各自分開構建而使組裝變得困難？ ○ 分工是否讓工作變得更輕鬆？ ● 清理（10 分鐘）	
第五堂	挑戰 2：編程和調整 （構建+程式日）	● 總結到目前學到的工具（請學生回憶）（10 分鐘） ○ 距離傳感器 ○ 顏色傳感器 ○ 觸摸傳感器 ● 這個駕駛底座與我們以前構建的簡單底座有什麼不同？ ● 延伸：介紹不同類型的升降機構（10 分鐘） ● 測試和調整（60 分鐘） ○ 使用高級駕駛底座測試所有課程，找出可以進行的調整，然後嘗試更改部件和代碼 ○ 太慢、不精確等 ○ 高級：構建升降機構來提升物品 ● 清理（10 分鐘）	90 分鐘
第六堂	挑戰部分 3：比賽日	● 最終測試和調整（15 分鐘） ● 展示 - 得分收集（45 分鐘） ● 頒獎典禮（10 分鐘） ○ 給得分最高的隊伍發放糖果/小獎品 ● 反思討論（20 分鐘） ○ 小組討論 ○ 哪些改變使機器人更好？更快？更精確？ ○ 哪些升降機構有效？ ● 清理（10 分鐘）	90 分鐘

第七堂	現實世界問題：地震模擬器	• 介紹地震（5 分鐘） ○ 觀看解說影片 • 討論（5 分鐘） ○ 你對地震有什麼看法？ ○ 我們如何使地震變得不那麼危險？ • 構建地震模擬器（60 分鐘）- 課程計劃 ○ 構建模擬器 - 構建指南（30 分鐘） ○ 構建指南提供了兩個建築示例 ○ 編程平台的震動（10 分鐘） ○ 嘗試不同的建築 - 改變高度、寬度、重量以觀察哪種建築能夠保持完整 • 反思討論（10 分鐘） ○ 哪種建築能夠抵抗震動？ ○ 這對現實世界中的建築有什麼啟示？應該如何建造建築以避免倒塌？	90 分鐘
-----	--------------	--	-------