

桃園市 114 年度成功國小申請科學教育計畫摘要表

計畫主軸	☐ 主軸一：科學探究實作 ☒ 主軸二：科技應用創造 ☐ 主軸三：科學專題展覽	辦理項目	☒ 1. 營造優良學習環境 ☐ 2. 提昇科學教師師資 ☒ 3. 改進科學課程教材 ☒ 4. 增進學生科學素養 ☒ 5. 培育科學創意人才 (請勾選計畫所包含之項目，建議整合多項辦理)		
學校提案計畫名稱	2-2-5 未來工程師				
計畫類型	☐ 政策型：配合全市性科學教育政策性活動之委辦方案。 ☒ 申請型：配合學校發展之相關科學教育之方案。				
計畫召集人 (校長或主任)	許財得	職稱	教務主任	電話：(03)3322772-210 Email：std2000@cges.tyc.edu.tw	
學校承辦人	鄭頌穎	職稱	資訊組長	電話：(03)3322772-214 Email：azz211@cges.tyc.edu.tw	
參與本計畫之熱血老師 (表格不夠時，請自行增減)	李盈靜	職稱	註冊組長	教授領域	彈性學習課程(未來工程師)
	王心美	職稱	設備組長	教授領域	彈性學習課程(未來工程師)
	李慈惠	職稱	導師	教授領域	彈性學習課程(未來工程師)
	陳淑芸	職稱	導師	教授領域	彈性學習課程(未來工程師)
	蔡坤璋	職稱	導師	教授領域	彈性學習課程 (未來工程師、數位 e 起來)
	徐毓翎	職稱	導師	教授領域	彈性學習課程(未來工程師)
	呂英豪	職稱	導師	教授領域	彈性學習課程(未來工程師)
	郭百軒	職稱	導師	教授領域	彈性學習課程 (未來工程師、數位 e 起來)
	呂侑霖	職稱	科任	教授領域	彈性學習課程(數位 e 起來)
運作期程	自 114 年 3 月 1 日至 114 年 12 月 31 日				

摘要要點

十二年國民基本教育之課程發展本於全人教育的精神，強調學生是自發主動的學習者，學校教育應善誘學生的學習動機與熱情，透過適性教育激發學生生命的喜悅與生活的自信，提升學生學習的渴望與創新的勇氣，其中科技教育以「做、用、想」為主，培養學生動手做的能力（例如挑選適當工具及材料）、使用科技產品的能力（例如機具之簡易保養及故障排除、實作時的安全考量與評估）及設計與批判的能力。

本校長久以來，在全市、全國的機器人大賽屢獲佳績，自 2009 年起有 12 次代表台灣參加 WRO (World Robot Olympiad) 國際奧林匹亞機器人世界賽，先後至韓國、菲律賓、阿布達比、馬來西亞、印尼、俄羅斯、印度、哥斯大黎加、德國、巴拿馬及土耳其等國參賽，已奠定堅實的機器人教育實務經驗及教學基礎。自 105 學年度實施機器人教學特色課程-「YES WE DO 未來工程師」，即以 STEAM(科學、技術、工程、藝術、數學)整合之教學方式，針對學科內容(如：數學、自然科、生活科技、資訊科技)提供科技運用和創新教育緊密結合的生動學習方式，建構出有創意的學習活動，讓學生親自「動手做」、「玩中學」引發學習動機，從問題挑戰、任務分析與腦力激盪、創意解題與實作創造、行塑實踐與觀察修正等過程中，培養科學素養、學生問題解決與科技創造的能力。

為配合十二年國民教育課程綱要實施，調整賡續多年來累積的教學模式及輔導策略，讓機器人教育全面普及，本校規劃全校性一至六年級機器人教學彈性學習課程-「未來工程師」，列為學校特色課程發展，藉此達成以下目的：

- 一、發展動手做與探究學習歷程，激發學生學習科學與運用科技的興趣。
- 二、與真實生活情境連結，透過探索體驗與合作學習，培養學生發現問題及解決的能力。
- 三、整合並運用 STEAM-科學、技術、工程、藝術、數學相關知識與經驗，進行跨領域學習。

桃園市 114 年度成功國小推動科學教育實施計畫

壹、計畫緣起：

一、依據：

- (一) 桃園市 114 年度推動科學教育實施計畫。
- (二) 本校校訂課程機器人教學「未來工程師」。

二、背景環境

科學源起於人類對生活周圍的好奇或需要。人類觀察研究自然界各種現象與變化，巧妙地運用科學來解決問題、適應環境及改善生活，科學在文明演進過程中持續累積，而成為文化重要內涵。生活在現代，我們的周遭充斥著不斷創新的科技產品、紛至沓來的各項資訊、以及因資源開發而衍生出的環境生態問題，因此我們更需要具備科學素養，能了解科學的貢獻與限制、能善用科學知識與方法、能以理性積極的態度與創新的思維，面對日常生活中各種與科學有關的問題，能做出評論、判斷及行動，同時我們也需要培養未來的科學人才，為人類文明與社會經濟發展奠下堅實的基礎。

因此，科技教育旨在培養所有學生具備科技素養，而科技素養是利用知識、創意、材料、資料和工具等資源採取行動以調適環境，滿足人類需要和愛好的基本必要能力，科技種類繁多且日新月異，科技教育需重視培養學生樂於學習和持續學習科技的興趣與能力。因此，中小學教育階段的科技教育應教導學生如何從日常生活中的需求去設計與製作有用及適用的物品，並在這實作的過程中，學習如何從嘗試錯誤以至系統性思考。

桃園市為台灣重要工業科技大市，具有深厚科技發展基礎環境。中小學教育在培養二十一世紀現代化國民，科學與技術的學習應為國民教育必需的基本課程，透過學校重視數學、科學與科技等領域基礎課程的薰陶，以及本市積極推動科學教育的規劃發展，培養國民的科學與技術的精神及素養，作為未來科技人才培育的搖籃。

本校自 2007 年成立創意機器人社團課程，長久以來在全市、全國的機器人大賽屢獲佳績，自 2009 年起已有 12 次代表台灣參加 WRO (World Robot Olympiad) 國際奧林匹亞機器人世界賽，先後在台灣、韓國、菲律賓、阿布達比、馬來西亞、印尼、俄羅斯、印度、哥斯大黎、德國、巴拿馬及土耳其等國參賽，奠定堅實的機器人教育實務經驗及教學基礎。自 105 學年度全校實施機器人教學特色課程-「YES WE DO 未來工程師」，以 STEAM 整合之教學方式，建構與設計出有創意學習活動，讓學生親自「動手做」、「玩中學」引發學習動機，提升問題解決能力，並激發學生創意、思考邏輯與表達能力。因應 108 年十二年國民教育課程綱要的實施，為賡續多年來累積的教學模式及輔導策略，及機器人教育的全面普及，因此，利用機器人教育動手做、動腦想等過程提升學生的科學素養，並激發學生學習科技的興趣。

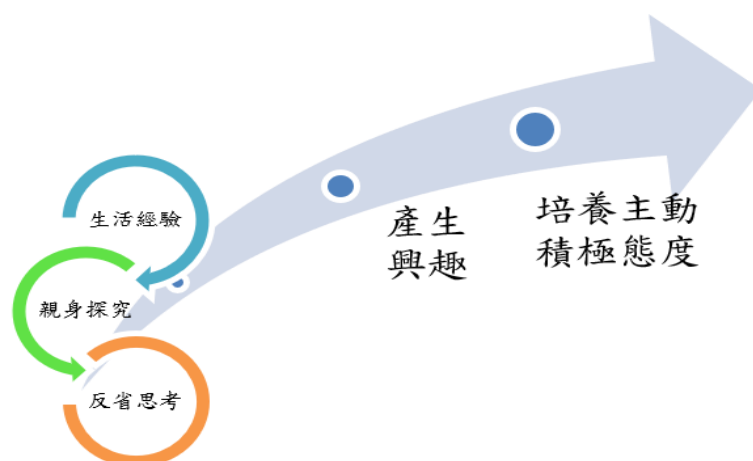
貳、規劃理念與推動方向：

一、架構圖：如附件學校本位課程地圖(含校訂課程-彈性學習課程)

彈性學習課程-「未來工程師」課程內容架構：本計畫申請內容為二年級「小小程式車」

年級	單元名稱	節數	年級	單元名稱	節數
一上	飛行夢想家 1	6	四上	趣味運動賽	10
	拼貼機器人	4			
一下	飛行夢想家 2	6	四下	趣味運動賽	10
	轉轉水車	4			
二上	小小程式車	4	五上	鋼鐵玩具	7
	守護家園	4		動力傳遞(自行車、三輪車)	7
	立體機器人	2		Dash 機器人、空氣力學	7
二下	小小程式車	6	五下	動力傳遞(迴力車)	7
	雕塑機器人— 夢想中的小車	4		瓶蓋機器人、橡皮筋動力車	7
				動力機械 (釣魚、飛輪車、動力車)	7
三上	小小建築師	3	六上	駕駛車輛	7
	伸縮拳擊玩具製作	3		投機要取巧(紙、珍珠板)	4
	阿波智慧機器人	4		認識四輪傳動	3
三下			六下	智能互動程式積木基礎	7
	昆蟲的翅膀	5		智能互動程式積木應用	6
	阿波智慧機器人	5		海霸桌遊	6
				PINBO 機器人	6

從「想」到「做」的學習模式，「實作」的課程，讓學生產生學習興趣，培養主動積極的態度。



以機構組裝、動力實驗、程式控制、感測器互動、智能開發為機器人學習，螺旋式課程（spiral curriculum）設計，由具體到抽象、由簡單至複雜、由動作表徵至符號表徵等循序漸進，使每一階段的學習自成一個圓周，難度漸升高，範圍漸擴大，終而學習到完整的知識。



二、理念說明與推動方向

「未來工程師」課程，以 STEAM(科學、技術、工程、藝術、數學)整合之教學方式，是跨學科領域學習，具有實踐性、探索性和綜合性的特點，有利於提高學生的創新能力和科學素養。因此，從基層教育開始扎根，刻不容緩提供科技運用和創新教育緊密結合的生動形式，進而培養科學態度、運用科學方法及探究科學知識等能力，這正是推行科學教育初衷所在。十二年國教課程改革也把“提升全體學生科學素養”訂為目標，因此，機器人教育的「玩中學」將可成為課堂的夥伴，利用機器人教育動手做、動腦想等過程提升學生的科學素養。

課程規劃內容及重點是以機構、動力、控制、互動、智能五大機器人科目，跨學科領域學習，以培養學生 21 世紀 5C 的關鍵能力-溝通協調能力 (Communication)、團隊合作能力 (Collaboration)、複雜問題解決能力 (Complex problem solving)、批判性思辨能力 (Critical thinking)、及創造力 (Creativity)，並提升學生 STEAM (科學、技術、工程、藝術、數學)基礎素養的機器人課程方案。



參、目的：

- 一、發展動手做與探究學習歷程，激發學生學習科學與運用科技的興趣。
- 二、與真實生活情境連結，透過探索體驗與合作學習，培養學生發現問題及解決的能力。
- 三、整合並運用STEAM-科學、技術、工程、藝術、數學相關知識與經驗，進行跨領域學習。

肆、辦理單位：

- 一、主辦單位：桃園市政府教育局
- 二、承辦單位：桃園市桃園區成功國民小學

伍、組織與執掌：

- 一、主持人：許財得

承辦人：鄭頌穎

- 二、團隊成員：

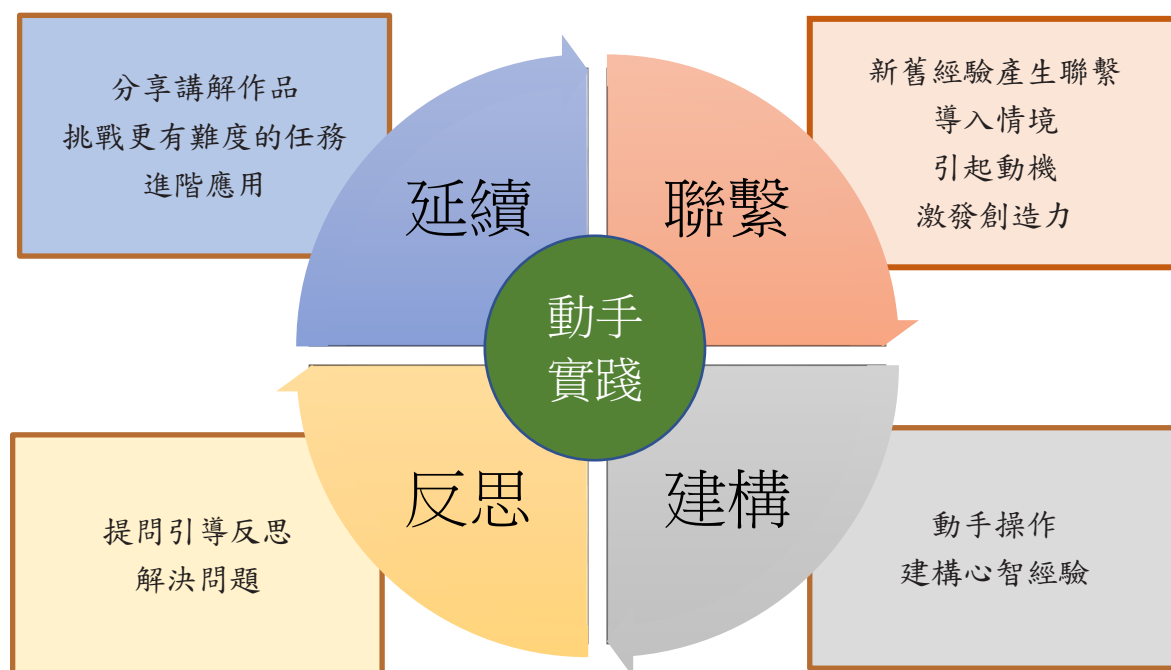
編序	工作內容	職稱	負責人	備註
1	計畫總召集人	教務主任	許財得	
2	計畫執行、統籌、工作分配	資訊組長	鄭頌穎	
3	辦理研習活動	註冊組長	李盈靜	
4	課程研發、設計與教學	設備組長	王心美	
		教師	李慈惠	
		教師	陳淑芸	
		教師	蔡坤璋	
		教師	徐毓翎	
		教師	呂英豪	
		教師	郭百軒	
5	活動拍照及整理	教師	呂侑霖	
6	成果彙整及呈現	資訊組長	鄭頌穎	

陸、辦理方式及內容：

本課程以「小小程式車」為主題設計四個不同單元課程內容，與真實生活情境結合，讓孩子透過觀察及動手實踐式學習體驗，連結各類動力傳遞的方式，運用的科學探究技能，並結合科技(Technology)、工程(Engineering)、藝術(Art)、數學(Mathematics)，組合而成的「跨領域」科學探究與實作學習。

課程採4C教學法：聯繫(Connect)、建構(Construct)、反思(Contemplate)和延續(Continue)，將新概念與舊經驗產生聯繫，在引起動機之後，在新設的任務中運用

所學先提供學生動手操作的經驗，動手建構也建構心智經驗，觀察與分享心得，再從中觀察與反思，最後再作進階應用。



一、實施對象：本校二年級全體學生(共 6 班)。

二、實施時間：彈性學習課程－「未來工程師」，每週 0.5 節，每學期 10 節。

三、實施內容：

(一)、課程研發：

1. 時間：114 年 3 月-10 月，四次研討會。

2. 人員：創意機器人教學團隊。

3. 任務：以「小小程式車」為主題設計四個不同單元的素養導向教學設計。

(二)、「小小程式車」教學規劃及課程內容概要：

1. 上課時間及節數：彈性學習課程-未來工程師，二年級 10 節課(上 4、下 6)。

年級	單元名稱	節數	二年級各班及週次分配			授課教師	備註
			1、2 班	3、4 班	5、6 班		
二上	小小程式車	4	第1-7週	第8-14週	第15-21週	各班導師	依表列進行課程以及使用相關設備
	守護家園	4	第8-14週	第15-21週	第1-7週		
	立體機器人	2	跨領域的藝術設計，學生自備材料，不受設備班級輪流使用的問題				
二下	小小程式車	6	第1-7週	第8-14週	第15-21週		
	雕塑機器人—夢想中的小車	4	跨領域的藝術設計，學生自備材料，不受設備班級輪流使用的問題				

2. 上課地點：各班教室。

3. 「小小程式車」課程內容概要及設備：利用研發的「小小程式車」，採 4C 教學法：聯繫、建構、反思和延續，將新概念與舊經驗產生聯繫，在引起動機之後，從設定

的任務中，提供學生動手操作的經驗，強化運算思維的程式設計，建構心智經驗，觀察與分享心得，再從中觀察與反思，最後進階應用至人工智慧的科技展現。

學年	單 元	節數	課程內容
二上	小小程式車	2	1. 認識小小程式車：主控盒、積木、功能介紹、指令拼圖卡、簡易組裝及拆卸方法等等。 2. 組裝搭建「小小程式車」 3. 基本操作：錄製、運行、覆寫、刪除、序列(方向)
	拜訪朋友	2	1. 組裝裝扮「小小程式車」及拼組朋友 2. 指令拼圖卡：起點、終點、移動功能。 3. 依照各項任務指示，排列正確指令拼圖卡，並依排列拼圖卡，依序將感應程式卡傳遞指令給「小小程式車」，啟動並完成任務。
二下	認識社區	3	1. 組裝裝扮「小小程式車」及拼組社區 2. 指令拼圖卡：起點、終點、移動、聲音、燈光功能 3. 依照各項任務指示，排列正確指令拼圖卡，並依排列拼圖卡，依序將感應程式卡傳遞指令給「小小程式車」，啟動並完成任務。
	尋寶遊戲	3	1. 組裝裝扮「小小程式車」及拼組寶物。 2. 指令拼圖卡：起點、終點、移動、聲音、燈光、齒輪、迴圈、數字。 3. 依照各項任務指示，排列正確指令拼圖卡，並依排列拼圖卡，依序將感應程式卡傳遞指令給「小小程式車」，啟動並完成任務。

(三)、教師增能研習：

場次	名 稱	時間	對象	人數	實施方式
一	「小小程式車教學設計及應用」研習	114 年 5 月 28 日(三) 週三進修下午 13:30 至 15:30	教師	20 人	教學應用及實作

柒、實施期程：

工作項目	期 程									
	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
1. 成立工作團隊										
2. 子計畫送府核辦										
3. 課程研發設計工坊										
4. 未來工程師教學										

4. 辦理研習活動										
5. 成果彙整										
6. 經費核銷										
7. 總檢討與修訂明年度計畫										

捌、經費：本案所需經費由桃園市科學教育專款項下支列（經費概算表如附件）。

玖、預期效益：

課程解析 對象項目	課程創新解析 (與前一年度計畫比較，今年度 創新之處)	課程價值與影響 (對對象項目的影響程度)
參與對象	全校學生皆能參與「未來工程師」課程，激發師生創意，透過動手實作，將依新課綱進程規劃設計二年級的「小小程式車」主題教學，共4個單元內容，符合12國教課綱素養導向教學設計。	激發師生創意，透過動手實作，與真實生活情境連結，探索體驗與合作學習，培養學生問題解決的能力，激發學生學習科學與運用科技的興趣。
歷程分析 (含過程內容及反思)	1. 建立完整的學校本位課程-彈性學習課程「未來工程師」。 2. 主題設計內容結合「機器人」組構與運算思維的「程式設計」的，讓學生進行動手實踐式學習體驗，解決問題，整合知識，教師進行創意教學研發及學生 STEAM 跨領域學習，持續發展學校特色課程。	1. 教師相互討論，建立共識，並透過增能研習，利於課程推動進行。 2. 教師將創意融入教學、開發創意課程與教材，整合並運用 STEAM-科學、技術、工程、藝術、數學相關知識與經驗，進行跨領域教學。
環境或文化建置	1. 設置兩間機器人教室，是學校發展機器人教學特色課程的專屬上課教室。 2. 機器人教室配置個人學習電腦之外，也引進多種不同媒材的機器人學習套件，進行課程研發設計及教學。	1. 設置機器人教室，有益於教學設備管理及使用。 2. 使用不同媒材的機器人學習，激發學生學習動機。

拾、本實施計畫呈 市府核准後實施，如有未盡事宜，得另行補充修正。

【附件】 學校本位課程地圖(含校訂課程-彈性學習課程)



計畫名稱：Yes We Do 未來工程師 計畫概算表

承辦學校：桃園市成功國民小學

二. 經常門：

項次	項目	細項	內容說明	單價	數量	單位	複價	總計	備註
1	講師費		教師增能「小小程式車教學設計及應用研習」 內聘學校講師	1,000	2	時	2,000	2,000	
2	邏輯程式教育機器人 2.0		1. 套組內含主控盒、馬達、程式卡、地圖及積木等(可依課程內容彈性變化組合成不同的學習單元)。 2. 學生 2 至 3 人一組，因實施對象為二年級全體學生，每個單元實施約 2-3 節，為利排課及課程實施規劃需求。 3. 設備用於二年級彈性學習課程－未來工程師，以「小小程式車」主題教學，設計 4 個單元內容。	4,000	19	組	76,000	76,000	智高產品編號： #1205-CN
3	雜支			2,000	1	式	2,000	2,000	
總計							80,000		

承辦人：

教務主任：

會計主任：

校長：