

教育部 110 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱： 創新科學素養課程發展-當 STEM 遇上機器人
主持人： 黃昭銘 電子信箱： stanely503@gmail.com
共同主持人：
執行單位： 宜蘭縣中山國小

1. 計畫目的

(1) 研究背景

十二年國民基本教育之課程發展，以「自發」、「互動」及「共好」為理念，達成啟發生命潛能、陶養生活知能、促進生涯發展，以及涵育公民責任等四項總體課程目標。新課綱在科技領域課程核心主要培養學生的科技素養，藉由運用科技工具、材料、資源，培養學生動手、設計思考與創新。雖然科技領域課程主要規劃在國中、高中階段，對於國小階段則列出核心素養具體內涵，其中包含：

科-E-A1 具備正確且安全地使用科技產品的知能與行為習慣。

科-E-A2 具備探索問題的能力，並能透過科技工具的體驗與實踐處理日常生活問題。

科-E-A3 具備運用科技規劃與執行計畫的基本概念，並能應用於日常生活。

科-E-B1 具備科技表達與運算思維的基本素養，並能運用基礎科技與邏輯符號進行人際溝通與概念表達。

科-E-B2 具備使用基本科技與資訊工具的能力，並理解科技、資訊與媒體的基礎概念。

科-E-B3 了解並欣賞科技在藝術創作上的應用。

科-E-C1 認識科技使用的公民責任，並具備科技應用的倫理規範之知能與實踐力。

科-E-C2 具備利用科技與他人互動及合作之能力與態度。

STEM教育強調跨學科整合與應用，著重在學習者主動探究與發現問題，透過學科知識與科技整合進行系統思考來解決問題。透過跨學科整合的STEM課程可以提升學生的學習意願。

機器人數學將數學與科學、科技、工程進行跨領域的集成，使學生不僅

理解數值關係、學習推理，更將學習成果透過數學在STEM的脈絡中產生。機器人的組裝需要學習者親自動手參與，在組裝的過程需要學習者應用相關的知識，包含數學、科學等學科，透過機器人組裝的歷程提供學習者主動探索、創意思考設計、發現問題與解決問題的學習情境，是推動STEM課程上代表性的教材。

機器人教育是世界潮流，十二年國教新課綱在國民中學暨普通型高級中等學校階段，已設立了「機器人專題」的選修課程。隨著行動網路、大數據、物聯網、數位化製造技術等資訊科技的快速發展，許多家長與教師已感受到科技領域學習的重要。然而，108課綱國小階段的機器人教育尚未納入正式課程，只有極少數學校將機器人教學納入正規課堂。

108新課綱已經正式上路本校有必要重新檢視10來年的課程規劃與設計，去蕪存菁後，並嘗試轉化為以「核心素養」為主的課程，在「自主行動」、「溝通互動」、「社會參與」三個面向下，培養具有「身心素質與自我精進」、「系統思考與解決問題」、「規劃執行與創新應變」、「符號運用與溝通表達」、「科技資訊與媒體素養」、「藝術涵養與美感素養」、「道德實踐與公民意識」、「人際關係與團隊合作」、「多元

文化與國際理解」的全人教育之理想。為基於新課綱「自發、互動、共好」的全新課程理念，也為了適應時代的趨勢，本校擬嘗試提出發展「iSTREAM」課程，做為12年國民基本教育的校學校課程規劃。

何謂「iSTREAM」？「i」代表「information」資訊，「S」代表「Science」科學，「T」代表「Technology」科技，「R」代表「Reading、Robot」閱讀和機器人，「E」代表「Engineering」工程，「A」代表「Art」藝術，「M」代表「Math、Music」數學和藝術。「i-STREAM」也代表資訊流動的意義，象徵現今巨量資料時代的資訊大量地流動，是以本校將「i」資訊做為圖形的核心，串起不同學科領域的數位匯流。

為因應世界潮流與未來發展，許多教育人員與產業界人士呼籲國家發



展結合臺灣當前的十二年國教核心素養理念與跨學科的STEM課程，藉此培育具有未來素養公民進而提升國家總體未來競爭力。

(1)研究目的

- 1.透過 STEM 核心與 iSTREAM 架構結合機器人教育與自然科學學習來提昇科學素養，進而培養學生核心素養與能力。
- 2.強調 STEM 課程「做中學」與跨領域學習知識統整，透過學生親身體驗與了解科學家面對問題時的思考方式與解決問題的歷程，培養學生解決問題的能力，與創造思考能力。
- 3.透過解決問題歷程，讓學生瞭解科學知識的特質，進而改變自我學習的方式，從記憶方式到理解的學習模式。
- 4.透過統整活動，培養學生跨領域學習實作經驗，提高學習動機和自信心。

2. 執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

姓名	服務機關單位	職稱
黃昭銘	宜蘭縣中山國小	教師
蔡明弘	宜蘭縣中山國小	教師
李幸玟	宜蘭縣中山國小	教師
陳樹德	宜蘭縣中山國小	教師
林秀玲	宜蘭縣中山國小	教師

3. 研究方法

- 1.讓學生在「玩中學」、「做中學」，讓學生透過活動操作、與上課所提的科學概念結合，藉由實踐過程中去體驗、紀錄、分析與評估。
- 2.結合自然課程，發展素養導向課程計畫，透過教學、學習任務、與競賽活動三方面，協助學生發展解決問題能力、學以致用、與創意發明，為將來的科學學習奠定良好的觀念、態度與基礎。
- 3.透過跨年段縱向課程發展，讓學生進行跨領域學習，透過專題任務方式讓學生反覆練習所學概念與能力，培養學生核心素養。

4. 執行進度（請評估目前完成的百分比）

	100 年		101 年			
	8-9 月	11-12 月	1-2 月	3-4 月	5-6 月	7-8 月
活動器材準備						
活動場地的布置與規劃						
課程設計與共備						
融入學校課程						
期中報告						
撰寫執行成果報告						
完成經費核銷						
進度	10%	30%	50%	55%	90%	100%

5. 預期成果

1. 透過動手實作、親身參與，提升學生科學素養與知識整合素養。
2. 透過解決問題的方式，培養學生思考、實驗設計、分析與解決問題能力。
3. 透過分享與參與，培養學生表達與記錄分析、創造能力與自信心。
4. 透過專題任務發展學生分析與邏輯思考能力，以促進其心智能力的成長。

6. 檢討

由於今年度的計畫因為疫情的關係所以一直到寒假才通知計畫通過，因此有些上學期的單元需要利用額外的時間進行教學活動，造成時間上的壓力。為了讓計畫能夠順利推行，針對教學單元我們也進行修正與調整，透過自然課程單元的整合提供學生更全面的學科知識應用機會，舉例來說，原定六年級的主題課程我們採用任務導向的方式來進行，主要是配合六年級自然單元槓桿原理

與齒輪兩個單元來進行(圖 1 所示)，配合資訊課與午休的時間讓學生有充裕的時間進行討論、紀錄、修正與測試機器人結構。



圖 1.自然課利用機器人結構操作槓桿原理應用

在五年級部分則是將齒輪比與數學的比值概念結合，以速度概念出發(圖 2 所示)，讓學生著手組裝機器人，透過活動的方式提高學生參與和學習動機，這些課程都獲得學生肯定，希望日後能夠還有相關的課程可以來應用所學的知識概念。



圖 2.齒輪比教學

在五年級的部分利用電路概念我們所設計的碰撞感應器應用，這個教學活動主要結合資訊課的程式編程課程來進行，透過程式的撰寫來設定碰撞感應器

(圖 3 所示)，本次活動(機器人障礙賽)主要利用躲避障礙物的方式，在機器人的前端安裝碰撞感應器，當學生操作過快時如果機器人前端撞到障礙物時，機器人就會停止並結束比賽任務(圖 4 所示)。



圖 3.程式編寫碰撞感應器操作



圖 4.機器人障礙賽活動圖示