

教育創新與實驗計畫

【創新教學】

自然可以這樣玩

課程執行暨計劃主持人：陳弦希老師

團隊成員：資訊組長宋明漢、設備組長林久翔

報告人：北投國小 教務主任劉一慶

說在「創新」之前，您期望的課堂風景.....

國小的自然課，學生該怎麼學？



希望學習不是為了老師，而是學生自己的樂趣。



自然可以這樣玩



106學年度

教育創新與實驗計畫

機器人球迷宮設計

引進科學玩具



107學年度

教育創新與實驗計畫

機器蟲大亂鬥

創新向下紮根



108學年度

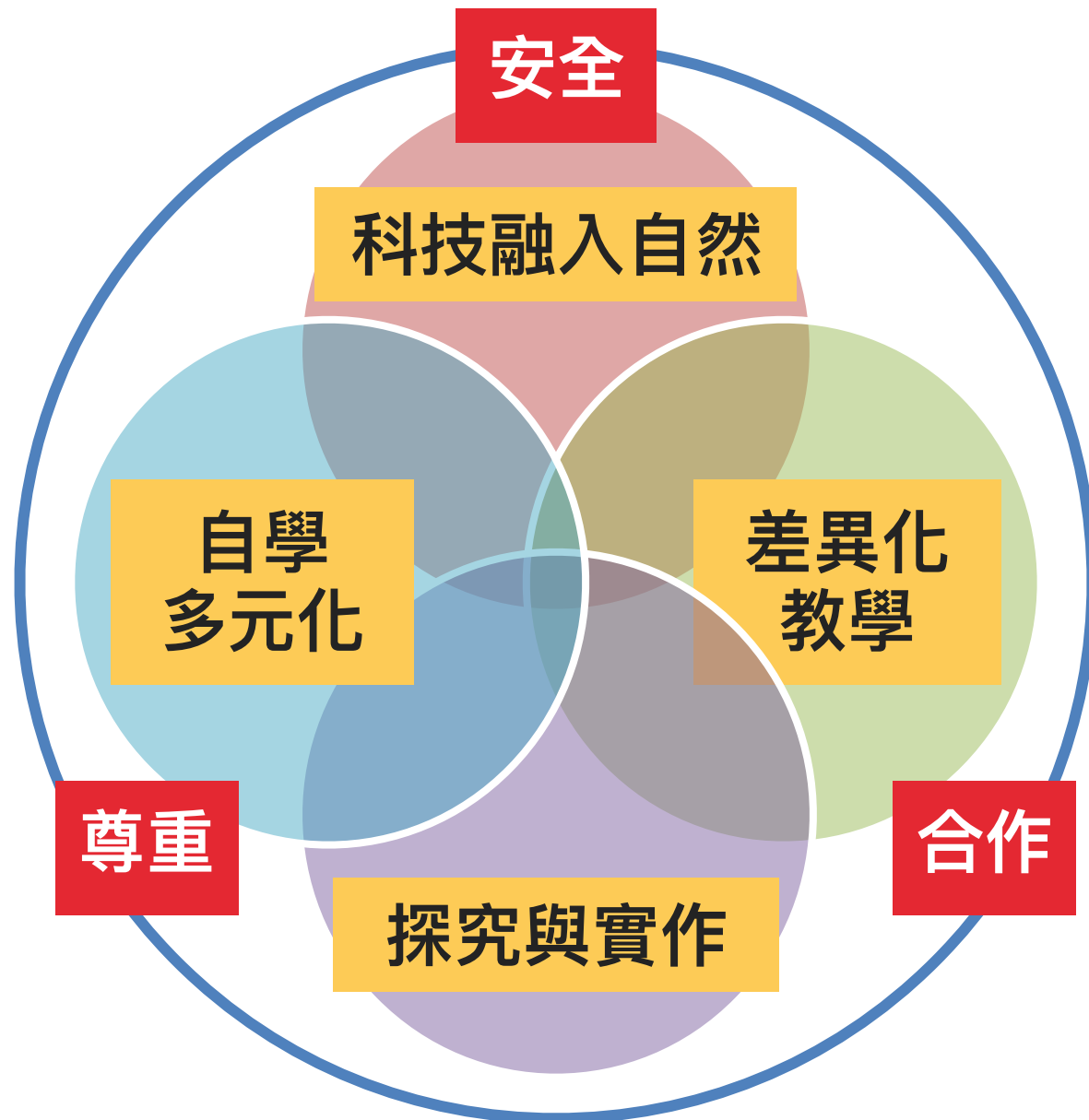
教育創新與實驗計畫

自造無人機

精緻創新點燃動力

計畫特色

課程規劃以完整的二年期國小高年級自然課教學為本



活用**差異化教學**兼顧自然教學「**正式課程**」的知識內容。

營造鼓勵「**探究與實作**」的情境，讓學生從適應探究到喜愛探究。

科技融入自然學科，設計**STEAM**設計活動，引導學生探究自學。

差異化課程教學原則

學習任務主要項目

習作、練習本、複習心智圖、相關影片、自主作業

頒發學習任務

課程進度
彈性化

學生運用
選擇權

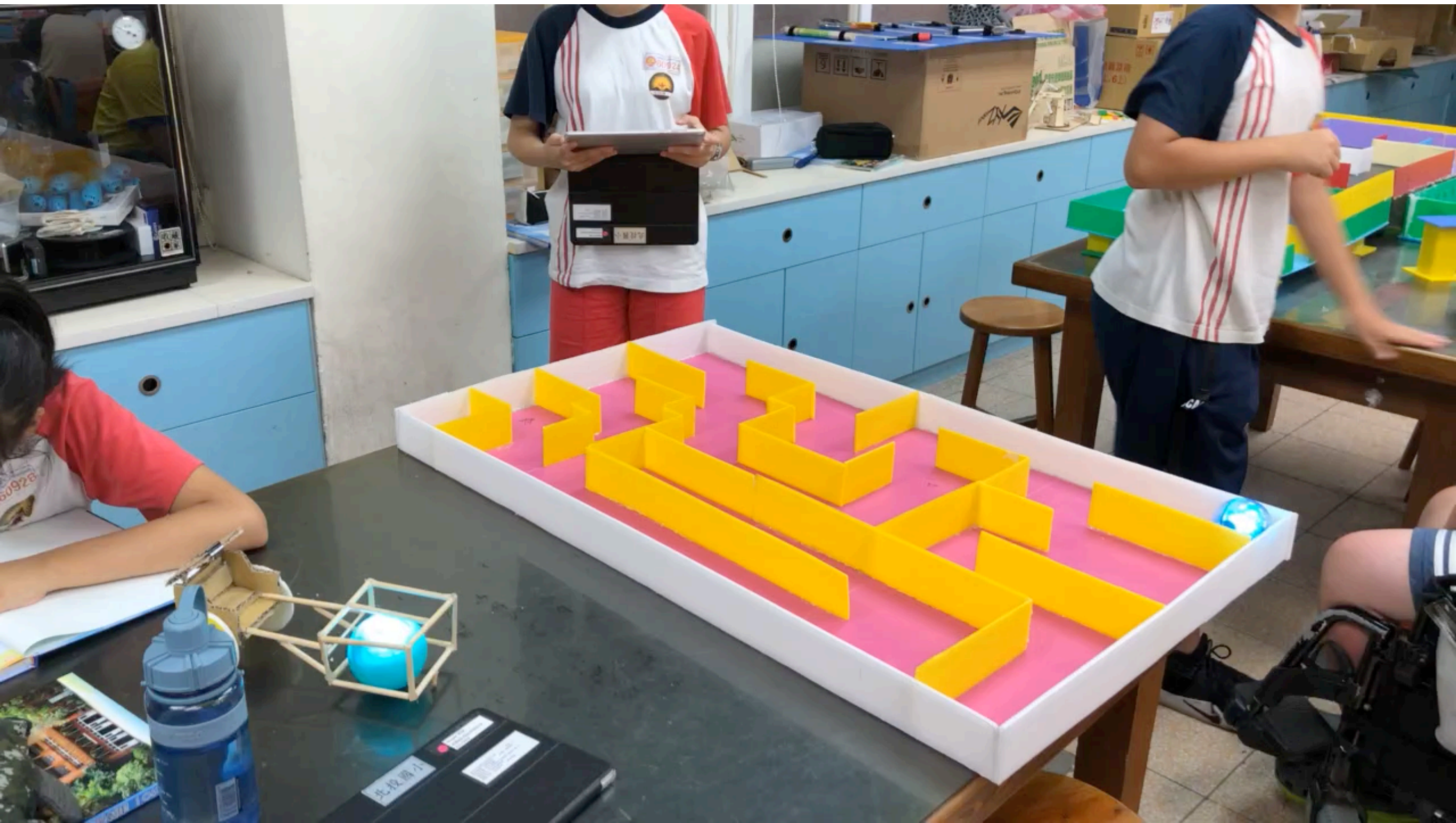


106 學年度五年級上學期資訊融入自然主題選擇表

類型	題目	501	503	504	505	507	509
生 活 與 防 護	1.為什麼會生病？	1					
	2.除穢外，還有別的事物會生病嗎？	2					
	3.什麼情況會使樣生速度變快？	3					
	4.如何防止樣生？	4					
	5.什麼是電線？	5					
	6.什麼是合金？	6					
食 品 保 存	1.什麼是菌？	7					
	2.哪些食品是運用菌製作的？	8					
	3.菌類可能導致人體生哪些病？	9					
	4.舉例菌類對環境的功用或優點？	10					
	5.保存食品可以用哪些方法？	11					
	6.什麼是微生物？	12					
動 物 大 觀	1.介紹一種動物的運動器官和運動方式	13					
	2.介紹一種動物的求偶過程	14					
	3.介紹一種動物的生殖方法	15					
	介紹一種胎動物的生殖方法	16					
	4.介紹動物親代如何照顧子代(育幼行為)	17					
	5.介紹卵生、胎生、或卵胎生的動物	18					
	6.介紹哪些特徵是遺傳來的？	19					
	7.介紹遺傳病	20					
	8.介紹一種肉食動物的覓食方式	21					
	9.介紹一種草食動物的覓食方式	22					
	介紹一種雜食動物的覓食方式	23					
	9.介紹動物的「保護色」	24					
	10.介紹動物的「警戒色」	25					
	11.介紹動物如何捕食或是躲避獵物	26					
	12.介紹螞蟥的社會性行為	27					
	介紹白蟻的社會性行為	28					
	介紹蜜蜂的社會性行為	29					
	介紹某種動物的社會性行為	30					



計畫特色利用機器人球，實際體驗迷宮設計，瞭解力與運動。



傾斜角度不宜超過25度與長短坡道
都能讓玩法更具挑戰性。

木懷笑
機器球迷宮
科學原理



各組彼此操作體驗、互為評分，並製作影片論述。

從引入機器人球看到更多可能性

到利用 *Nintendo Switch* 增進更多有趣教學

自然可以這樣玩

科技融入自然問題解決導向之STEAM探究自學活動之設計表

有了實際具體的科技材料，提升學生自主解決問題能力。

		答案誰最準	最快的證明	仿生機器獸	機器獸大亂鬥
主要配合單元		尺度、體積、測量、觀察	力與運動	力與運動 動物世界面面觀	動物世界面面觀
活動預定開始時間		五上第二單元	五上第四單元	五下第一單元	五下第三單元
科技材料		Sphero SREK+機器人球	Sphero SREK+機器人球	Nintendo Switch的LABO套件	Nintendo Switch的LABO套件
問題解決能力活動設計	觀察與定義	描述Sphero SREK+機器人球的特徵（越多越好）	如何以證明自己小組的Sphero SREK+機器人球的速度最快？	觀察Nintendo Switch的LABO機器蟲的設計特色與概念	觀察影響自製機器獸的移動的因素有哪些？
	計畫與執行	各組設計測量機器人球的外在特徵、搜尋相關資料並嘗試取得「最佳觀測值」。	各組提出實驗證據和數據，證明自己小組機器人球速度最快。	各組根據機器蟲的設計概念自行設計機器獸。	各組預測遙控機器獸設法「加強」機器獸，使之在後續「大亂鬥」中獲勝。
	分析與發現	判斷傳遞訊息正確或錯誤時需要運用的概念與知識。	不同規則與競賽方式，會對不同類型的操控者有利。	利用量化或質化的證據說明自己的動物最「仿生」。	根據機器獸在「大亂鬥角力場」的成果，分析如何機器獸的移動方式及影響移動的變因。
	討論與傳達	測量會有誤差，理解怎樣的方法能獲得較佳的測量數據，並學習判斷誤差、增加判斷分析的正確性。	無論「同時間比速度」或「同距離比時間」，任何比較需在同一規準下以同方式進行才可，實驗檢證亦如是。	藉由自然知識，用動物型態和運動概念幫助「仿生」科技設計，學習提供質化量化證據獲得「像」的肯定與支持。	檢討與改進移動的變因包括原本的設計、實作的技術、操作的技術等等，嘗試建立機器獸的移動模式。

小組合作看到個別的潛力

設計 STEAM 教學活動，改變了學生學習，因為新穎設備增強了觀察力和記憶能力。



學生利用吸管和橡皮筋製作四角與三角結構，並瞭解何者較為穩固。



學生自己設計利用冰棒棍來當中介材質銜接仿生獸的四肢。

小組合作也看到整體的學習成效



學生自己研究如何切割模板並實際切割



學生設計出長頸鹿的仿生獸

自主探究、解決問題

生活素養導向的課程設計，在融入新穎科技媒材後，發生化學變化，激發學生學習動機。



大亂鬥角力場初登場

生活素養導向的課程設計，在融入新穎科技媒材後，發生化學變化，激發學生學習動機。



SWITCH 仿生獸競速比賽

生活素養導向的課程設計，在融入新穎科技媒材後，發生化學變化，激發學生學習動機。



計畫整體績效檢核

透過異質性交叉運用「差異化教學」與「非差異化教學」，學生自評學習情況轉好。

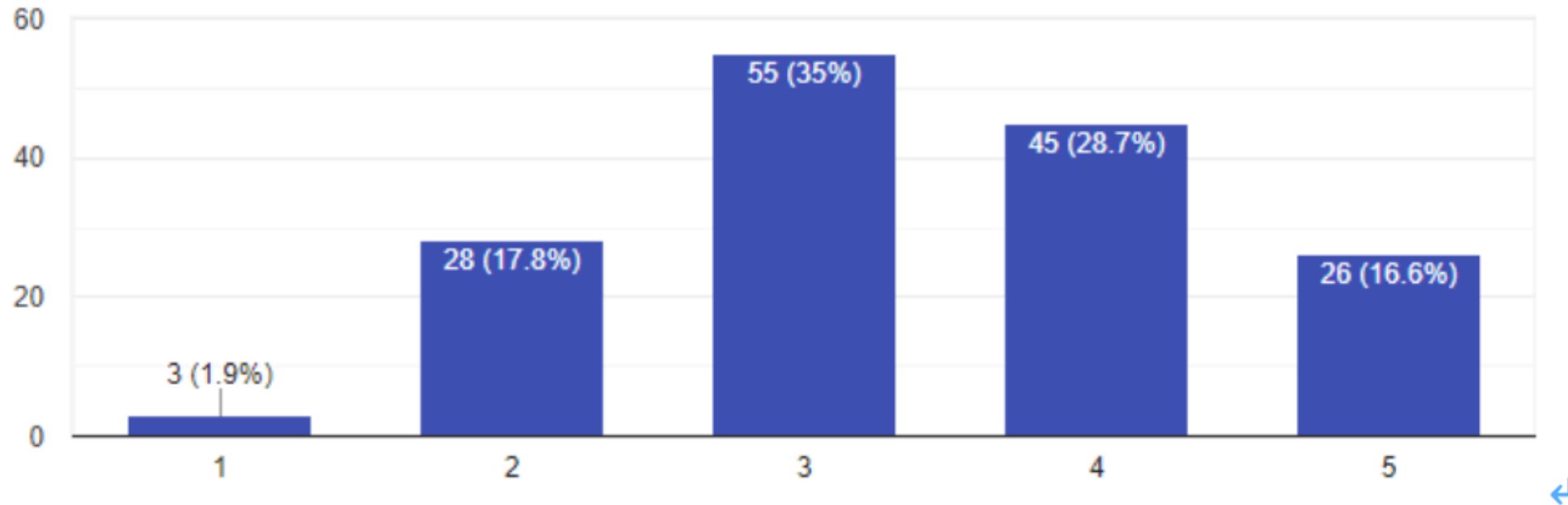


圖 非差異化的正式課程教學活動之學生自評學習情況圖

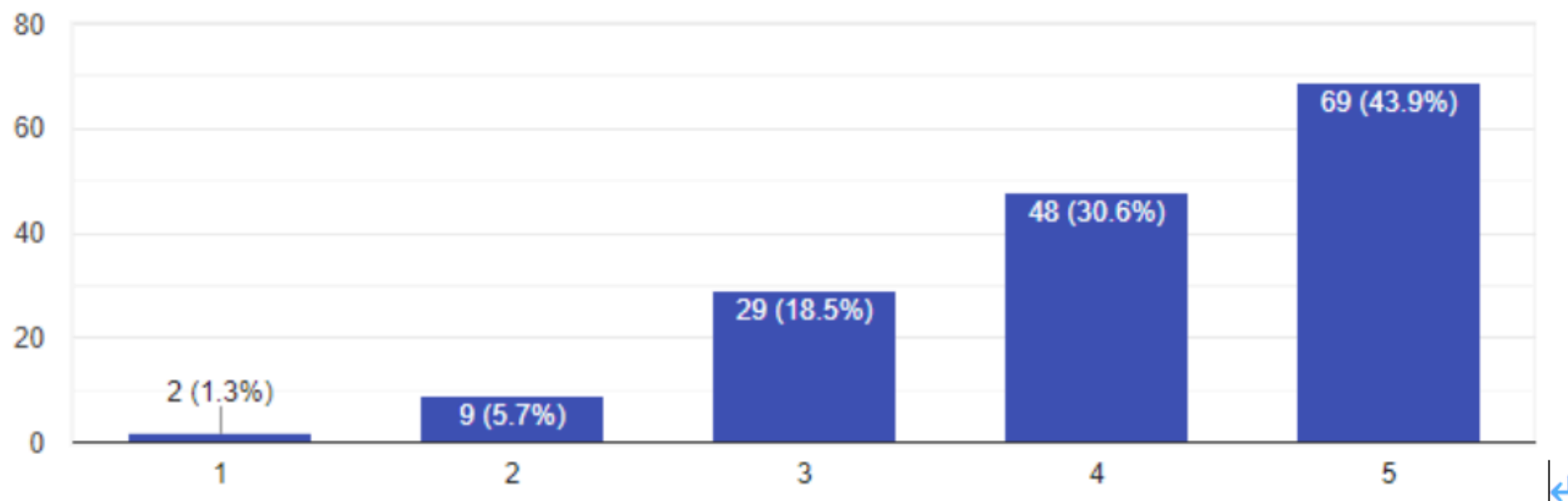


圖 差異化的 STEAM 教學活動之學生自評學習情況圖

計畫整體績效檢核

學生自評能學到科學知識、實驗設計、實際操作、思考推理、分工合作、問題解決、溝通表達。

表 學生在科學知識、實驗設計、實際操作、思考推理、分工合作、問題解決、溝通表達等自陳學習程度表

自評學習效果	科學知識	實驗設計	實際操作	思考推理	分工合作	問題解決	溝通表達
平均	4.35	4.33	4.38	4.14	4.46	4.37	4.35
標準差	0.71	0.75	0.72	0.84	0.80	0.79	0.75
排序	4	5	2	6	1	3	4

低中高成就的學生自評能學到實際操作、分工合作、問題解決、溝通表達等項目接近，但科學知識是中高成就學生自評學習較低成就者多，而實驗設計、思考推理則都是高成就學生自評較低成就生多。

讓我們能學習到美感和創意還有想像力、數學，因為要把遙控機器蟲的重心用平均，還有設計它的外觀。

因為這樣可以讓我的學習更快也可以學習到別人的知識！

基本科學素養

數學與科學

探究科技產品

動手設計與製作

融入藝術人文

若是用 個人或小組學習報告 的方法，感覺就像是「自己」學習，但若是採用 按課本進度上簡報 的方法，就會像是老師在幫我們鋪路，我們只是在旁點頭，哈！

我能自主學習，不用一直依靠老師，我也能選擇想學習的動物。