

四-4 推動閱讀、本土語言、科學教育、資訊教育辦理情形

教育部國民及學前教育署中小學科學教育計畫補助申請表

壹、計畫總表

編號：

(由收件

單位填

寫)

填表說明：

1. 每一機構於同一年度內申請二件以上計畫時，請於計畫申請表內列明優先順序。
2. 得附五年內已發表與計畫內容相關之著作（不超過三篇）一式二份。
3. 所送申請書及附件資料審查完畢後不予寄還，如屬珍貴資料請以影本送交。

計畫名稱	STEAM 教學模式對國小學童在創造發明成效初探		優先順序	共申請__1__件，本件優先順序__1__（不得重複）	
計畫類別 (補助對象第一類者，請單選)	<input type="checkbox"/> 1. 環境科學教育推廣活動 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 科學課程教材、教法及評量之研究發展 <input type="checkbox"/> 3. 科學資賦優異學生教育研究及輔導 <input type="checkbox"/> 4. 鄉土性科學教材之研發及推廣 <input type="checkbox"/> 5. 學生科學創意活動之辦理及題材研發				
申請補助經費金額	新臺幣 200,000 元 (填寫阿拉伯數字)		是否為 延續性計畫	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
申請單位	嘉義縣東榮國小	單位類別	<input checked="" type="checkbox"/> 第一類 <input type="checkbox"/> 第二類	主管機關	嘉義縣政府
計畫申請人	賴建璋	職稱	教學組長	身分證字號	Q122669767
聯絡電話	052262076	傳真	052268170	E-Mail	trps@mail.cyc.edu.tw
執行期間	自民國 107 年 8 月 1 日至民國 108 年 7 月 31 日				
※ 本計畫是否亦向其他單位申請經費補助 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否，單位名稱_____					
※ 本計畫是否有自籌配合經費 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否，經費來源_____					
計畫連絡人	姓名： 賴建璋 電話：(公) 052262076 (宅)				
通訊地址	62143 嘉義縣民雄鄉頂崙村 105 號				
傳真	052268170	E-MAIL	kmartin39@mail.trps.cyc.edu.tw		

計畫申請人(主持人)簽章：_____ 日期：_____

(請蓋機關或學校印信)

申請單位首長

(蓋章)

中華民國 107 年 4 月 12 日

表 1

貳、申請人員資料

一、計畫主持人資料表：

姓名	賴建璋		身分證字號	Q122669767	
性別	男		出生日期	民國 68 年 09 月 21 日	
聯絡地址	62143 嘉義縣民雄鄉頂崙村 105 號				
戶籍地址	600 嘉義市玉山路 959 巷 13 號				
服務單位	嘉義縣民雄鄉東榮國民小學		職稱	教學組長	
聯絡電話	公	05-2262076		宅	
傳真號碼	05-2268170				
最高學歷	雲科大資訊管理系				
專長					
研究成果目錄	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以「民雄大士爺廟」為研究主題，榮獲 2009 台灣學校網界博覽會地方歷史古蹟類銀獎佳績 2. 以「民雄特產—鳳梨」為研究主題，榮獲 2011 台灣學校網界博覽會地方特產特色組佳作 3. 以「全國唯一的國家廣播文物館—民雄放送所」為研究主題，勇奪 2012 台灣學校網界博覽會地方歷史古蹟類金獎佳績 4. 以「全國唯一的國家廣播文物館—民雄放送所」榮獲 2013 國際網界博覽會銀獎佳績 5. 協助指導學生參加 2016 IEYI 世界青少年創客發明展暨臺灣選拔賽，榮獲銅牌獎。 6. 協助指導本校機械科技社團。 7. 協助辦理 106 年度嘉義縣科學闖關活動。 				
過去執行或參與中小學科學教育專案計畫情形	無				

表 2

二、協同研究人員資料：本計畫如無「協同研究人員」則免填。

姓名	服務機關單位	職稱
劉育志	嘉義縣民雄鄉東榮國民小學	教務主任
賴韋丞	嘉義縣民雄鄉東榮國民小學	學務主任
陳淑瑤	嘉義縣吳鳳科技大學	講師

三、主持人、協同主持人執行及申請中之研究計畫：如無則免填

姓名	計畫名稱	擔任主持人或共同主持人	起迄年月	補助或委託機構	申請中或執行中
			/ / 至 / /		
			/ / 至 / /		
			/ / 至 / /		
			/ / 至 / /		
			/ / 至 / /		
			/ / 至 / /		

表 3

本頁如不敷填寫，得另加頁

參、研究計畫摘要

一、計畫名稱：「STEAM 教學模式對國小學童在創造發明成效初探」

二、研究計畫之背景及目的：

STEAM 融合科學、技術、工程、藝術和數學，是一種跨領域的統整教學方式，其教學策略可以讓學童自行建構知識理論，培養解決問題能力。因此，本研究目的在探討以 STEAM 教學模式是否能提升國小學童在創造發明上的學習成效，以及檢視學童在觀察、比較與分類、傳達等科學過程技能方面的能力。而在教育部推動 108 新課綱在原本的七大領域之外，特別增開了第八大「科技領域」，由生活科技和資訊科技兩門課程組成，每一個國中生都必修。未來 10 年是科技主導的時代，每個大人都不免擔心自己的工作被機器人取代，更擔心孩子的能力，是否足以在新時代存活？因此科技領域也愈來愈受重視。面對當前快速變遷的科技社會，提升國民科學素養已經普遍被列為世界各國教育重要目標之一，透過科學教育，學習者得以理解所處的自然環境，追求更美好的生活與未來，就國家社會而言，成功的科技教育養成優秀科技研究與相關從業人才，奠立國家經濟與競爭力的基礎，而成熟之民主社會也有賴於普遍具備科技基本素養、理性思考、善於溝通合作、不斷自我學習與面對科學相關社會議題作明智決定的公民，方得以實踐。(郭重吉，2012)。而 STEAM 精神 (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) 是更是強調結合科學、技術、工程、藝術，以及數學的跨學科教學方法，讓學生在數學邏輯的基礎下，藉由動手建構工程與呈現藝術美學，來學習科學和技術的內涵。在跨學科領域的教學架構下，學生可以把重心放在特定議題上，而不被侷限於單一學科，學生可以練習用不同的觀點切入思考，在多元發展下培養出跨界溝通的能力。



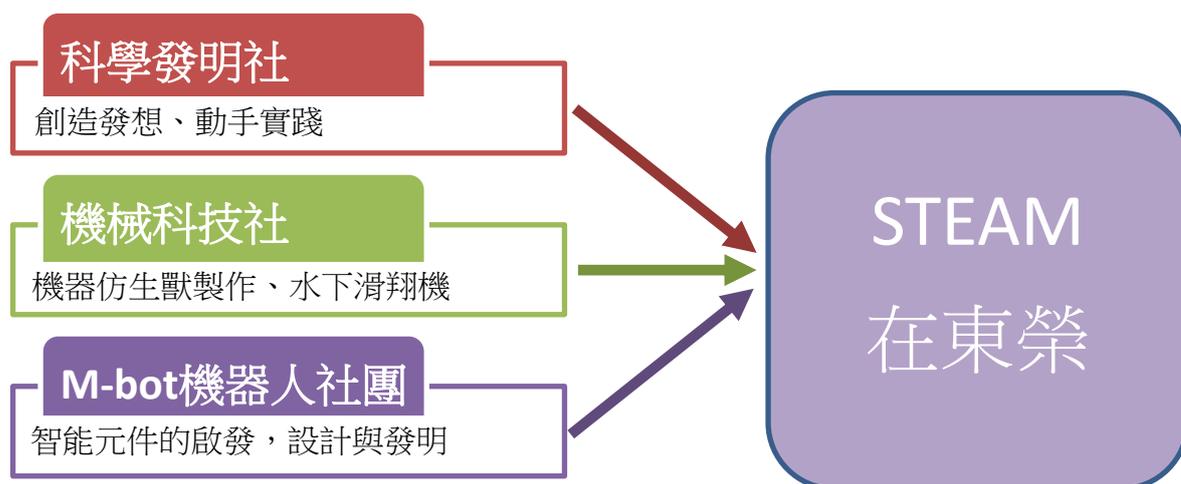
因此，如何從小培養創意思考能力並能有效學習，使學童具有強烈的學習興趣，同時在學習過程中可習得邏輯思考、問題解決及團隊合作之能力，已成為時下須嚴肅面對之教育課題。STEAM 教學模式強調重覆討論、實際手作，與因此對主題具備一定認識後再進行更深入複雜的探索，有助於對課程主題形成更完整性的理解，與達到融會貫通。

生活科技的課程要能透過實作、使用、思考的歷程，協助學生統整知識與技能，以解決生活與科技的問題。更重要的是，要透過實作的經驗與習慣的養成，培養學生主動面對各種科技問題的正向態度，並能發揮創意以解決問題。(國家教育研究院，2016)十二年國教科技領域課程包含資訊科技與生活科技兩門科目。一〇七課綱上路後，程式設

計將納入資訊科技領域，中小學生都要學程式設計。但在國小階段可以用社團的方式開課，提供學生更不一樣的科技教育。(張瀨文，親子天下雜誌 76 期)

認識科學，方能善用科學，為從小紮根推廣科普教育，融入多元化的社團教學活動中，讓國小學子培養實驗、探索、從做中學的興趣，東榮國小從去年(2016)開始成立「**科學發明社團**」，敦聘現任嘉義市發明人協會理事長，並擔任吳鳳科大講師陳淑瑤老師，在陳老師學有專精、充滿教育熱忱的指導下，本校學生第一次參加嘉義縣青少年發明展，勇奪兩項特優，代表本縣參加全國賽，更得到全國賽銅牌獎的肯定。

此外，由於機器人應用範圍不斷擴大，機器人產業的發展使得創新與創意應用的可能性大增，也對科技和創意教育、創新應用產生影響。本校新進(2016.8月調入)賴韋丞主任基於個人在少年科技指導的基礎下，創立校內「**機械科技社團**」，持續以研討、觀摩、回饋的精神，展現富創造力、溝通及團隊合作的身教，吸引有志於科學創作的東榮學子加入。並利用週一、週二的午休時間訓練幾位對智慧機器人與程式編寫有興趣學生，開立「**M-bot 機器人社團**」，帶領學生學習邏輯思考與解決問題的能力。



因此在目前基礎上本校將結合三個動手做社團並結合語文、資訊、美術、自然與生活科技等領域課程，透過 STEAM 的教學模式的概念，透過跨學科領域的概念，運用所學知識為基礎，透過動手實作與藝術的展現，全面發展學校學生的創作思考、動手發明與解決問題的能力。本方案從四個面向著手：

第一面向：「紮根—深耕社團發展」持續耕耘科學發明社與機械科技社，藉由平日社團練習與培訓的過程，栽培學生成為 STEAM 教育的科學種子。加強學生在思考創作、動手操作與解決問題的能力培養。除了讓學生在趣味中奠定科學基礎，並能與人團隊合作。

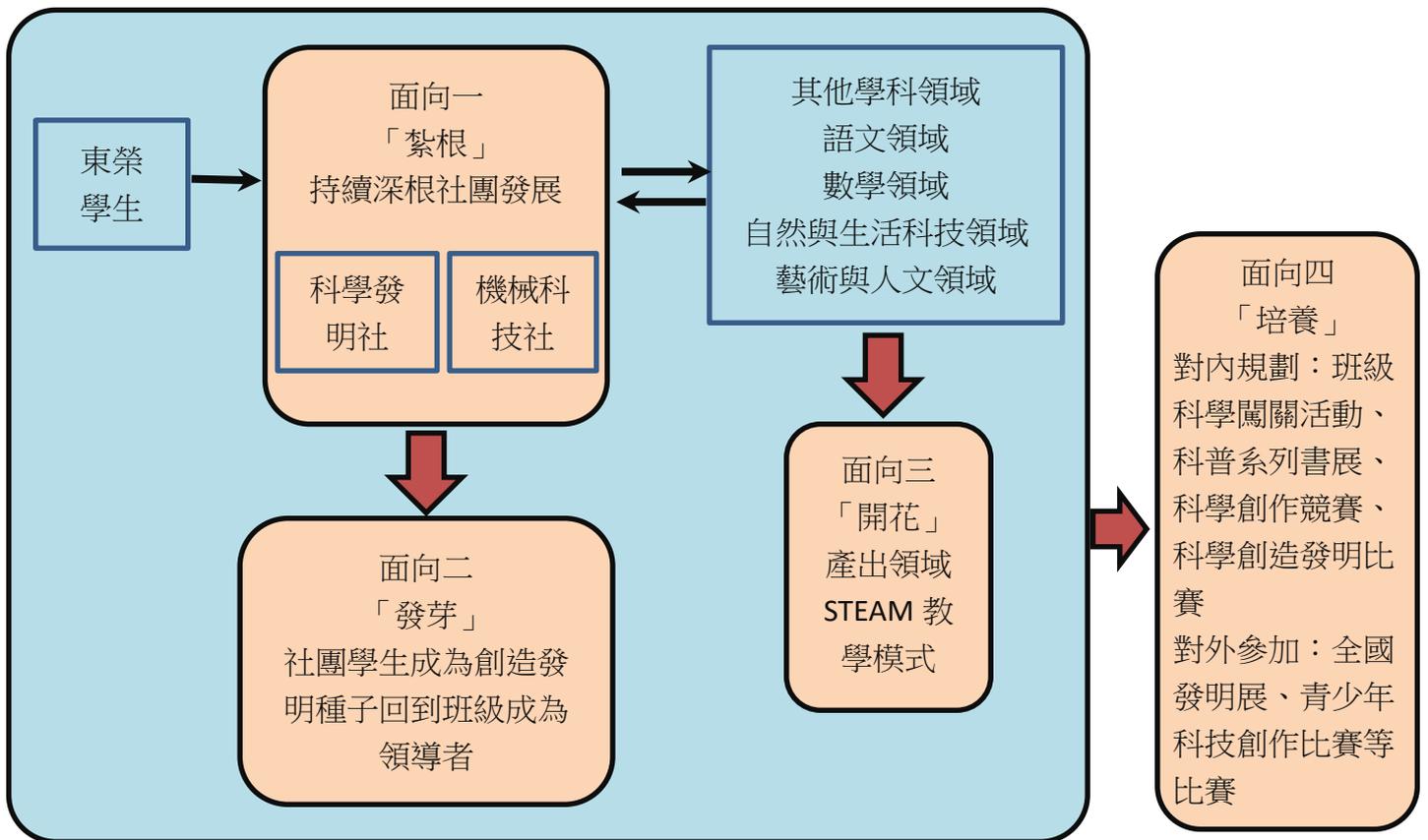
第二面向：「發芽—科學種子回班級後領導同學」這些參與科學發明與機械科技的學生，回到班上後成為在創作發明、解決問題、創造思考等方面的領導者。將發揮所學專

長，帶領同學在創作與發明上實踐所學，同學也透過合作與同儕學習下接觸與參與科學創作或者發明的體驗。

第三面向：「開花—落實 STEAM 教學在相關領域間」這是本計畫最精華的地方，以社團經驗為開端，逐漸開發 STEAM 精神的領域教學，使全校學生都能全面接受到 STEAM 的自造精神。若能成功，充滿自造精神的 STEAM 教學將可以全面發展，全校學生也講因此受益。

第四面向：「培養—創造利於 STEAM 教學的環境與氛圍」，經由學校規劃與執行，對內規劃班級科學闖關活動、科普系列書展、科學創作競賽、科學創造發明比賽，提高全校同學對科學、創作、發明的好奇心、興趣甚至是熱情。對外我們參加全國發明展、青少年科技創作比賽等比賽，以刺激學生在創作領域的動機與動力，更可以檢視學校推動 STEAM 教學模式的成果

本方案四大面向示意圖



三、研究方法、步驟及預定進度：

(一)、研究方法：

第一階段：

「提供有利於創造的環境」—持續耕耘社團與辦理科教競賽活動，激發學生平時思考創作的動力與目標。並期許科教種子能在創作思考與動手發明能成為班級的領頭羊，帶領風氣。

第二階段：

「將社團與 STEAM 精神全面化」—透過各領域學習，在各種科目上實施 STEAM 教學，透過將學習權還給學生及動手實做中體驗 STEAM 的教學精神

第三階段：

「成效評估」—藉由競賽的參與度、學生作品的完成度與參賽的成績各種角度，檢視學生學習 STEAM 教學模式下在體驗、動手做、創造發明、解決問題等能力「質」的改變情形。

(二)、研究步驟：



1. **準備階段**：透過科學教育相關暖身活動，提升學生對科學教育之興趣，奠定科學教育基礎。

- (1) 教師社群共同備課：由計畫主持人於暑假期間召集社團指導老師，及校內具相關專長、背景或教學經驗之老師，成立科學教育教師社群，透過共同備課，規劃設計課程。
- (2) 教師增能研習：於暑期辦理教師專業成長工作坊研習，提升各科老師對 STEAM 教育、科學專業知能，增進教學策略與教學能力的認識。
- (3) 規劃全校性科學競賽：由計畫主持人召集相關自然科老師籌畫全校性科學競賽，除了以班級為單位的競賽方式，也規畫能辦人參賽的競賽，以期全面提升科學教育氛圍，並強化實作、解決問題的能力。

2. 課程規劃：確定課程主題及內容，成立教師社群，透過共同備課設計課程。

- (1) 持續深根社團：「科學發明社團」與「機械科技社團」這兩個社團所培育的學生約佔 40 位，大約占全校 300 學生的 13%，比例上雖然不算高，但是這 40 位學生回到班上，將成為小尖兵，是東榮未來科教的重要種子。
- (2) 辦理科普系列書展：預計於 107 年 9-10 月由圖書館舉辦科普系列書展，展出書籍包括科學發展史、科學家傳記、科普書籍等，讓學生從書籍中認識科學的發展，與科學家奮鬥努力的過程，並了解基本的科學常識。並希望透過名人典範學習，增加學生科學的涵養與素養，這對 STEAM 的動手做來說，學生須具備應用科學知識的能力。
- (3) 科學教育專欄：於學校中廊設立科學教育專欄，介紹科學新知或科學主題，增進學生科學之了解。
- (4) 開發領域融入 STEAM 概念的教學模式：透過領域老師的參與與共備，希望能增加領域課程結合 STEAM 教學的概念化模組。能東榮的每一位學生都有機會參與 STEAM 的學習，體驗動手做與解決問題的科教體驗。
- (5) 成立教師專業成長社群：透過定期聚會與共備研討，合作發展不同領域的課程，讓老師成為帶領學生接觸 STEAM 的推手。

3. 教學階段：

- (1) 科學發明與機械科技社團：招募對科學有興趣，並具備基本科學能力之學生加入社團，固定每週四下午第六、七節課為社團課程時間，並透過課程訓練培養學生成為科教小尖兵，回到班上成為科教種子。
- (2) M-bot 機器人社團：週一、二成立 M-bot 機器人社團，學生除學習到程式編寫能力，也學習到解決問題與動手實作等相關能力。加上發明者套件的學習將增加多元科學體驗課程及科學實作探究，讓學生從實作中了解科學原理，並啟發學生之創造力，學習同儕合作。
- (3) 推動其他領域結合 STEAM 的教學：利用教師專業成長社群透過定期聚會與共備研討，合作發展不同領域的課程，讓老師成為帶領學生接觸 STEAM 的推手。使學生能在多樣的課程下，接觸科教體驗，強化自造精神，法展子子問題的能力，更能使受惠學生人數增加，全面提東榮學生手做與解決問題能力的提升。

4. 成果與競賽：

- (1) 課程成果發表：期末配合學校辦理社團成果發表，讓學生製作成果發表區，學習分享與發表，推廣科學教育執行成果。
- (2) 積極參與各項科學競賽活動：從學生創作作品中，擇優參加各項科學競賽活動，提供學生展能平台，拓展學生視野，建立

學生自信。

- (3) 雲端數位教材成果發表：製作科學成果網頁並積極對外分享相關科學教果。
- (4) 收集學生每次課程產出之學習單、心得等，保留學生學習歷程，建立教學成果。

5. 修正與檢討：定期召開社群會議，進行課程滾動式修正與教學檢討。

- (1) 召開社群會議：每月召開社群會議，檢討修正課程。
- (2) 召開期末課程檢討會議：於課程實施完畢後，召開課程檢討會議，針對整學期課程實施，進行檢討，做為下學期課程實施之改進依據。
- (3) 科學興趣量表施測：藉由前、後測問卷調查，蒐集、了解一系列的課程規劃是否有增進學童對相關科學研究的興趣。(附件一、附件二)

四、預期完成之工作項目、具體成果及效益：

(一) 預定完成之工作項目：

- 1. 107年9月開設「科學發明社團」，與「機械科技社團」
- 2. 107年9月、107.2月教師社群共同備課
- 3. 107年9~10月設置科學教育專欄
- 4. 107年10~11月辦理科普系列書展
- 5. 107年10月、107年3月辦理教師增能研習二場
- 6. 107年12月結合校慶社區運動會辦理科學教育成果發表
- 7. 107年9月~107年4月積極參與各項科學競賽活動
 - (1) 預計參加107.10月嘉義縣青少年展覽會。
 - (2) 預計參加107.10月亞洲機器人創意競技大賽。
 - (3) 預計參加107.12月STEAM PowerTech青少年科技創作活動。
 - (4) 預計參加108.2月IEYI世界青少年創客發明展暨臺灣選拔賽。
 - (5) 預計參加台灣師範大學大學辦理107.2月「全國青少年創意發明競賽」。
 - (6) 預計參加107.4月全國水下滑翔機創意競賽。
- 8. 108年6月雲端數位教材成果發表
- 9. 108年6月撰寫研究報告
- 10. 108年7月完成經費核銷

預定工作項目時間表：

進度	月份	107年					108年							
		8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
1. 創意科學、機械人社團			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2. 教師社群共同備課		■					■							
3. 設置科學教育專欄		■	■	■										
4. 科普系列書展			■	■	■									
5. 教師增能研習			■	■				■						
6. 科學教育成果發表						■								
7. 參與各項科學競賽活動		■	■	■	■	■	■	■	■	■				
8. 雲端數位教材成果發表										■	■	■		
9. 撰寫研究報告											■	■		
10. 完成經費核銷													■	

(二) 具體成果及效益：

一、師生課程規畫：

1. 社群教師定期共同備課集二場，經由分享交流、參與學習，增進教師同儕的專業成長。
2. 辦理全校教師增能研習二場，校內 30 多位教師參與，增進教師協助指導學生從事相關科學教育活動並了解 STEAM 的教學精神與內涵。
3. 106 學年上、下學期開設社團，預計招收 20 位機械科技社團學生、20 位創意科學社團學生，以及 8 位 M-bot 機器人社團學生，合計課程共 40 週(80 小時)，研發機械人、創意科學課程各 1 套。
4. 預計開發 3 個不同領域應用 STEAM 的教學模式，期望能平均讓全體學生都能受惠，並提升解決問題的能力。
5. 辦理科普系列書展一場為期 5 天，預計展出 50 本科普圖書，讓全校 300 位學生參與書展，每人閱讀 1 本以上。

二、參與各項科學競賽活動：

1. 辦理全校性科學競賽，預計每班 4-5 名學生組隊參加，加上個人賽部分，期望能讓參賽學生達 100 人。
2. 積極參與各項科學競賽活動，除了增加對外分享經驗，促進 45 位社團學生良好的溝通與互動學習觀摩態度。

三、科學教育成果發表：

1. 增設科學教育專欄，讓全校 300 位學生及對外展出給更多的社區民眾家長觀看，擴大學校的教育功能。
2. 結合校慶社區運動會，辦理科學教育成果發表，預計讓 500 多位社區民眾家長，培養親子共同參與科學研究探索課程，提升社區整體的科學素養，同時帶動學校的整體發展。
3. 雲端數位教材成果發表，儲存成果資料，分享其創意科學、機械人作品與相關科學教育，透過此平台讓更多的社區民眾家長都看的到，更重要的是讓科學教育的效果得以持續甚至增溫。

參考文獻

1. 郭重吉(2012)：科學教育研究的進展、困境與挑戰。物理教育學刊，第九卷第一期，1-16 頁。
2. 國家教育研究院(2016)，十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校科技
3. 張瀟文(2016)，親子天下雜誌 76 期。
4. 許良榮(1998)，國小自然科過程技能教學的潛在問題。國教輔導，38 卷 1 期，19-22 頁。
5. 許良榮 (2004)，從科學遊戲到科學教學。國教輔導，第 44 卷第 2 期，6-11 頁。

附件一：東榮國小學生科學興趣問卷調查

第一部份：個人基本資料

1.班級：_____ 2.座號：_____ 3.性別：_____

第二部份：自然科學興趣量表

一、自然科學的喜愛

右邊選項 (1-非常不同意 ~ 5-非常同意)	1	2	3	4	5
01.我喜歡操作自然科學實驗					
02.我喜歡探討日常生活家電的自然科學原理					
03.我對自然科學玩具的原理感到好奇					
04.我對自然科學現象感到好奇					
05.我對自然科學人物及歷史感到興趣					
06.我喜歡看和自然科學有關的電視節目					
07.我喜歡閱讀報章、雜誌上和自然科學有關的文章					
08.我喜歡參加課外的科學活動，像自然科學營等					
09.我覺得讀有關自然科學的書或雜誌是在浪費時間					
10.如果沒有自然課，我在學校將會更快樂					
11.我很討厭自然科的家庭作業					
12.我覺得上自然課非常枯燥無味					
13.如果可以，我一點都不想去碰自然科					
14.我不喜歡自然科學，但是又非學不可，實在討厭					
15.我願意多學一些有關自然科學的知識					
16.如果我不能再上自然課，我會覺得很難過					
17.我覺得自然科學很有趣，並且樂在其中					
18.我想知道各種自然現象變化過程及原因					
19.我對自然學研究很有興趣					

二、自然科學的參與

右邊選項 (1-非常不同意 ~ 5-非常同意)	1	2	3	4	5
01.上自然課時，我經常做自己的事，沒專心上課					
02.在家裡我會想要嘗試做課外書上有關自然的實驗					
03.我常會想再做一遍自然課所做的實驗					
04.上自然課時，我總是希望老師讓我們多做一些實驗					
05.上自然課後，我會再去找和上課有關的資料或書來看					
06.我在家裡會安排預習或溫習自然科功課的時間					
07.上了自然課之後，讓我更仔細去觀察自然現象					
08.上自然課時，我認真的參與學習活動					
09.上自然課時，我會提出自己的意見參與討論					

10.上自然課時，幾乎都是老師講解，我很少發問或回答問題					
11.上自然課時，我有問題會提出來向老師請教					
12.經常看著老師或同學做自然實驗，而不想自己動手					
13.我會自己去發現自然實驗的結果，而不是由老師告訴我					
14.我經常觀看自然科學相關的電視節目					
15.我經常閱讀自然科學的故事					
16.我經常設計自然科學實驗或研究					
17.我和同學一起做自然科學實驗或研究					
18.我會觀察天氣或植物生長等現象，並做紀錄					
19.我會自己完成自然科題目					

三、自然科學的持續參與

右邊選項 (1-非常不同意 ~ 5-非常同意)	1	2	3	4	5
01.我希望長大以後可以當一位自然科學家					
02.長大後，我希望做和自然科學有關的工作					
03.我不會想成為一位自然科學家					
04.我覺得不管成績好不好，都可以試著做自然科學研究工作					
05.如果將來我當老師，我最希望教自然科					
06.我希望長大後能在自然科學實驗室工作					
07.我會把在學校學習過的科學知識，運用於我未來的工作上					
08.我考慮在未來攻讀自然科學領域的學位					
09.我會考慮在未來當一位自然科學教師					
10.我會考慮在未來進入生技公司從事研發工作					
11.我希望能成為自然科學領域的專家					

附件二：東榮國小機器人課程社團問卷調查

第一部份：個人基本資料

1. 性別：男女
2. 你所在的班級：_____

第二部份：

1. 你對學校開設的機械人課程持何種態度？
感興趣 一般 不感興趣
2. 你對這門課程的總體感受是：
很有收獲 一般 沒有收獲
3. 你覺得你們小組成員之間的合作如何？
很不錯，大家合作很好
一般，組內部分同學能認真參與；部分同學沒有參與
同學間沒有太多合作
4. 你覺得開設機械人課程的必要性：
很有必要 一般 沒有必要
5. 你認為小組成員合作中存在那些問題？
組內成員動手能力太差 小組成員不夠團結 分工內容不均
其他：_____
6. 你認為在機械人課程中，你收獲最大的是？
理論知識 動手能力 合作能力
其他：_____
7. 你認為你最滿意的機械人作品是那一件？

8. 你最喜歡的機械人課程中的哪部份內容：

9. 在機械人課程中，你的體會和感受是什麼

10. 你對機械人課程的建議或意見有什麼？

