



教育部國民及學前教育署 102 學年度
中小學科學教育專案計畫成果報告書
計畫編號：103



計畫名稱：

以「開放式探究學習社群」模式進行學生科學創意活動之行動研究

主 持 人：蔡明致老師

E-mail：cjjhwork2@gmail.com

共同主持人：

吳智偉組長、李敏瑜老師、張維倫老師

執 行 單 位：

台中市立居仁國民中學



中 華 民 國 1 0 3 年 0 7 月 3 1 日

壹、研究動機及目的

一、研究動機

(一)研究背景

本校位於台中市中心，人文薈萃，社會資源豐富，適於運用社區空間、結合小組合作學習、微生態環境等條件，發展學生學習社群之課程，以學生科學探究架構，深耕學生科學探究素養。

王為國（2007）指出實務社群（communities of practice）是分享共同承諾、觀念和價值而在一起的一群人。學生若為了增進自然科學相關探究的知能，共同組成小組進行研討，他們承諾遵守團體規約，分享彼此科學探究的觀念及方法，此即成為校內學生之科學學習社群。Sergiovanni（2002）更進一步提出學校建立社群可以支持學習、可以建立學習組織的團隊關係和責任。因此，學生群體應可藉由共同之主題，構成自主的學習社群，透過協同合作的人際互動關係，形成相互支持的學習環境，共同追求學習社群的理念與實踐，以適應外在環境的變革（黃永和，2005）。

我們可視學生學習社群是一種理想的學習環境，結合自主性之議題研討方向，能夠提供學生具體的組織基礎，以實現學習型組織的夢想。學習社群之組成，可採取現有之學科分組，亦可跨越學科界線，討論重要的議題。王為國（2007）進一步指出學習課程的發展模式可與社群運作之內涵結合，強調分享、互動、對話及協商，在學校中可以組成不同探究目標之社群，結合共同關心之領域專業教師來學助學生組織以探究課程為主軸之學生學習社群，提升探究品質。因而，組織科學探究之學生學習社群，可解決既有課程欠缺之問題及提升探究課程之品質，並可透過社群發展歷程，引導學生激盪對話氛圍，建構信任、合作，創造有意義之組織知識，形塑建立學習成長向上之環境。周麗華（2010）指出，在推動專業社群的策略上，需運用專業社群的概念內涵，讓參與者在支持、可信賴的環境中進行，以幫助其專業的發展。Massachusetts ASCD（2004）曾針對如何成為一學習社群提出七個步驟（引自周麗華，2010），敘述如下：

1. 運用各種可能的途徑與機會，和成員對話，探討社群的價值，建立領導能力。
2. 組織一核心支持小組開始運作。
3. 發展一共同願景，對於願景的目標、定義均需成員彼此同意，以避免誤解。
4. 決定行動計畫，描繪執行的策略，將此學習社群融入學校改善計畫的一部分。
5. 將議程正式化，強調此工作的重要性。
6. 對於成員實務上良好的表現應予以讚揚慶祝與認同肯定。
7. 藉由導入新成員與持續評鑑學習社群效能使社群運作得以永續發展。

(二)現況及需求

1、學習社群之教學模式符合本校學生學習氛圍：

本校教師及學生普遍具有參與創新學習之意願，歷來學生科展作品送展件數每年均達十件以上；學生參加國際科學奧林匹亞競試，已連續六年獲金牌獎。所以，計畫配合學生群體進行不同主題探究的學習社群課程，可建立科學學習氛圍，提升學生科學學習品質。

2、學生學習社群可結合社區環境，發展本校特色課程：

學校位於市中心，社會資源包含原市政府園區、原市議會園區、台中公園、台中刑務所演武場園區…等，在發展以「生態、節能、科技」為主軸的科學探究環境特色，具有地區之優勢，可結合能源教育、生態教育及科學教育，發展兼重自然、科技與人文之永續特色課程，期建立學生的科學探究素養，發展永續之創造能力。

3、學生學習社群可開啟師生對話機制，形成學習組織：

規劃設置顧問教師社群，提供不同專題之探究發展網路平臺，推動學習型組織運作，帶動師生對話、省思、行動實踐之合作交流模式，促進學習組織之持續成長。

二、研究目的

(一)以行動研究探討學生學習社群之組織與課程發展模式

(二)以行動研究探討學生參與學習社群之學習成效。

貳、研究方法及步驟

一、研究方法

(一)設定學生學習社群運作目標：

1. 提升學生自然科學知能。
2. 增進學生科學探究興趣。
3. 建構學生科學研究內涵及改善學生科展及發明展之製作能力。
4. 發表成果並建置於學校網站提供師生運用。

(二)規劃學生學習社群運作流程：

為強化學生科學素養，整合課程教學與科學探究，使學生之自然領域之學習與科學研究能緊密結合，規劃設置學生探究學習社群，提供不同主題之發展社群，推動學習型組織運作，帶動師生對話、省思、行動實踐之合作交流模式，促進學生組織持續成長。流程規劃如下：

1. 規劃學生學習社群之組織發展模式
2. 依照主題組織學生科學學習社群
3. 建立學生社群互動平台與主題式社群運作模式
4. 引導學生社群科學主題探究發展方向

(三)建立「學生學習社群運作模式」：

1. 以行動研究模式進行「學生學習社群運作模式」之後續探討，提供評鑑修正之參考，運作架構如圖 1。

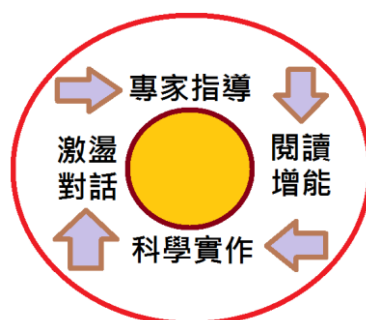


圖 1、學生科學社群運作模式架構圖

（參考：林其賢、陳治遠, 2012）

2. 以全面品質管理的「計畫-實行-研究-行動」(plan-do-study-act, PDSA) 循環策略，規畫進行科學探究步驟。並依照兩項不同困難度的專題研究內容，課程時間

規劃如下：「發明設計組」於 9~11 月每週一節課共 12 節、「專題研究組」於 9~6 月每月二次假日課程共 40 節課。

(四)運用社群發展評鑑模式強化探究學習歷程品質

1. 評鑑目標之設定：由小組共同討論發展主題，依照競賽評審項目小組提出產出計畫或設計，階段性依照規準進行觀摩及評比。
2. 評鑑模式之建立：透過合作教師之研討、師生對話模式之經驗分享，建立評鑑模式。
3. 評鑑內容之確立：建構社群探究指標，深化學生學習內涵，聚焦學生科學探究能力，透過專家教師帶領、實務教學、專業合作及對話，發展學生自然探究學習脈絡，建構學生科展製作能力指標，深化學生學習內涵。

(五)營造觀摩及回饋氛圍，提升學生學習成效：

以教師行動研究，引導學生從事科學創意活動，在實驗觀察及互動研討後，有效回饋進而產出。除可改進教師教學品質，亦可提升學生學習成效。

二、研究對象

本計畫先辦理三次學生科學營隊，徵選有意願參與探究社群之學生，透過發展主題、觀摩認證等階段性培訓工作，成為自願性之社群成員，再將自願參與創意科學活動的學生，分成「創意發明組」及「專題研究組」兩大群組，成為本計畫之研究對象，其中「發明設計組」學生四班共 120 人提供第一循環階段的探究歷程，「專題研究組」自願參加學生共 16 人，進行第二循環階段的探究歷程。

三、研究工具

(一). 研究工具的設計：

研究工具包含：「集體效能問卷」與「網路社群學習感受問卷」。問卷設計是將相關文獻整理成預試問卷，並與學生晤談進行口語效化後，完成施測問卷如附錄一，再進行信效度分析後，修正問卷題數成為正式問卷如附錄二。

(二). 問卷試題信效度分析

本研究的「集體效能問卷」是參考丁一顧(2011)所發展。先將指標分為四大構面，分別為「經驗知覺」、「團體互動」、「團體自信」、和「目標認知」等構面。並進一步將 20 項指標，採用李克特五點量表(Likert Scale)，藉由參與社群學生的問卷作答結果，以 SPSS 軟體進行因素分析及信效度分析。為調整指標因素使問卷之 Cronbach' s $\alpha > 0.7$ (一般來說 Cronbach' s α 值至少要大於 0.5，實務上最佳採取為大於 0.7 以上。)，因此必須刪除 4 項造成構面信度較低的指標，最後保留 16 項指標作為修正後的正式問卷架構及施測分析項目。(如附錄二)

本研究的「網路學習社群感受問卷」是參考劉鼎昱(2007)所發展的「網路學習環境之互動性及學習成效」問卷。先將指標分為二大構面，分別為「網路平台滿意度」和「網路學習滿意度」等構面。並進一步將 18 項指標，採用李克特五點量表(Likert Scale)，藉由參與社群學生的問卷作答結果，以 SPSS 軟體進行因素分析及信效度分析。為調整指標因素使問卷之 Cronbach' s $\alpha > 0.7$ ，必須刪除 3 項造成構面信度較低的指標，最後保留 15 項指標作為修正後的正式問卷架構及施測分析項目。(如附錄二)

表1、正式問卷試題之信效度分析結果

研究變數	相關構面	因素	共同性	個別分數與總分相關係數	信度分析
集體效能問卷	經驗知覺	我會參考別的團隊成功的經驗	0.791	0.534**	Cronbach' s α =0.8626 KMO =0.843 Bartlett =0.000**
		我能從參考別的團隊經驗中，改善自己的團隊	0.862	0.566**	
		在團隊合作中可以讓我學得更好	0.859	0.489**	
		我喜歡團隊完成任務的方式	0.775	0.449**	
		我能在團隊裡獲得學習。	0.679	0.225**	
	團體互動	當遇到困難時，我會和團隊成員共同商議	0.841	0.771**	Cronbach' s α =0.7532 KMO =0.749 Bartlett =0.000**
		我的團隊成員間會分享有用的資源	0.859	0.774**	
		我的團隊成員間溝通良好	0.846	0.794**	
		我會完成團隊分配給我的任務	0.570	0.579**	
	團體自信	我在參與團隊活動時，有很大貢獻	0.773	0.716**	Cronbach' s α =0.7652 KMO =0.600 Bartlett顯著 性=0.000**
		我的團隊的效率很高	0.826	0.793**	
		我的團隊可以達成活動的目標	0.705	0.702**	
		我是我們團隊裡的關鍵人物	0.753	0.729**	
	目標認知	我的團隊能訂立明確的研究目標	0.848	0.819**	Cronbach' s α =0.8381 KMO =0.599 Bartlett顯著 性=0.000**
		我的團隊可以在期限內達成目標	0.871	0.849**	
		我知道團隊要達成的目標是什麼	0.883	0.871**	
網路學習社群感受問卷	網路平台感受	網路社群具有分工查詢，找尋所需要的資源的功能	0.812	0.824**	Cronbach' s α =0.9206 KMO =0.617 Bartlett顯著 性=0.000**
		網路社群具有雙向溝通功能，能隨時進行互動學習	0.813	0.813**	
		網路社群具有學習資源的公告及通知功能	0.845	0.846**	
		網路社群具提供研究重點及提醒學習方向的功能	0.830	0.825**	
		網路社群具提供評鑑的規準可供自我評量的功能	0.819	0.814**	
		網路社群具討論問題、記錄成果及解決疑問的功能	0.827	0.809**	
		網路社群具有紀錄參與者的學習歷程的功能	0.825	0.804**	
	網路學習感受	網路學習可彈性調整學習內容的深度、廣度和進度。	0.755	0.766**	Cronbach' s α =0.8885 KMO =0.825 Bartlett顯著 性=0.000**
		在網路學習可隨時獲得更新的教材，掌握學習新知。	0.710	0.700**	
		網路學習以多媒體呈現知識，學習效果更好。	0.778	0.769**	
		在網路學習上投資配備經費和時間是值得的。	0.766	0.742**	
		網路學習可和網上同好交換意見獲更多學習資訊。	0.808	0.757**	
		互動機制，顯現有伴學習的功能。	0.802	0.753**	
		網路學習的評量是具有公平性。	0.722	0.706**	
		在網路上獲得問題的解答，會比一般學習更詳盡。	0.683	0.675**	

四、研究流程

本研究流程分為三個階段（「情境與策略」、「成效與限制」以及「反省與建議」）二次教學循環（發明設計組及科展專題研究組），如下圖：

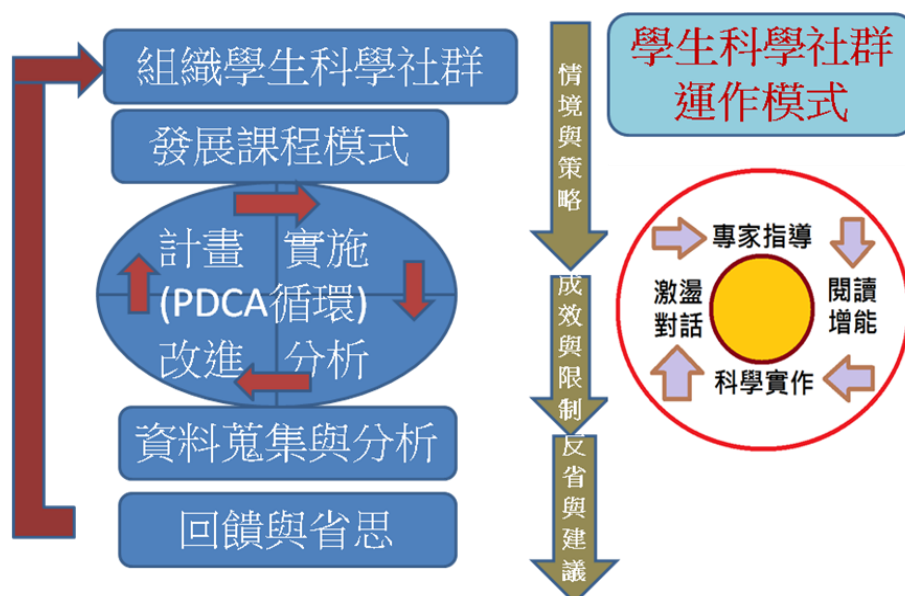


圖2、研究流程圖

五、資料處理與分析

以「集體效能問卷」與「網路社群學習感受問卷」於兩階段完成後施測，問卷填答結果再以 spss 軟體進行獨立樣本 t 檢定，分析「發明設計組」與「科展專題研究組」學生感受的差異是否達顯著水準。再根據教學紀錄細分造成的原因及教學改進策略。

參、研究成果與分析

一、已完成之工作項目、具體成果及效益分為四部分：

(一) 教學模組與網站平台：本研究設計的教學模組與網站平台建立已完成，有助於相關科學社群教學及經營模式之交流。

(二) 假日學生科學社群研習活動：本計畫共完成十二次假日學生科學社群研習活動課程、三次科學社群指導教師外埠參訪研習及一次跨校科學教育推廣研習。

(三) 學生專題研究成果：教師可藉由學生科學社群的經營模式，開發學生研究專題發展方向與實作機會，提升學生的解決問題能力。

(四) 問卷分析與省思：本計畫採用行動研究模式，階段性問卷調查分析，藉由學生回饋，省思課程模組的發展方式，並進行調整。

二、教學模組與網站平台



圖3、專題研究組社群共12組

三、假日學生科學社群研習活動

編號	日期	研習主題	主講	授課時間
1	9/28(六)	創意科學與科學展覽初探觀摩	中科實驗高中胡裕仁主任	上午 8:00~12:00
2	10/19(六)	奈米科技與應用	惠文高中趙育興主任	上午 8:00~12:00
3	11/16(六)	科學展覽研究計畫校際觀摩	中科實驗高中胡裕仁主任	8:00~10:00

			台中市居仁國中李杰祚老師	10:00~12:00
4	12/04(六)	造紙術的原料、工具、技術 韌皮纖維、木質纖維，草木纖維 造紙(南投縣埔里鎮廣興紙寮)	葉騰懋老師、周俊呈老師	8:00~16:00
5	12/14(六)	科學展覽專題研究校際觀摩	台北市大直高中劉繕榜老師	上午 8:00~12:00
6	1/4(六)	台灣國際科學展覽入圍作品觀 摩暨國中研究計畫校際觀摩	台北市大直高中劉繕榜老師 中科實驗高中胡裕仁主任 高雄市高雄高中黃仁杰老師	上午 8:00~12:00
7	03/08(六)	專題研究參賽經驗分享	大直高中劉繕榜老師	上午 8:00~12:00
8	03/22(六)	科展競賽說明暨參賽計畫準備	大直高中劉繕榜老師	上午 9:00~12:00
9	04/19(六)	Clustalx2 在生物資訊的應用	中科實驗高中胡裕仁主任	上午 8:00~12:00
10	05/24(六)	(1)天文展示區導覽解說、現地 教材編採活動暨天文教學環境 規劃 (2)紅樹林生態區導覽解說、現 地教材編採活動暨環境教育校 園生態規劃	南瀛天文教育園區解說員 台江國家公園解說員	8:00~17:00
11	05/31(六)	生物資訊發展的新方向	中科實驗高中胡裕仁主任	上午 9:00~12:00
12	06/14(六)	Geogebra 在科展的應用	大直高中劉繕榜老師	上午 8:00~12:00

四、學生專題研究成果

相關的學生作品成果包括：

28件作品參加2014國際青少年發明競賽博覽會（IYIE）獲得一金三銅(獲獎率14%)

金牌獎作品名稱：好喝瓶蓋 127陳雅祈、趙倪妘、廖如玲

銅牌獎作品名稱：摺疊筷 106許捷宜、胡穎珊、陳苾蓁

銅牌獎作品名稱：LED燈環保燈座 123賴承昊、何中庸、余冠辰

銅牌獎作品名稱：自動澆水 123林嘉榆、張悅珊、林芊佑

12件作品參加103年臺中市科展及「國立台灣科學教育館青少年科學人才培育計畫甄選」(獲獎率50%)

生物類 第二名 「收放自如——蝸牛腹足構造與運動功能的分析」

參賽學生：209蔡丞玟、225簡言庭、225鄭浣議

化學類 第三名 「香氛精靈-植物精油之生物活性奧秘」

參賽學生：207陳鈺涵、207李湘婷

應用科學類 佳作 「電晶之罐——鋁罐散熱及溫差發電的應用」

參賽學生：206陳佳陽、221黃莞珊

應用科學類 佳作 「光鮮四射——光纖泡膜張力測定儀的設計」

參賽學生：106蔡荃宇、103林欣儀

入選「國立台灣科學教育館103年青少年科學人才培育計畫甄選」

化學科 入選學生:104洪鈺淳、張伊璇

作品名稱:「工業廢水淨化處理系統之新發展」

物理暨天文學科 入選學生:104許捷宜

作品名稱:「補網高手—人面蜘蛛結網結構對平衡及緩衝性質的影響」

五、研究檢討與反思

以行動研究模式記錄及問卷調查分析，改進「學生學習社群」的經營模式與探究歷程，提供專題研究課程發展經驗與成效改進策略。

(一)集體效能問卷結果分析

由表2.可知，學生在參與社群學習的過程中，在個人的自信以及目標的達成，「發明設計組」的感受顯著高於「專題研究組」。細分「自信」構面的細部因素中(如表3)，「發明設計組」對於「我的團隊的效率很高」感受明顯高於「專題研究組」。細分「目標」構面的細部因素中(如表4)，「發明設計組」對於「我的團隊能訂立明確的研究目標」以及「我的團隊可以在期限內達成目標」感受明顯高於「專題研究組」。推測都應該是兩組的任務複雜程度差異極大，尤其「開放式探究」的期程遠大於「發明設計」。因此階段性的提供鷹架，提升探究學生的自信是促進學生完成任務的重要法則。

表2、集體效能t檢定

	發明(M/SD)	科展(M/SD)	T-value
知覺	4.38/0.68	4.13/0.54	1.699
互動	4.12/0.68	4.20/0.53	-0.587
自信	3.85/0.72	3.53/0.44	2.488*
目標	4.10/0.74	3.69/0.59	2.549*

*p<0.05

表3、集體自信分項t檢定

	發明(M/SD)	科展(M/SD)	T-value
自信1	3.80/0.90	3.63/0.72	0.872
自信2	3.86/0.91	3.38/0.81	2.214*
自信3	4.31/0.85	4.00/0.63	1.733
自信5	3.44/1.06	3.13/0.62	1.703

*p<0.05

表4、集體目標分項t檢定

	發明(M/SD)	科展(M/SD)	T-value
目標1	3.96/0.83	3.56/0.63	2.241*
目標3	4.11/0.88	3.56/0.73	2.720*
目標5	4.25/0.83	3.94/0.77	1.482

(*p<0.05)

(二)「對網路社群學習感受」問卷結果分析

由表5.可知，學生在參與社群學習的過程中，在「網路學習」的感受上，「發明設計組」的感受顯著高於「專題研究組」。細分「感受」構面的細部因素中(如表6)，「發明設計組」對於「網路學習的評量是具有公平性」感受明顯高於「專題研究組」。根據學生的反應：專題研究的任務能否完成，常遭遇許多不可預知的困難以及研究器材的限制。所以，建議在評分上應分階段進行形成性評量，以及進行變因分析形成次級階段的教學循環，避免受研究限制而造成評量公平性的不同感受。

表5、網路平台及網路學習感受之t檢定

	發明(M/SD)	科展(M/SD)	T-value
網路平台	4.43/0.43	4.15/0.58	-1.552
網路學習	4.25/0.58	3.86/0.43	-2.190*

(*p<0.05)

表6、網路學習感受分項之t檢定

	發明(M/SD)	科展(M/SD)	T-value
網路學習感受1	2.24/0.92	2.19/0.66	0.266
網路學習感受2	4.01/0.66	3.50/1.03	1.839
網路學習感受3	4.24/0.81	4.00/0.87	1.197
網路學習感受4	4.41/0.81	4.06/0.77	1.694
網路學習感受5	4.25/0.89	3.94/0.68	1.628
網路學習感受6	3.97/0.96	3.75/0.86	0.963
網路學習感受7	4.25/0.86	4.06/0.44	1.402
網路學習感受8	4.15/0.89	4.13/0.62	1.370
網路學習感受9	3.97/1.01	3.38/0.50	3.821**
網路學習感受10	3.89/1.04	3.56/0.89	1.365

(*p<0.05 **p<0.01)

(三)回饋與省思

1. 以「學生學習社群」進行專題研究的教學設計，需注意任務情境的複雜度：探究主題越開放，學生越需要老師提供適當的學習鷹架，教學設計中需不斷的以規準提供思考線索，以範例提供觀摩，以模型或實體提供變因的觀察。
2. 以「學生學習社群」進行專題研究的教學歷程，需兼顧網路平台與口語對談：任務情境越複雜(例如專題研究>發明設計)口語對談對於迷失概念的導正及觀察對象的確認會比網路平台對談更有幫助，所以定期面談對於「學生學習社群」的內容精進是有極大幫助的。

肆、執行進度

月份	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
(第一階段)蒐集文獻	**	**				**	**				**	**
設置平台及組織社群	**	**	**	**	**	**	**					
(第二階段)十次假日學生科學營隊活動		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
學生科學探究歷程紀錄		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
(第三階段)教師研習、參訪及推廣觀摩					**		**			**	**	
(第四階段)成果評估規準及問卷工具蒐集					**					**	**	
教學成效評估及成果報告					**					**	**	**
(第五階段)研究報告撰寫					**	**		**		**	**	**

(**已完成)

圖4、研究進度甘特圖

九、參考文獻

- 甄曉蘭(1995)。合作行動研究—進行教育研究的另一種方式。嘉義師院學報，11，p. 297-318。
- 王金國(2002)。淺談教師行動研究。靜宜大學地方教育輔導通訊，第六期。
- 黃永和(2005)。教學文化的概念探討。課程與教學季刊，第8卷3期，27-40頁。
- 張冠中(2006)。國小班級經營應用全面品質管理之行動研究。國立台東大學幼兒教育學系碩士論文。
- 王為國(2007)。從實務社群談課程發展與教師專業發展。2013年4月3日下載，取自：
<http://ir.lib.cyut.edu.tw:8080/bitstream/310901800/6426/1/129284073939328094.pdf>。
- 劉鼎昱(2007)。網路學習環境之互動性對大學課程學習成效之影響，嘉南學報第三十三期第429~446頁。嘉南藥理科技大學文化事業發展系。
- 周麗華(2010)。教師專業學習社群的發展與實踐—以臺北市民生國小為例。2013年4月3日下載，取自：
http://ethesis.lib.fcu.edu.tw/ETD-db/ETD-search-c/view_etd?URN=圖3 科學探究實務社群運作架構
etd-07151111-150953。
- 丁一顧(2011)。教師專業學習社群與教師集體效能感關係模式驗證之研究。屏東教育大學學報，第三十七期p. 1-26。
- 林其賢，陳治遠(2012)。科學探究社群建構課程教學架構。教師天地；178，p. 47-49。2013年4月3日下載，取自：
http://web.tiec.tp.edu.tw/otiec/teacherland/catalog/upload_file/17813.pdf

附錄一、集體效能問卷暨感受問卷(預試)

本問卷希望了解您在參與「網路科學社群」活動過程中(進行科學專題研究或發明展)，您對所參與的網路社群成員及活動過程的感受，調查結果僅提供學術研究使用，並提供學校後續辦理相關活動之參考，並不會涉及個人隱私，敬請提供明確的個人感受，謝謝！

(個人資料)

學校： 年級： 班級： 座號： 性別：☐男 ☐女
 在家中上網時間：☐每天少於一小時 ☐每天1~2小時 ☐每天超過2小時

項目 及 題號	題 目	非常 同意	同 意	沒 意 見	不 同 意	非常 不同 意
項目一、經驗知覺						
1.	×我過去團隊合作的經驗是成功的而有收穫的	5	4	3	2	1
2.	我會參考別的團隊成功的經驗	5	4	3	2	1
3.	我能從參考別的團隊經驗中，改善自己的團隊	5	4	3	2	1
4.	在團隊合作中可以讓我學得更好	5	4	3	2	1
5.	我喜歡團隊完成任務的方式	5	4	3	2	1
6.	我能在團隊裡獲得學習。	5	4	3	2	1
項目二、團體互動						
7.	當遇到困難時，我會和團隊成員共同商議	5	4	3	2	1
8.	我的團隊成員間會分享有用的資源	5	4	3	2	1
9.	我的團隊成員間溝通良好	5	4	3	2	1
10.	我會完成團隊分配給我的任務	5	4	3	2	1
11.	×團隊成員是我達成目標的負擔	5	4	3	2	1
項目三、團體自信						
12.	我在參與團隊的活動時，有很大貢獻	5	4	3	2	1
13.	我的團隊的效率很高	5	4	3	2	1
14.	我的團隊可以達成活動的目標	5	4	3	2	1
15.	×我的團隊，可以讓我達成一個人做不到的事	5	4	3	2	1
16.	我是我們團隊裡的關鍵人物	5	4	3	2	1
項目四、目標認知						
17.	我的團隊能訂立明確的研究目標	5	4	3	2	1
18.	×我們團隊成員有能力達到設定的目標	5	4	3	2	1
19.	我的團隊可以在期限內達成目標	5	4	3	2	1
20.	我知道團隊要達成的目標是什麼	5	4	3	2	1

項目一、對網路社群學習平台的感受		非常需要	需要	沒意見	不需要	非常不需要
1.	網路社群具有分工查詢，幫助找尋所需要的資源的功能	5	4	3	2	1
2.	×網路社群具有協助操作說明，便利學習實驗操作的功能	5	4	3	2	1
3.	網路社群具有雙向溝通功能，能隨時進行互動學習	5	4	3	2	1
4.	網路社群具有學習資源的公告及通知功能	5	4	3	2	1
5.	網路社群具提供研究重點、重要事項及提醒學習方向的功能	5	4	3	2	1
6.	網路社群具有提供評鑑的標準可供隨時自我評量的功能	5	4	3	2	1
7.	網路社群具有討論問題、記錄成果及解決疑問的功能	5	4	3	2	1
8.	網路社群具有紀錄參與者的學習歷程的功能	5	4	3	2	1
項目二、對網路社群學習特性的感受		非常同意	同意	沒意見	不同意	非常不同意
9.	網路社群學習的學習時間和地點很彈性	5	4	3	2	1
10.	在網路上交作業比繳交書面更便利。	5	4	3	2	1
11.	網路學習可以彈性調整學習內容的深度、廣度和進度。	5	4	3	2	1
12.	在網路學習中，可以隨時獲得更新的教材，掌握學習新知。	5	4	3	2	1
13.	網路學習以多媒體呈現知識，學習效果更好。	5	4	3	2	1
14.	在網路學習上投資配備經費和時間是值得的。	5	4	3	2	1
15.	參與網路學習可和網上同好交換意見，獲得更多學習資訊。	5	4	3	2	1
16.	互動機制，顯現有伴學習的功能。	5	4	3	2	1
17.	網路學習的評量是具有公平性。	5	4	3	2	1
18.	在網路上獲得問題的解答，會比一般學習更詳盡。	5	4	3	2	1

附錄二、集體效能問卷暨感受問卷(正式問卷)

本問卷希望了解您在參與「網路科學社群」活動過程中(進行科學專題研究或發明展)，您對所參與的網路社群成員及活動過程的感受，調查結果僅提供學術研究使用，並提供學校後續辦理相關活動之參考，並不會涉及個人隱私，敬請提供明確的個人感受，謝謝！

(個人資料)





學校： 年級： 班級： 座號： 性別：☐男 ☐女
 在家中上網時間：☐每天少於一小時 ☐每天1~2小時 ☐每天超過2小時

項目 及 題號	題 目	非常 同意	同 意	沒 意 見	不 同 意	非常 不同 意
項目一、經驗知覺						
1.	我會參考別的團隊成功的經驗	5	4	3	2	1
2.	我能從參考別的團隊經驗中，改善自己的團隊	5	4	3	2	1
3.	在團隊合作中可以讓我學得更好	5	4	3	2	1
4.	我喜歡團隊完成任務的方式	5	4	3	2	1
5.	我能在團隊裡獲得學習。	5	4	3	2	1
項目二、團體互動						
6.	當遇到困難時，我會和團隊成員共同商議	5	4	3	2	1
7.	我的團隊成員間會分享有用的資源	5	4	3	2	1
8.	我的團隊成員間溝通良好	5	4	3	2	1
9.	我會完成團隊分配給我的任務	5	4	3	2	1
項目三、團體自信						
10.	我在參與團隊的活動時，有很大貢獻	5	4	3	2	1
11.	我的團隊的效率很高	5	4	3	2	1
12.	我的團隊可以達成活動的目標	5	4	3	2	1
13.	我是我們團隊裡的關鍵人物	5	4	3	2	1
項目四、目標認知						
14.	我的團隊能訂立明確的研究目標	5	4	3	2	1
15.	我的團隊可以在期限內達成目標	5	4	3	2	1
16.	我知道團隊要達成的目標是什麼	5	4	3	2	1

項目一、對網路社群學習功能的需求		非常需要	需要	沒意見	不需要	非常不需要
19.	網路社群具有分工查詢，幫助找尋所需要的資源的功能	5	4	3	2	1
20.	網路社群具有雙向溝通功能，能隨時進行互動學習	5	4	3	2	1
21.	網路社群具有學習資源的公告及通知功能	5	4	3	2	1
22.	網路社群具提供研究重點、重要事項及提醒學習方向的功能	5	4	3	2	1
23.	網路社群具有提供評鑑的規準可供隨時自我評量的功能	5	4	3	2	1
24.	網路社群具有討論問題、記錄成果及解決疑問的功能	5	4	3	2	1
25.	網路社群具有紀錄參與者的學習歷程的功能	5	4	3	2	1
項目二、對網路社群學習的感受		非常同意	同意	沒意見	不同意	非常不同意
26.	×網路社群學習的學習時間和地點很彈性	5	4	3	2	1
27.	×在網路上交作業比繳交書面更便利。	5	4	3	2	1
28.	網路學習可以彈性調整學習內容的深度、廣度和進度。	5	4	3	2	1
29.	在網路學習中，可以隨時獲得更新的教材，掌握學習新知。	5	4	3	2	1
30.	網路學習以多媒體呈現知識，學習效果更好。	5	4	3	2	1
31.	在網路學習上投資配備經費和時間是值得的。	5	4	3	2	1
32.	參與網路學習可和網上同好交換意見，獲得更多學習資訊。	5	4	3	2	1
33.	互動機制，顯現有伴學習的功能。	5	4	3	2	1
34.	網路學習的評量是具有公平性。	5	4	3	2	1
35.	在網路上獲得問題的解答，會比一般學習更詳盡。	5	4	3	2	1

編號	日期	研習紀錄
1	9/28(六) 創意科學與科學展覽初探觀摩	 A male teacher in a white shirt is standing at the front of a classroom, pointing at a large projection screen. The screen displays a presentation with the title '5. 生物' (5. Biology) and several bullet points in Chinese. Students in light blue uniforms are seated at lab tables, looking towards the front. The room has a sink and lab equipment visible in the foreground.
2	10/19(六) 奈米科技與應用	 A male teacher in a white shirt is presenting to a group of students. The projection screen shows a presentation from the '中壢區奈米科技教育發展中心' (Zhongli District Nanotechnology Education Development Center) with the title '奈米科技生活與產品' (Nanotechnology in Life and Products). The screen also features the word 'NANO' in large letters and a website URL. Students are seated at tables, and the room has a whiteboard and lab equipment.
3	11/16(六) 科學展覽研究計畫校際觀摩	 A group of students and a teacher are gathered around a table in a classroom. One student is using a laptop, while others are looking at a project display on the wall. The room has a whiteboard and various lab equipment. The students are wearing casual clothing, and the atmosphere appears to be a collaborative learning or project showcase.

4	<p>12/04(六) 造紙術原料、工具、技術 韌皮纖維、木質纖維、草 木纖維造紙 (埔里鎮廣興紙寮)</p>	
5	<p>12/14(六) 科學展覽專 題研究校際觀摩</p>	
6	<p>1/4(六) 台灣國際科學 展覽入圍作品觀摩暨國 中研究計畫校際觀摩</p>	
7	<p>03/08(六) 專題研究參 賽經驗分享</p>	

8	03/22(六) 科展競賽說明暨參賽計畫準備	
9	04/19(六) Clustalx2 在生物資訊的應用	
10	05/24(六) (1)南瀛天文展示區導覽解說、現地教材編採活動暨天文教學環境規劃 (2)紅樹林生態區導覽解說、現地教材編採活動暨環境教育校園生態規劃	
11	05/31(六) 生物資訊發展的新方向	
12	06/14(六) Geogebra 在科展的應用	