跨科社群發展歷程

林百鴻

前鎮高中

human89@gmail.com

早期社群主要扮演學科教學進度編排、教學內容釋疑、教材教法分享等功能，對於教學尚未熟稔的新手教師來說，是教學成長的重要來源，不過隨著教學現場的改變，社群的組成方式和功能性勢必要有所回應。

八年前，本校自然科教師從「學生」和「教師」兩個層面分析發現：「學生」雖然具備基本的科學學科知識，但是對於科學的學習日漸被動，在沒有特別給予獎勵的情況之下，越來越少主動與教師談論科學議題，參與科學實作活動的學生也大量減少，大都是被動等老師給予套裝式的答案，也被動的等著老師教授課本內的知識，在學習動機普遍低落的情況下，學生學習科學的效果不彰；另外，「教師」部分雖然在師培過程中都受過專業科目的增能，但是跳脫專業知識外，對素養能力、真實情境議題、跨科整合議題卻是陌生的。

就因為當時不佳的科學學習情況是一個大家都有意識、且急迫要解決的問題，因此增加了共同組成社群的意願，期望能解決日益惡化的現狀。但一個能解決問題的社群，是需要時間磨合和專業成長，本文將針對本校跨科社群的發展做一分享。

一、初探期

初探期，社群的存在有明確的目標，因此社群教師皆具極高的動能想要解決困境，但在經驗不足、系統未整合以及教師須增能等因素下，這個階段通常只能處理問題的表象，因此後續還需要透過反思和回饋才能使社群成員能發現根本問題，進而實際解決問題並且推動社群成長。

本社群教師一開始先閱讀相關文獻，發現科學遊戲具有引發思考、趣味性等優點(楊明獻,2007)。另外，科學遊戲中的魔術，更能夠引起學生探究原因的動機。基於以上，大家決定以科學魔術的方式刺激學生的學習動機，並期待學生在探究原因過程中，能夠統合自身所學，提升學生問題自主解決的能力。為使大部分的學生都能夠有機會受到影響，社群教師們決定拍攝

成影片，做為有獎徵答的素材。

社群教師當時候無法綜整各項能力指標來設計活動，所以大多憑藉著多年累積的經驗和素材來拼湊。為避免僅只於有趣，大家對科學魔術影片有三個主要共識：扣合課程內容、物品易取得、具可探討性。在這樣前提下，社群教師輪流展示適合拍成影片的科學魔術。經過一輪展示和蒐集後，大家找出八段能提取學生探究能力、解釋能力的橋段，並討論拍攝細節和問題設計。

活動結束後，社群進行了反思和檢討，大家發現短期加溫雖然有助於提升科學學習的動機，卻無法讓學生對科學探究的動機持續不斷，活動結束後，學生對於事物探求的好奇心迅速的衰減，就算有也僅止於影片中的內容，因此我們想解決幾個關鍵問題：1.科學魔術如何有系統的幫助學生? 2.學生回應熱烈，但能力普遍不足 3.科學素養能力不足 4.科學魔術的內容仍單屬某一科目。

二、教師增能期

經歷過初探期的反思，社群教師認為提升科學素養才是問題的核心，需要相應的科學素養課程才能扎根。不過大部分的社群教師都是理工專業背景，對於科學素養一詞是很陌生的，所以這個時期社群成員對於專業成長有急迫的需求。根據文獻，教師專業成長可以藉由「自我發展」和「相互學習」兩個途徑完成(歐用生,1996)，因此在社群教師討論後，決定朝著 PISA 評量試題的共讀和分享做起，讓大家對於科學素養有進一步的理解。

1.PISA 科學素養專題分享：筆者與社群的另一位教師具備科學教育的專業背景，因此透過專題分享的方式，讓社群教師對科學素養有粗淺的認識。

2.PISA 試題分享：社群成員從 PISA 範例試題中挑選有興趣的部分，自我研讀後做成 PPT，再與社群其他教師做試題的深度分享。

3.外部專家增能：邀請科學教育方面的專家，進行科學教育理論和實務方面的分享，並透過專家的指導，調教大家對於科學素養的認知。

4.仿 PISA 試題創作：透過模仿和分享，讓社群教師嘗試素養導向的試題設計，體驗和平日習慣的出題方式之間的差異。依序將創作的試題透過焦點討論的方式，看到彼此試題的優點和不足。

這段時期走得很緩慢，沒有具體的產出成果，但卻是整個成長歷程中最重要、也最關鍵的時期。因為透過 PISA 試題的共讀和分享，以及 PISA 試題的模仿，讓教師們了解科學素養能力的核心觀念，藉此轉變課程設計的內涵和目標。不過，

這個時期的我們經過反思後，發現了幾個問題：

1.分析時太過強調 PISA 評量架構，反而讓教師覺得困惑，出現很長的撞牆期。後來只做能力向度的分類，降低了不少困難，但教師對於素養概念的增長其實是相同的。

2.選擇分享試題時，教師習慣以自己的專業領域考量，分析時仍加入大量知識面探討。所以若能改用非自己學科的題目來做分析，可能會讓教師對於科學能力和科學知識有更進一步的區隔。

3.教師認同 PISA 的評量方式，但要遷移至素養導向試題設計的嘗試，出現很大困難。後來嘗試從 PISA 的文本繼續衍生試題，降低不少困難。

三、發展期

教師經過專業增能後，社群教師開始著手素養課程的發展。有了科學素養的基本認知後，教師設計的課程已經異於以往制式的架構。以教學內容來說，科學知識的灌輸已非主要，以教學目標來看，也已經不是「熱鬧」取向的課程，取而代之的是安靜、紮實的能力養成；社群教師各自完成了「科學遨遊」、「生活化學」、「生物採集」和「物理探索」等課程，雖然課程設計上已經有了突破，學生在學習過程也給了正面的回饋，不過透過反思我們也看到以下問題：

1.教師設計的課程以自身專業領域出發，仍會不自覺地參雜許多知識性的內容，透過反覆在社群中分享和回饋，才能逐步修正為素養導向的課程。

2.發展的課程由社群教師各自在自己的課堂上試行，因為授課對象的不同，教師在難易度的設定上也有很大的落差，因此成效難統一分析。

3.因彼此的課程缺少橫向的聯繫，部分能力的培養課程在不同素材間重複出現，部分能力又鮮少人特別注意，因此課程目標紊亂。

四、盤整期

課程發展期，社群教師採取各自發展、領域時間分享和回饋的方式進行，雖然課程具有多元性、也有素養課程的雛型，但是缺乏整體性，也不具系統主軸，因此社群教師開始課程的盤整與整併。整併過程中，教師們發現彼此的課程要跨科授課會有很大的困難，主要的原因還是在於課程的設計裡仍涵蓋太多學科知識，甚至當其他科目教師提出修正建議時，該科目的教師會堅持是學生該具備的背景知識，因此造成設計者認為課程有需要、其他社群教師認為教授太多知識內容的矛盾，學科本位的衝突造成教師的焦慮，甚至部分成員退縮、萌生

退出社群之意。

不過這時期的衝突是很棒的成長歷程，因為衝突帶來了新的對話，也帶大家離開自己身處的舒適圈，開始思索對方的堅持以及自己的焦慮來源；換位的思考模式讓我們從最難以突破的本位主義中跳脫，重新定位素養課程。經過討論，我們從決定從兩個方向解決爭議：

1.引入焦點討論法的教學模式：課堂的中心從原本老師的角色轉變成學生，老師在課室中變成引導者，以有意義的提問，引導學生發現問題、討論問題、回答問題和反思問題。只要有良好的課程設計，學生可以從文本中獲取所需的知識，而老師著眼在能力的提取和提升。

2.閱讀國中理化領綱：從領綱中理解國中生所接受的自然教育，作為高一學生科學背景知識的重要依據。在以此為基礎，以不超過為原則，設計能力導向的課程。

這兩項方式的導入，讓原本課程設計陷入僵局的情況有了實質的改善，課程內容也依據課程試行的現況和社群教師的需求做滾動式的修正。

五、成熟期

經過衝撞和磨合，大家重新思考素養課程的真正目的。經過討論，一致認為結合生活情境，讓學生具問題解決的能力才是最終目的。因此教師們改以鄰近的環境為出發點，鏈結學生關心的議題。另外，為避免重蹈太過專精於某些學科的知識，議題的研究尺度變得更寬，旨在培養學生以科學素養能力面對生活議題，甚至讓學生從數據的收集和分析，對公共政策提出建議。

也因為有了這些的轉變，大家課程設計朝著降低知識面的需求、增加科學素養能力面的培養，課程內容朝著發現問題、科學解釋和科學論證等方向規劃。因為這些核心的能力是所有自然領域教師所具備，因此教師不再懼怕跨科的課程，課程設計也漸趨成熟。

後記

「我要退出」，這是社群發展歷程中讓人最震撼的一句話。教師當時想退出的理由其實很單純：因為覺得難理解「跨領域」設計課程的方法和價值。這也才讓大家驚覺其實一直向前突破的過程中，總以為大家都跑在同一條線上，卻忽略了每一個夥伴的感受和接受度不見得一樣；也幸好有了這樣一句話，讓我們放慢步調重新啟動深度的對談，透過彼此的分享了解對方的擔憂和困惑。當然有了這樣的經驗，社群變成能安心對話與陪伴的環境，穩健的成長和共榮的氛圍變成了社群最重要的宗旨。