

# 人文與科學跨科際之教學設計與實踐：以「中國語文能力」課程為例

陳淑滿<sup>\*</sup>

（投稿日期：2019/01/01；修正日期：2019/08/27；接受日期：2019/08/28）

## 摘要

近年來由幾項學生能力國際評比結果可知，臺灣學生的數學與科學素養雖然名列前茅，然而在學習興趣與自信、敘事說理、論證思辨、參與力與解決問題的能力上相對較弱，這樣的現象似乎說明學生的科學與數學知識似乎不錯，然而人文素養仍有待加強。因此本研究旨在整合科學素養與人文素養，目的在以跨科學與人文的精神提升學生的學習興趣，同時著力於課程的統籌規劃，實施協同教學以提升教師的跨領域教學能力。本研究從課程的教材設計及教材教法上，具體落實「跨科際」的教學以達到人文與科學融通的理想教學目標。本研究以臺灣南部某所二技護理系一年級54位學生為實施對象，透過修讀「中國語文能力」課程，針對「自然生態的關照」單元設計教學活動，安排共計4週8小時跨科際的教學，分別由研究者及協同跨領域的老師，進行融通生物科學與物理學的跨領域教學，並於課程結束後，實施問卷調查以收集修課學生的學習進程資料，並進行資料分析。本研究發現藉由跨領域的教材設計，動手做的體驗教學，能激盪學生的多元思維，將知識與生活科技相互呼應，並且透過動手做的

---

<sup>\*</sup> 輔英科技大學資訊科技與管理系講師 (E-mail: ch020chen@gmail.com)

教學活動體驗理論知識的內涵，開展出各具特色的生活美學，建立屬於學生獨特的學習成果。研究者並藉由每堂課的教學反思，了解學生的不同意見及需求，提供相關領域學者進行創意教學的參考。

**關鍵詞：**人文與科學、中國語文、創新教學、跨科際、科技大學

## 壹、前言

隨著國際間基礎教育普遍落實，2015 年接受高等教育的 20 歲單齡人口淨在學率以我國與南韓在 7 成左右最高，美、英、法等歐美國家相對較低，經濟合作暨發展組織 (Organization for Economic Co-operation and Development, OECD) 指出各國就讀高等教育平均為 38%。另就性別差異觀察，根據教育部《教育統計指標之國際比較》(2018) 所公布的資料顯示，2015 年我國高等教育男女粗在學率分別為 79.6%、88.2%，態勢與歐美國家相仿，說明臺灣高等教育蓬勃且教育普及平權發展現象。

從 2015 年 Programme for International Student Assessment (PISA) 國際學生能力評量計劃的數據上顯示，臺灣學生在科學素養與數學素養上，展現優異的成績<sup>1</sup>，而根據獨立教育研究機構「國際教育成績評估協會」(IEA)<sup>2</sup> 最新公布 2015 年「國際數學和科學評測趨勢」(Trends in

---

<sup>1</sup> 科技部與教育部公布 PISA 2015 年(每 3 年公布一次)各國學生表現結果，臺灣「數學素養」數學表現優異、排名第 4，「科學素養」從原本第 13 名大幅提升至第 4 名，「閱讀素養」則退至第 23 名。

<sup>2</sup> 「國際教育成績評估協會」，(英語：The International Association for the Evaluation of Educational Achievement，官方英文縮寫 IEA)，是專注於大規模教育成就的跨國比較的獨立研究單位，由各國家研究單位及政府研究機構所組成，性質為國際教育研究合作機構；IEA 主持或主導的多項跨國研究被學界認可為「國際合作研究最好的典範」、「最具探索性的比較教育研究」，範圍則包括基本教育科目如閱讀、公民素養、數學、科學、信息技術等方面教育成就研究和比較。TIMSS 國際排名每 4 年公布 1 次，來自全球 57 個國家和地區的 60 萬名 9 至 10 歲和 13 至 14 歲的學生參與測試，包括臺灣和香港學生。

International Mathematics and Science Study, TIMSS) 測試結果，臺灣國小四年級和八年級生的國際排名，在全球第三至第六名間，的確呼應了 PISA 的優異表現。然而弔詭的是，臺灣學生對於科學與數學的學習興趣與自信，卻在跨國際評比中幾乎都是敬陪末座的。且年級愈高，對數學和科學的喜歡程度下降、信心低落、態度負面，甚至無法體認科學的價值程度<sup>3</sup>。

除此外，從國際教育評比的數據顯示，臺灣學生的學科知識的確名列前茅，成績斐然。然而在學習興趣與自信、敘事說理、論證思辨、參與力與解決問題的能力的項目評比，相對於其他國家，顯見落後。這對於致力提升現代公民核心能力素養<sup>4</sup>的教育部而言，無非印證臺灣教育的失衡，公民核心能力的培養有待加強，臺灣學生擁有高學歷，卻未必擁有高教的胸襟與識見。這種成績與興趣失衡的現象，在高等教育體系中並未得到緩解。在高碧玉與劉毓芬(2017)的研究，針對南區技專校院學生所做的現代公民五大核心素養檢測，統計發現技專校院學生在科學素養方面，對科學知識和適切運用科技等認知得分較佳，然而當遇到問題需要解決時，質疑權威和獨立思考解決方法或展現創造力較弱，最差的是接觸科學活動或事物，以及將科學知識運用在日常生活中。而以五大核心素養相互比較而言，得分最低、而且最需要加強的是美學素養和科學素養。研究者建議除了將這兩大類的素養融入專業課程外，通識課程可以在課程目標和教學設計上，多思考如何提升這兩個素養。

科學素養與人文思辨的跨域教學可以提供通識課程的新思維。教育部〈技職教育白皮書〉(2019)：「加強技職教育學生的通識涵養，已是世界各國技職教育發展的共同趨勢。因應未來社會的複雜多變，技職體系學生除了學習專業技術外，更應具有應變、溝通、創思及解題的能力，並培

---

<sup>3</sup> 參考自 The News Lens 關鍵評論「國際教育評比：臺灣學生數理成績世界第三，興趣和自信卻敬陪末座」(2016)。

<sup>4</sup> 根據教育部顧問室「現代公民核心能力養成計畫」的詮釋，現代公民核心能力包括倫理素養、民主素養、科學素養、媒體素養、美學素養等五大素養。

養良好的職業道德與工作態度。因此，技職教育必需加強學生的基本通識能力及職業道德。」<sup>5</sup> 陳幼慧與莊祐端 (2013) 在〈大學精神與通識教育的辯證發展〉一文中同樣說明了專業教育過度發展的弊端：

近代學科的過度分化可培養社會所需的專業人才，但人們亦開始察覺專業教育帶來的弊病，過度浸淫自己的專業，可能導致本科因缺乏異質元素刺激而喪失知識創新的契機，以及跨領域或統整的視野，或者無法和不同專業的人士進行橫向溝通等弊病，因此重視均衡發展的傳統博雅教育再度被提出，並因社會變遷之故，發展出不同形式的博雅通識教育 (general education)。…最終目的無非是希望學生在專業之外能有更開闊的視野。

上述文獻可知「開闊的視野」正是通識教育的精神，透過通識的知識引領，學生在專業的技能之餘，能更著重心性、文化、社會、科學等各方面的涵養。「中國語文能力」的課程不僅是人文素養的培養，也不僅是閱讀文學的窗口，英國國會進行的一項研究指出，全世界領導人中擁有人文和社會科學學位的超過一半以上，75% 的商業領袖認為，在他們的工作中，最重要的事情就是分析、溝通和書寫，而這三項能力，都屬於人文素養的一部分。<sup>6</sup> 而分析的理性思維也是科學素養不可或缺的，人文的情性結合著科學的理性，是新世代的人格特質，也是教育應要傳達給學生的生活態度。

多數技職體制的學生，在國中或是高中時期已決定未來朝向專業技能發展，對於基礎的人文科學的學養較不重視，偏重在技能養成，對人文思維、科學理論的架構明顯不感興趣，缺乏深入的學習與動機。薄弱的科學基礎與文學想像是這個課程想要改變的教學困境，如果以相輔相成的教學模式，或許能有雙贏的教學成效。再者，動手操作的技能是他們的強項，如果能善用此優勢，以動手學習跨越知識的單向傳遞，引導成為文學體認

---

<sup>5</sup> 教育部〈技職教育白皮書〉制定於 2000 年 5 月，最後更新為 2019.2.15。

<sup>6</sup> 轉引自王丹 (2016 年 4 月 6 日) 發表於自由時報電子報副刊〈哈佛校長談人文素養的重要性〉。

與創作的推力，並開展人文與科學的見識，不僅提升學習的動機更能培育出全方位學習的學生。

承上文獻，本研究以「開闊的視野」作為課程設計的精神，著重於科學素養與人文素養的跨科際整合，期望跳脫傳統單一課程的知識傳遞，除了提升學生中國語文的學習興趣，且嘗試將科學知識落實於生活美學中。藉由跨領域師資的協同教學，著力課程規劃統籌，從課程的教材設計、教材教法上，具體的落實「跨科際」的教學，呼應科學與人文融通式教學的目標，從中提升學習的興趣與高度。研究者透過教學現場與協同教學，思考解決教學上的兩個問題，一則以跨領域的教學模式帶入單一授課的現場，做教材的延伸與整合；再者，以通識精神的教學理念，破除學生對封閉式的語文課程的排斥感，領略到文學是科學的無限想像，科學是文學植基的架構，企圖在人文與科學間搭起學習的橋樑，這也是本研究初始的用心。

## 貳、文獻探討

### 一、定義「跨科際」

「跨科際」，或稱之為「跨領域」，兩者的概念都起源於對當今學科分類的省思與批判。若要區分其中的差異，陳竹亭與唐功培 (2013) 於〈跨科際教育在臺灣大專校院實施之探究〉一文作了說明：「跨領域」著重在學科間的連結及其知識體系的完整性；「跨科際」的價值觀較宏觀，不僅更深入探究問題的複雜性，同時考慮真實世界及科學方法看待問題的差異性，並發展有利於大眾福祉的知識和技術，進而反思其中的意義。

「跨科際」代表許多不同學科因為複雜的合作關係而發展成一個多層次的學科知識體系，而學科體系協調研究、創新以及教育三個環節 (Jantsch, 1972)。Jantsch 主張以跨科際的思維，推動大學教育的改革和創新。她認為大學的分科方式，造成個別專業在處理真實世界問題時，缺乏統整和系統的思維。可知，跨科際的存在是要幫助人們跨越單一知識的思

維模式，結合各領域的知識整合，提供傳統學科本位之外，另一種發展知識系統的可能性。於是在生命科學、自然科學與人文科學地統籌課程中，透過主題設定，融合各知識層面的特色，開展學生不同的視野，是本課程之教學設計重點。

## 二、S. H. S.「科學人文跨科際人才培育計畫」

教育部從 100 年度開始，便提出「科學人文跨科際教育」的理念，以爲期五年的階段性計畫，推動科學人文跨科際人才培育計畫。S. H. S. 代表的是 Society-Humanity-Science，計畫的宗旨就是大學教師與學生一同面對真實世界問題的挑戰。所謂的「跨科際理念」，重在強調面對問題時，必須由不同的觀點、社群成員、專業學門及跨領域研究來共同探究、認識、問題及彼此的角色，共謀處理或解決之道。

此計畫在臺灣大學陳竹亭與唐功培 (2013) 教授的主導下，訂定了推動計畫的實施策略：

1. 以問題或議題導向連結學術與社會
2. 以課群規劃發展建構跨科際意涵
3. 以功能平台拓展跨科際社群
4. 以學習舞台創新跨科際學習
5. 以教育傳播推廣跨科際教育

在 S. H. S. 的跨科際意涵上，包括：社會問題的覺知與參與、專業知能、統整知識、合作共識、語文表達、溝通、創新、實踐的能力與動機。在這些層面上，都能以問題爲導向，進行跨科際實作探究，透過各領域專家形成教學團隊，相互合作，學習共同處理社會真實問題，而在跨領域的專業知識與人文素養上，皆能逐步提升。在計畫推動下，激盪了許多跨科際課程的產生，與社會、生活相銜接，在「學以致用」的理念下，翻轉成爲「用以致學」，最終達到社會關懷的目標。該計畫平台也提供許多公開課程與主題課程的推動歷程，企圖將跨科際精神帶入課程的核心，本研究將依據陳竹亭與唐功培 (2013) 所提出之跨科際研究程序，於技職院校通



識課程「中國語文能力」中設計一套結合中國文學、生物學以及物理學之跨領域課程，希望從課程整合、實務體驗師資協同上，將知識運用於生活層面，並藉此種教學方法提升學生於人文的陶冶、生命的尊重或自然的體認。

### 三、跨科際教學研究現況

在教育部的推動之下，對於跨科際教學的研究也逐漸受到重視，如陳竹亭與唐功培 (2013) 即分析跨科際思維在高等教育中呈現的形式，並且寄望跨科際教育轉變現今臺灣的高等教育環境。兩位教授所主導的「跨科際對話平臺－科學人文跨科際計畫」，也透過網路平台向全世界發聲，希望提供華文世界讀者更多有關「跨科際教育」的理論探討與教育上的實際運用－不只侷限於大學校園內、更能推廣到高中與公民討論的場域中，最終為臺灣對「教育與社會連結」的想像，帶來更多元的聲音。

在教育部強力推動下，從 101 學年至 103 學年度，各大專院校不遺餘力的整合跨科際課程，挹注的資源與用心都成為課程發展的方針，以問題解決與社會關懷作為設計的方針，的確展現了豐碩的成果。雖然計畫已經結束，但跨科際的種子以植根於高等教育之中，影響後輩教學的氣度與視野。大專校院的跨科際教學逐漸受到重視，透過協同教學的師資整合與教學觀摩，也注入了教學的新風貌。朝陽科技大學謝銘峯教授〈跨領域設計之課程規劃設計與教學策略開發的探討與實踐〉(2013)<sup>7</sup>一文，提供了課程規畫的設計理念，並透過教學策略的開發，探討跨科際教學帶來的衝擊、反思與貢獻。又高苑科技大學李明昆教授〈全球氣候變遷議題融入技職大學生通識課程教學之研究〉(2017)，訓練學生具備科學素養，在面對日常生活議題時能夠擁有自我想法與批判能力。這些具宏觀與關懷的課程設計開啓校院學生的社會責任，這也是跨科際課程的教學目標。

本教學實踐研究與撰寫獲得許多先進與教育部的啓迪，而起心動念的

---

<sup>7</sup> 此論文榮獲朝陽科技大學 102 學年度的「大學教師優良創新課程及競賽」。

關鍵在於思考設計一門更開展跨領域的課程，教育部的執行計畫的確催生了跨科際的概念，但課程本身多流於同質性的跨域，如氣候變遷與海洋生態的跨域；或者只能視為整合型課程，如微型創業的整合課群<sup>8</sup>，跨域的精神似乎未能得到真正的實踐。再者，文學與科學的跨域課程也非常罕見，因其領域整合困難度太高，似乎課程執行的意願並不高，是以研究者期待藉著共學的課程實踐，能更接近跨科際的精髓，激盪出教學的火花。

## 參、研究方法

### 一、研究目的

本論文，透過跨領域的專業老師，以主題式的課程整合，制定了科學與人文跨科際課程的教材及教法的設計，更進一步以實務教學的方式，推動跨科際的教學模式，並追蹤了解教學成效與反思，做為日後課程改進的方向。在課程實踐上，則以筆者教授的「中國語文能力」課程為主體，透過主題式的教學，跨越人文科學的領域，將生命科學與自然科學的專業知識，融入於課程之中，引導學生多元的觀察角度，深化學習的面向。

本研究的目標有四：

#### (一) 建立跨科際的教學模式：

不論在研發上或教學上，教師們常受限在所學領域中的自我提升，但教學的行為模式上，其實跨領域的互動交流，往往能刺激新的思維及方法。尤其是跨科際的教學設計，引領學生在科學與人文的衝突中，找到了溝通的脈絡，並且體認到科學的人文之美與人文的科學思維，都是宇宙所傳遞給我們最美好的資產，透過跨科際的學習，希望可以打開學生的智慧之眼，重新看待這個世界。

#### (二) 整合科學與人文的教材設計與教法：

研發社群的採取進階的跨科際教學設計，最基本的工作在於建立一套

---

<sup>8</sup> 請詳參 S. H. S. 科學人文跨科際人才培育計畫網站中跨科際課程獲獎名單。



整合性的教材，在專業的知識與通識的學養能夠兼容並蓄，一則涵育大學生科學與人文的多元思考，培養學生分析、判斷、心靈關懷、鑑賞與創作的的能力。同時，對於科學的認識上，能以人文深厚的內涵，去了解浩瀚宇宙中奧妙無可言喻的理性之美。

科學與人文交會時綻放的火花，是本社群在教學上努力的目標。

### (三) 貫徹「做中學」的教學策略：

動手實做不僅在自然科學領域上有其必要性，在人文的創作與鑑賞上，也是一種創新的教學模式，透過不同學群的交流觀摩，彼此分享教學心得，可以激盪出教學的火花，在教學的理念及方法上，注入新的源頭活水。

### (四) 呈現創意教學的學習樂趣：

創意教學就是「發展並運用新奇的、原創的或發明的教學方法以達成教學或教育的目標。」<sup>9</sup> 跨科際的課程教學，便是一種創意的教學方法，跳脫傳統單一學習的課程，以多層面的教材設計，融合跨領域的師資結構，建構多元的教學成果。在知識層面，使學生的學習能夠精深而不狹隘、廣博卻不淺薄；在思考與創造上培養勇於抒發己見、敢於創發的能力。

## 二、研究對象

「中國語文能力」隸屬於基本能力的課程，一直以來，多著力在學生語文閱讀、理解、創作與鑑賞能力的培養，對學生而言，常被界定在脫離現實世界的虛幻空想，與生活脫節的無可奈何，伴隨著他們成長中痛苦的記憶。甜美的文學滋味，在專業技能掛帥的教育體制中，常是嗤之以鼻的不切實際。在跨科際的教學中，想重新扭轉學生學習的概念，文學是科學的靈魂，科學是文學的骨血。西方的偉大的科學家，常是啓發人文哲思

---

<sup>9</sup> 引自 ERIC Thesaurus 對「創意教學」(Creative Teaching) 的定義，ERIC (Education Resources Information Center) 是一個教育研究和信息的在線圖書館，由教育科學研究所 (Institute of Education Sciences, IES) 贊助。

的智者，我們的教育也該培育學生成為具有文學靈魂的專業人才。

課程實施對象是某所科技大學二技護理系一年級學生，共計 54 人，而對應的課程為「中國語文能力」，在 18 週的課程中，安排 4 週進行跨科際的教學，主要任課老師為研究者，跨領域的老師分別是生物學的葉老師與物理學的梁老師。二技護理系的學生在五專的課程中，已經有生物學及物理學的基礎認知，因此在跨領域的教材設計內容，不僅有溫故知新的效果，也有融通整合各領域知識的學習體悟。

### 三、研究對象

依陳亭竹與唐功培 (2013) 於「科學人文跨科際人才培育計畫」所提出的跨科際研究程序，首先著重團隊的建構與研究對象的設定，就界定的議題提出各自切入的角度與論證的方法，不僅要兼顧科學性與日常生活問題的融合，更要由單一學科到多元學科產生知識上的連結，最後達成跨科際的整合，團隊成員在既有的共識下，撰寫授課教材，並以課堂實證教學，追蹤教學成效。本課程之教學設計包含四個步驟：策劃 (planning)、行動 (acting)、觀察 (observing)、及反省 (reflecting) (郭重吉、江武雄，1995)，透過活動與研究的結合，在實務課程的過程中進行回饋與反思，做為改進教學的方向。

本文在研究設計上分為以下幾個步驟：

#### (一) 產生教學教材

經由協同教師共學，在跨領域整合共識下，設計教材及活動，建立明確的教學目標。

#### (二) 教學實踐歷程

在自然生態的關照的主題單元中，融入 4 週的跨領域教學，透過通識的人文關懷與專業知識的融滲，對人文與自然科學的美感建立，能有新的啟發。

#### (三) 教學成果與回饋

以學生在課堂活動的成果展現與課後問卷的呈現，作為跨科際教學的

成效評估，藉以了解學生對於課程的觀感與建議。

#### (四)問卷與評量分析

分析學習問卷與教學評量，希望能提供質性與量化的成效，做為日後課程的修正改進方向。

#### (五)教學反思

從教學共識的建立與執行上做全盤的檢討，藉以了解跨領域教學的優勢與困難，透過教學上的自我反思，提升自我的教學能量。

綜言之，研究進行的模式為科際整合課程規劃→跨科際教案設計→跨科際實務教學→動手創意教學→成果的分享→回饋的反思→提供未來教案設計的修正方向，在此教學歷程中也建構了論文的脈絡。

### 肆、教學設計

#### 一、人文與科學跨科際教材之設計

「文學與自然」是研究者在「中國語文能力」的課程規劃中的一個單元，選文的部分鎖定在自然文學或生態文學的導讀與省思，多數的作品著墨在對自然之美的讚頌。學生雖然讚嘆文本創作的豐富想像與流暢的文筆，對於自身的體悟與表達，總是力有未逮，在浩瀚的文學想像世界，文思竟是枯竭的。在 2015 年 PISA 的調查結果中，臺灣學生在閱讀能力的表現上落後其他國家甚多，最主要的原因不是因為程度差，而是興趣不佳、缺乏自信。如何提升學生的學習興趣，引導書寫創作的方向，便是跨科際教材設計的用心所在。

文學與科學相輔相成的教學，可以提升學習的層次，科學可以是理性而富有文學的靈性；文學可以是感性而不失理性的清明，在這樣的教學動機下，開始了文學與生命科學、自然科學的交會，透過跨領域的專業老師的知識統整，在「中國語文能力」的課程中規畫了兩套教學教材，既呼應課程中的自然文學美感，也帶入生物領域的自然觀察，與物理自然科學領域的宇宙之美，讓整個單元頓時豐富生動了起來，學生對於自然文學也有

了更深刻的體會。

在跨科際的理念與動手實作的精神下，設計了兩個種主題的課程設計：

### (一) 跨科際課程教材與教學設計－文學與生命科學的交會

表 1：跨科際課程教材與教學設計－文學與生命科學的交會

教學目標	教學內容	課程文本	授課教師	時間
<b>1-1 揭開生命科學的序曲－植物的奇幻世界</b>				
引導學生認識神奇的植物，發學生學習觀察植物的動機	觀賞神奇的植物相關影片與圖片，如蘭花、大王花、食蟲植物等。	相關植物圖片	葉老師	10 分鐘
帶領學生了解如何觀察植物的生命現象。	介紹植物特徵的觀察，如葉型、葉脈、花朵、果實、樹皮紋理等特徵	植物型態圖解	葉老師	20 分鐘
對台灣本土植物的認識，了解植物特徵與生長習性之間的相關性。	1. 觀賞植物的生態影片與圖片。 2. 介紹台灣不同生態的植物特徵與習性。	影片欣賞 播放相關植物圖片	葉老師	10 分鐘
<b>1-2 認識植物的體驗式活動設計</b>				
藉由動手拓印葉片，引導學生深入觀察接觸植物的細部特徵，進而產生好奇與美感。	1. 植物物語：以校園植物的葉片為對象，認識其質感與葉型特徵，並進行葉片拓印，完成植物名片的製作。 2. 雖是無言卻有情：為無言的葉脈說出它的心聲，以 30 字為限，表達它的有情世界。	深入校園，觀察校園植物的不同。分組進行葉片觀察、採集、拓印與分享。	葉老師	60 分鐘
<b>1-3 植物與文學的交會</b>				
文本內容分析－自然文學之美，提昇美感的觀察力，喚起生態保護的意識	1. 介紹自然寫作的風格與作家 2. 閱讀賞析選文 3. 譬喻、擬人手法的修辭法	陳玉峰〈1995 花地圖〉、張曉風〈柳〉、〈木棉花〉、簡嫚〈麵包樹〉	陳老師	40 分鐘
延伸討論－植物的語言與情性	如果你是一株植物，你願是哪一種植物，說明自己的想法		陳老師	10 分鐘

### 1-4 創作練習—文學中的植物意象

藉由觀察與體驗自然，並能以創作文章形式表現自然生態之美與對環境的關懷。	散文—「但願我是一株…」 書寫方向：以植物為主角 A 何以是它？其中的特殊緣分(情感上的連結) B 著重對植物本身形象的描述：如枝幹的型態、紋理等特殊性、葉子的呈現的狀態，如小葉欖仁；花的姿態，如風鈴木、阿勃勒、印度紫檀等。 C 化身為植物本身，想像身處的成長空間，它的感覺與感受：植物與環境的交融、植物與光影、植物與四季、植物與風、植物的意涵、植物與人、動物、建築	校園角落的巡禮，觀察校園植物的不同姿態與美感。 以分組進行討論與觀察，互動分享。 再依個人感受創作文章。	陳老師	50 分鐘
-------------------------------------	---	--	-----	-------

## (二) 跨科際課程教材與教學設計—文學與自然科學的交會

表 2：跨科際課程教材與教學設計—文學與自然科學的交會

教學目標	教學內容	課程文本	授課教師	時間
<b>2-1 理性的光輝—自然科學中的光</b>				
說明自然科學中光的原理以科學分析的角度，探討光的三原色，呈現光的微觀的世界。	1. 牛頓與光色散的故事 2. 三原色的組合	1. PPT 檔案 2. 幾種光組合的教具	梁老師	20 分鐘
<b>2-2 發光物的原理</b>				
生活應用的諸多發光體，皆有其不同的光譜，透過操作，讓學生認識光的奇妙變化。	1. 白光 LED 的三原色 2. 熱發光體的光譜 3. 極光—原子、分子光譜的介紹	1. PPT 檔案的整理 2. 極光的影片	梁老師	30 分鐘
認識光的來源：科學中的極簡與繁複，有時是一體兩面的，彩虹世界的豐富、白光的極簡，都來自於光的三原色。	動手實作—眼見不見得為憑 視網膜對色彩的視覺疲勞	動手做講義與材料	梁老師	50 分鐘

### 2-3 文學的光影

從歷史的脈絡來看光的傳奇故事，中西方對於虹光的崇敬，代表著對於自然宇宙的尊重與敬畏，而人類的謙卑。	光的魔幻力量之一：文學的光—彩虹 開場圖片—彩虹妹妹 1. 文學的虹：中國神話（女媧補天）、日本童話（狐狸的故鄉）、北歐神話（索爾彩虹橋） 2. 哲學的虹：泰戈爾極簡的豐富 3. 霓虹	徐志摩〈再別康橋〉、朱道弘〈霓〉、黑澤明〈夢〉（電影）	陳老師	20 分鐘
透過藝術家的觀察與描繪，光的藝術價值得以被看見，同時伴隨著人類文明，走過記憶的歲月。	光的魔幻力量之二：藝術的光—光影 1. 繪畫史中的光線：莫內、梵谷 2. 詩詞中的光芒：李白、杜牧 3. 音樂中的光輝：貝多芬（月光曲）	畫作欣賞、唐詩、音樂欣賞	陳老師	20 分鐘
南北極光的形成、非關想像，而是自然給予的奇幻世界，在理性的天空，灑下的動人暉光。	光的魔幻力量之三：自然的光感—極光，電影中的隱喻—幸福的閃光	電影〈綠光〉	陳老師	10 分鐘

### 2-4 捕捉瞬息萬變的光影

用「眼睛」看宇宙，微觀生活中細微的變化，一成不變的世界隱含豐富的變化，讓學生用心、眼去觀察周遭的環境之美。	微影片製作： 1. 捕捉光的足跡 2. 「自其變者而觀之，則天地曾不能以一瞬」（蘇軾） 3. 請學生以周遭最容易取景的景物為固定的拍攝主題，以照片呈現它在不同的時間（早晚）、氣候（陰、晴、雨）、心情、環境等因素的影響下，呈現光在自然環境中的不同面貌。以 10 張照片來寫風景的故事，可用影片或動態 PPT 來作呈現	1. 在課程進行前一個月，便要請學生作觀察拍攝紀錄的作業 2. 以課堂分享拍攝紀錄成果。	陳老師	50 分鐘
---	--	---	-----	-------

## 二、跨科際協同教學理論與實作模式

在歷經三位不同領域的老師藉由校內研發社群為期半年的固定聚會，共計四次的教學討論統整後，融合課程的設計產生跨科際的教材教案，後續便是實踐課程教學的部分。在教學理論上參考 John Dewey 的「動手做」精神與體驗式教學的啟發，以此做為課程設計的方向。



在課程的規劃上，以「文學與自然」作為課程單元一，分別制定兩個主題，一為「人文與生命科學的交會」，課程安排在學期第 7、8 兩週，以植物的觀察作為學理基礎，透過實作的體驗教學，再進行文學性的描述與美感想像，授課老師依序為葉老師及陳老師，授課時間 4 小時。主題二為「人文與自然科學的交會」，課程以科學的角度，解析光的產生真相，並且動手體驗光的形成，再與文學中彩虹人生作連結，欣賞光影呈現下的豐富世界。課程安排在學期第 10、11 共兩週，授課老師為梁老師與陳老師，授課時數為 4 小時。

「中國語文能力」本是文學的課程，兩位科學領域的老師在課程安排上，必須兼具專業的知識與通識的興味，才不流於專業課程的框架。而文學領域的老師，必然要將專業的知識，與文學作適切的融通，才不致於突兀而失焦，這是在協同教學中，要掌握的原則。

在歷經 8 小時的跨科際協同教學後，再請學生填寫學習問卷，教師再收集學生每節之學習作業，作為教學回饋與反思改進之依據。

### 三、動手做的實作精神

除了以跨科際教學作為課程教學的特色之外，動手做的實作精神也是教學的精神所在。在 Dewey（約翰·杜威，2015）的教育理念，認為「教育是經驗的重組或改造」，指出了教育與經驗的關係。探究性的活動方式，能帶來比條文式知識傳遞更有價值的東西。掌握知識的結果遠不如掌握知識的過程重要，所以教材的功能不是告訴學生哪些知識，而是激發、引導學生在活動中自行獲取知識、培養能力和經驗。教材或教學設計不應再以定論式的 Dewey（約翰·杜威，2013）敘述，而剝奪了學生思考的機會，並認為「做中學」（learning by doing）是直接體驗的活動形式，它既是經驗產生的條件，也是學習者經驗的成長。雖然「做」是學生親自動手去做，但是教師必須先瞭解學生的需求和個別差異，並善用教學方法、教具，方能引起學生興趣，將知識與生活建立連結。

是以本課程主張以「探究」、「經驗」來獲得知識，強調從「做中

學」，激發學生透過活動來學習重視直接體驗經驗的學習。在實踐中，學生必須協調多種感官的活動，經由「動手」、「動眼」、「動口」、「動腦」的歷程，將運思活動與操作活動緊密地結合，達到知行合一。<sup>10</sup> 在這樣的教育理念下，本課程的學習設計，不僅跨越領域，並且秉持「動手做」的精神，期望學生能夠知行合一。在「文學與生命科學」的主題上，我們設計「葉脈拓印」的活動，學生從採集樹葉到進行拓印彩繪，瞭解樹葉的形狀、觸感、氣味、紋理，在視覺、觸覺、嗅覺、甚而味覺上，對植物有更深入的認識；在文學的想像上，也是透過走出課堂，與植物面對面的接觸觀察，在以文學的筆觸呈現它們的丰采，與生活相切合的知識，才能感動學生。

至於「文學與自然科學」的主題，則透過動手操作，以「光的三原色」為本，變化出彩色世界的豐富與極簡的奧妙，加深學生色彩學的認識；再以對生活細微的觀察，記錄不同光線下的微觀人生，與學生心情的體會。動手的實作可以把玄虛的理論與想像，具體呈現在學生的生活體驗中，讓學生理解知識是生活前進的力量，而不是脫節於人生之外的。透過課程的安排，學生也能體驗到這層教育的意義。

## 伍、資料收集與資料分析

### 一、資料收集

對於課程的單元主題與跨領域設計，主要以中國語文能力的教學課綱為準則，在課綱「文學與自然」的單元中帶入此跨科際的教學，由三位老師討論跨域的教學主題內容，生物科學的部分以「植物」為主角，呼應生態之美；自然科學則以「光的呈現」展現天文奧妙與想像。由三位老師依其專業領域與美感經驗，蒐集圖文兼備、聲色俱佳的相關資料，進行深入淺出的教材，筆者則依其所設計之教材與文學作品做深入連結，達到情理

---

<sup>10</sup> 參自 Dewey（約翰·杜威，2013）《民主主義與教育》第 10. 11. 15. 19. 20 章。

交融的教學成效。

## 二、研究工具

整體而言，研究的精神在於教學，必須透過學生的回饋檢視方能明瞭研究的成效，因此在質性的追蹤上以學生課堂作品與評定作為學習成果，量化的追蹤則以課後學習問卷與學校制定的教學反應調查作依據。至於學習問卷的設計則透過研發社群中邀請校外老師提供修改意見，雖然簡要但質性量化兼具，或多可供參考。

### (一) 科學與人文跨科際課程教學問卷

問卷內容如附件一，共有 7 題，編製分為量化性質 3 題，質性敘述 4 題，分別依據興趣取向及內容設計取向作為問卷主軸，經由協同教學老師們討論後，再請 2 位校外專家提供教材內容諮詢，並審查問卷適切性，最後制定簡易且量化質性兼具的教學問卷。

### (二) 期末教學評量

如附件二共有 10 題 5 點量表，還有 5 題自我評估項目，是學校每學期針對授課課程的授課班級所做的教學反應調查，本教學設計佔學期 18 週中的 4 週課程，在評值中仍可作為教學上的參考值，尤其在學生的自我評估中也可看出對課程難易度上的反應。

### (三) 學習單與課堂學習作業

4 週的課程共產出 3 份學習作業，例如在生命科學的「植物」單元中，以「拓印葉脈」做為課程活動，並以「文學與生命科學的交會—校園植物學習單」對植物做學理上與文學上的交會論述，並連結文學的美感（如附件三）；在自然科學「光」的單元，則請學生做長時間的觀察體驗後，再製作成 PPT 的作業繳交，驗收學生對光的變化的體察，據此，了解學生的學習心得與收穫。

## 三、資料分析

本研究以描述性統計分析學生之跨科際課程教學問卷分數差異，並以

以主題內容分析學生每節課的學習作業，再以學校的教學反應調查結果作為學生學習成效之佐證。

## 陸、研究結果與討論

在研究結果的分析上，分為量化與質性的兩種教學成效。除了教材設計的具體教學呈現外，學習成果的展現與學習問卷，同樣都可以看到學生對跨科際教學的評價與影響。

### 一、量性的教學成效

在量性指標上，大致從兩方向檢視學生的學習回饋，一是筆者為跨科際課程設計的學習問卷，另一參考指標則是學校設計之教學評量問卷。

#### (一)課程學習問卷

在 54 份學習問卷的統計上，學生表現了對跨科際教學的評價。題目 1「中國語文能力的課程融入生命科學與自然科學的課程設計」，以及題目 2「能否提升你對文學課程的學習興趣」的問卷中，皆有 41 人 (76%) 的學生持肯定的態度，沒意見者則有 13 人 (24%)；然而在題目 31「希望繼續推動跨科際教學的單元設計」的選項上，「希望」的學生則減為 35 人 (65%)，「沒意見」則增至 19 人 (35%)。從數據上可看到學生的學習心態的變化，以技職專業取向的二技學生，在面對中國語文課程，多元趣味的設計固然提升學習興趣，但學習負擔增加，以致學生持保守心態，這也是非專業科目的老師們需要面對的挑戰。

#### (二)學校期末教學評量

雖然授課主題僅占全學期授課的四分之一，但在學校的教學評量裡，仍可看出其中的成效。本校教學反應調查著眼在量性的分析，分為「教師評量」及「學生自評」兩個部分。

在筆者教授的「中國語文能力」的課程中，104-2 學年度的整體評值為 4.49 (滿分為 5)，高於校院系總評值 (4.45)。雖然跨科際教學的授課型態只是單元性的教學，但在跨領域的老師支援授課下，學生仍表達了對課

程學習的肯定，有其參考的意義。而且在評量教師的項目中，選項之一「將實務與生活經驗融入教學中」，學生的評值也有 4.46，對於文學課程而言，能適切地與生活作連結的主題融通教學，更能落實文學與人生的緊密連結的教學目標。

## 二、質性資料分析

跨領域的創意教學，透過屬性不同的各學群教師互動，分享個人教學經驗，並研發更適合學生的教學方式，旨在提高學生的學習興趣，並將專業的理論知識，以深入淺出的動手做實務型態，內化於學生的生活體驗中。

在問卷設計的第七題：「你認為文學與生命科學與自然科學之間是否有密不可分的連結關係呢？請說明你的看法。」，便是希望透過課程瞭解學生對跨科際課程的認識。

問卷結果 50 位同學認為有關連性，3 位認為沒有，1 位未表達意見。多數同學能在課程中深思自然萬物與人文所激盪出的多種風貌。

同學們也從中抒發自己的見解：「每種生物都有訴說自己的想法，因不像人們可以說話，就用外表去展現自己、守護自己（長刺、保護色），我們利用文字去幫他們說出可能的心中感受。」、「植物與科學間有許多奧秘的地方，但有時呈現流於呆板，可藉文學讓更多人體會其中之美。」、「因為這些就是生活，文學就是從生活中的體驗感想。」多數學生對於生活學習有深刻的體認。也有些學生秉持學習新知的態度看待跨領域的課程，「雖然還不清楚文學與生命科學是否有所關連，但我都十分有興趣參與課程，希望提升自己的素質。」可了解對於跨領域的課程，學生覺得是一種提升的學習型態。

至於學習態度較消極的學生仍是不可避免，在課程活動的進行上，少數參與力較弱的學生也反映在問卷上，分析這些學生的問卷，普遍覺得「好玩」，但表達意見的題目上則多不願作答，或選填「沒有感覺」、「無感言」，這也說明學生的差異學習，成效也會有所不同。

綜合課程與問卷的實施成果，可歸結以下學習成效：

(一)課程規劃實踐在「中國語文能力」的課程中，透過跨領域老師的討論，分別以「植物」與「光」為設計的核心，銜接文學與自然的關聯性，以生命關懷與自然宏觀為設計理念，設計出兩種主題的課程教材內容及活動設計，以詳述於研究內容之中。透過切入主題的不同角度，看到學術的多元性，也提供課程多元學習的趣味性與變化性。

(二)學生透過跨科際的融合，對學習展現新的視野。如安同學：「在上這堂課之前，只知道雨過天晴後會出現彩虹，但現在才知道竟是彩虹的折射，覺得獲益良多！」；陳同學：「覺得有機會觸摸植物的紋路，認識很多不曾看過的植物及發現它們也很有生命力，是個很特別的體驗課程。」，多數學生也願意對跨領域課程再有更多的認識。

(三)學習的回饋建議，學生在質性的建議—「希望未來可以融入哪些主題」，學生也提供許多想法，希望融入音樂、藝術主題的居多，也有同學認為化學領域，結合吃的藝術，星象學、天文學的主題，甚而是美容的主題的，同學的天馬行空，也說明了他們對跨科際課程的期待與充滿新鮮趣味感，未來的課程規劃也會朝著學生的期盼做更寬闊的連結。

### 三、學生學習成果

學生在創作中展現學習上的知行合一，如「植物」的主題，學生彩繪拓印葉脈的作品，令人驚艷。



圖 1：「拓印葉脈」學生作品



圖 2：「拓印葉脈」學生作品



而以植物為主題的文學書寫，也結合理性思維與情性抒發兩個面向，在科學中馳騁文學的想像，給予創作無窮的發揮空間。

文學與生命科學的交會——校園植物學習單

类别：姓名：		
植物名称	金雀藤子树	
植物学特性与用途	生物物理特性的叙述	文学想像情感的叙述(写情诗)
生长环境	除东南至西南坡加那拉 在台南、高雄、台南、高雄	同上,有相关叙述,金雀藤子 树的生长环境叙述,例如「一 望无际,相对于它之生长环境建 造是如此的壮丽,如此的壮观」 「在它的生长环境,它有一种特 别的意义,它用它的生长环境 来证明它的生长环境」
形态、香气	黄白色小花,小量而细长的 花梗,花梗细长,花梗细 而柔软,花梗细长,花梗细	同上,有相关叙述,金雀藤子 树的生长环境叙述,例如「一 望无际,相对于它之生长环境建 造是如此的壮丽,如此的壮观」 「在它的生长环境,它有一种特 别的意义,它用它的生长环境 来证明它的生长环境」
花朵颜色	黄白色,淡黄色,淡黄色	同上,有相关叙述,金雀藤子 树的生长环境叙述,例如「一 望无际,相对于它之生长环境建 造是如此的壮丽,如此的壮观」 「在它的生长环境,它有一种特 别的意义,它用它的生长环境 来证明它的生长环境」
果实	黄白色果实,小量而细长的 花梗,花梗细长,花梗细 而柔软,花梗细长,花梗细	同上,有相关叙述,金雀藤子 树的生长环境叙述,例如「一 望无际,相对于它之生长环境建 造是如此的壮丽,如此的壮观」 「在它的生长环境,它有一种特 别的意义,它用它的生长环境 来证明它的生长环境」
叶种类型	加那拉至西南坡,加那拉至 西南坡,加那拉至西南坡 加那拉至西南坡,加那拉至 西南坡,加那拉至西南坡	同上,有相关叙述,金雀藤子 树的生长环境叙述,例如「一 望无际,相对于它之生长环境建 造是如此的壮丽,如此的壮观」 「在它的生长环境,它有一种特 别的意义,它用它的生长环境 来证明它的生长环境」
树皮纹理	加那拉至西南坡,加那拉至 西南坡,加那拉至西南坡 加那拉至西南坡,加那拉至 西南坡,加那拉至西南坡	同上,有相关叙述,金雀藤子 树的生长环境叙述,例如「一 望无际,相对于它之生长环境建 造是如此的壮丽,如此的壮观」 「在它的生长环境,它有一种特 别的意义,它用它的生长环境 来证明它的生长环境」
其它代表	加那拉至西南坡,加那拉至 西南坡,加那拉至西南坡 加那拉至西南坡,加那拉至 西南坡,加那拉至西南坡	同上,有相关叙述,金雀藤子 树的生长环境叙述,例如「一 望无际,相对于它之生长环境建 造是如此的壮丽,如此的壮观」 「在它的生长环境,它有一种特 别的意义,它用它的生长环境 来证明它的生长环境」
备注(一)	同上,有相关叙述,金雀藤子 树的生长环境叙述,例如「一 望无际,相对于它之生长环境建 造是如此的壮丽,如此的壮观」 「在它的生长环境,它有一种特 别的意义,它用它的生长环境 来证明它的生长环境」	同上,有相关叙述,金雀藤子 树的生长环境叙述,例如「一 望无际,相对于它之生长环境建 造是如此的壮丽,如此的壮观」 「在它的生长环境,它有一种特 别的意义,它用它的生长环境 来证明它的生长环境」
备注(二)	同上,有相关叙述,金雀藤子 树的生长环境叙述,例如「一 望无际,相对于它之生长环境建 造是如此的壮丽,如此的壮观」 「在它的生长环境,它有一种特 别的意义,它用它的生长环境 来证明它的生长环境」	同上,有相关叙述,金雀藤子 树的生长环境叙述,例如「一 望无际,相对于它之生长环境建 造是如此的壮丽,如此的壮观」 「在它的生长环境,它有一种特 别的意义,它用它的生长环境 来证明它的生长环境」

文學與生命科學的交會——校園植物學習篇

植物名称	沙漠玫瑰
观察与描述	生物学现象的描述 文学想像美感的描述(比喻)
生长环境	非洲干旱的岩石上 在沙漠边缘、干旱生长、喜欢别人 的汗水,喜欢别人的眼泪,所以能 开半沙漠水,也能开沙漠中的干涸沙
繁衍、繁殖	通过播种种子、育苗、成株生 繁殖的以根部的茎生
花朵特色	喇叭(喇叭) 花朵初开时王冠 花冠、叶、花、花冠、白色
果实	绿色到白色变化 可以回收种子散开
种植型态	植株高大呈肉质状 内部组织柔软,可以大量水
耐度原理	像仙人掌一样肉质,渐渐 地变干,分泌出像蜜一样的 汁液。
其它代表	花露、花露
来源、花 语……	不屈不挠、坚强 的意志和勇气。

圖 3：「植物學習單」學生作品

圖 4：「植物學習單」學生作品

另一主題為「光」，則以「光的三原色」的科學活動呈現光的多樣性。



圖 5：「光」的形成與學生體驗活動圖



圖 6：「光」的形成與學生體驗活動

「光」的科學原理與體驗活動結束後，再分享學生對於光影變化下的景物記錄作品，也能看到學生具有藝術眼光的不少佳作。如以下的作品，即是擷取自學生的光影記錄，從時間與天氣的變化，細膩觀察自然環境中奇異的美感：

黃昏的光輝滲透在草坪上，極其美麗。



圖 7：「光影的記錄」（學生的創作）

在燈火闌珊之中，卻不見一顆星星…。



圖 8：「光影的記錄」（學生的創作）

如油畫般深沉的色彩，象徵著大雨的到來。



圖 9：「光影的記錄」（學生的創作）

類似絲狀捲雲的雲，雖單調卻也有其美好之處。



圖 10：「光影的記錄」（學生的創作）

學生的課程作品中，可以看到他們學習上的多元，透過觀摩欣賞作品，也能夠提昇學習的視野。

#### 四、協同教學省思

##### （一）課程共備過程

本教學實踐源自於教學社群的構想，三位老師對於跨科際的授課精神都有共識，進而討論課程主題之規劃、授課內容之制定與實施。主題的設定以生命科學、自然科學為主軸，文學領域的教材則延伸配合，教學的層次則是以專業知識為基礎，再拓展人文關懷的視角，切入文學哲思的層面，最後再完成共備教材。

因研究者負責文學領域的授課，教材選定上有較大的彈性空間，因而

以共備老師的專業為設計課程的重點，如此跨領域的協調工作較能順利進行。

## (二)教學過程

共備老師入堂授課、活動體驗與延伸學習，關係著教學成效，研究者與共備老師需合作無間，因此不同專業的教學相長也是教學上重要的一環。

生命科學的葉老師在教材的製作上極為用心，且著力在植物的小心機，貼合人性的切入角度更能與人文上的植物物語相銜接。而自然科學的單元則以哲學的態度來看待自然景觀，共備老師的人文素養落實在教材設計中，也傳達給學生不同的觀察視野。

## (三)學生學習反應感受

共備老師的協同教學展開更深入的教學層次，由跨領域的專業老師進課堂授課，針對同一單元主題，設計教材與教法，從不同的領域引導學生學習，開啓學生宏觀的視野。授課老師於授課中也感受到學生的專注力與對動手活動的興趣。尤其是生命科學的體驗，學生有意猶未盡之感，令葉老師極為感動；自然科學的三原色也得到學生熱烈的回應，最欣慰的是對植物的文學描繪，學生細膩的譬喻展現文采，令老師們讚嘆感動。這不僅是學生的學習體驗，同樣也是老師們的教學新體驗。

## 五、綜合討論

本教學研究發現教師的教學與學生的學習都呈現顯著的成效，與陳竹亭、唐功培 (2013) 研究相呼應。兩位學者主張大學教師需要分析跨科際思維並融入各級學校教育的教室中，兩位學者高度寄望跨科際教育轉變現今臺灣的高等教育環境。本研究在跨領域教學上，具有實徵性的意義，過往許多跨科際教學的研究，大多停留在師資的整合培訓或教材的制定，如「科學人文跨科際人才培育計畫」中的跨領域課程，較少規劃真正實踐跨領域、跨科際精神的整合課程。本研究將完全不同的三個領域：文學、生物學、物理學融入在一門通識教育語文課程，雖是本研究只是跨領域課程

統整初探，但對於未來全盤性課程設計，已有確切的方向。誠如高碧玉與劉毓芬(2017)的研究發現技專校院學生在接觸科學活動或事物，以及將科學知識運用在日常生活中的表現最差，而最需要加強的是美學素養和科學素養。因此本研究發現學生透過跨領域課程的教學介入，能同時提升學生的科學素養與美學素養。

除此外，教學現場的課室經營作為跨域教學的重點，亦是本研究的特色，當多數人仍在為整合教材裹足不前之際，研究者與協同老師秉持在教學中改進的勇氣，跨步新的教學模式，不論對學生或老師，都是一種教與學的成長嘗試。「開闊的視野」正是通識教育的核心價值與教學目標，本課程發現修課學生在專業的技能之餘，更能著重在心性、文化、社會、科學等各方面的涵養與陶鑄，此乃本課程的重要發現，可作為未來相關研究之參考。

## 柒、結論與建議

本教學論文旨在將不同的專業領域以跨科際教學型態，帶入課堂中。人文科學與自然科學、生命科學，在交融的課程設計下，激盪學生多元的觸角，看到各領域的多樣風貌，改變他們觀察世界的角度。而彼此教學交流的設計，展現課室教學的不同面向，指引老師們未來朝著融入式的方式，重新注入教學的源頭活水。

### 一、教學團隊教學檢討

協同授課的教學相長，是教師成長的動力，透過屬性不同的教學觀摩，更能深入跨領域學習的精神，跨科際的教學。透過這次的課程，對未來的教學模式有更深的啟發。

(一)教材選擇：將專業知識應用於生活的層面，加強深度與廣度。

(二)課程內容主題：走向整合單一主題，切入更多領域的知識面與應用面。

(三)教學活動設計：以活潑趣味為經，知識傳遞為緯，以活動體驗深

化學習。

(四)教學現場：希望共備老師們都能共時學習，學而後知不足，以達教學相長之效。

(五)學生學習評量：問卷的設定要分前後測，更能掌握學習成效；質性問卷題目可再求明確設計，作為學習改進的指標。

## 二、專家協同教學提升學生的學習成效

在教學歷程的回饋，與學習反思的分析，可看到跨科際教學上的幾個的面向：

(一)多數學生在協同教學與跨科際課程設計充滿新鮮感，也有學習的熱誠，透過活動的安排，學生能夠有活潑的學習態度，與輕鬆的課室經營。

(二)動手做的實務學習，能夠引發學生持續性的學習興趣，且在實踐的操作中得到自我肯定，與美感的啟發。

(三)少數同學對自然科學的學習，明顯不感興趣，上課參與度弱，問卷的回答也持否定態度，不願填寫任何意見與想法。分析二技「中國語文能力」的課程僅一學期 2 學分，對護理專業取向的學生而言，缺乏積極的學習動機。對於這類對理科明顯沒有學習動力的學生，未來在課程設計的知識層面，盡量能選擇他們較能切入的面向，同時對於「跨科際」的重要性，需要在授課前先做說明，讓學生了解學習的趨勢與迫切性。

(四)教學成果的質性與量化都需長時間的評估，未來對於學生的學群差異影響教學成效的評值，也是值得探討的。本次課程設計的對象是護理系的學生，未來再修正課程設計與問卷評估後，再追蹤教學成效的差異性，作為教學上精益求精的方針。

## 三、跨科際的內在人格陶養

綜觀教育部推動的許多跨科際課程，多從專業走向社會實踐，著重生活的實用層面，本論文的教學另有內化學習的用意，充實自我的涵養。在

大學教育的社會關懷目標下，學生個人的核心素養不能被忽略，有完整的人文、科學、美學素養，才能形塑健全的人格，去實踐社會關懷，因而本教學研究致力於學生自我跨科際的心性陶養，從小我的跨域充實，未來在追求社會環境的跨科際胸襟。

#### 四、研究限制與未來方向

協同教學的共備與溝通是課程最大的障礙，老師們習於自己的專業，採取被動的配合教學，因此主導課程者的統整機制要夠強才能的達到融通的設計。在紛雜的教學環境中，老師們的跨領域能量其實很薄弱，明知道為學生建立跨界的視野是很迫切的，但是跨科際的教學似乎仍有很長的路要去克服，這也是不爭的事實。

面對跨科際的世界，學校教育，也應該以全人教育為目標，培養學生成為兼具基本素養的專業人才。敝人秉持跨域的教學理念，未來的課程教學，也將在學生的建議下，做更多元的跨科際課程整合，擴及到各知識領域，幫助學生能以多面向的思考，來認識這個世界。



## 參考文獻

1. 王丹 (2016 年 4 月 6 日)。哈佛校長談人文素養的重要性。**自由時報電子報**，副刊。線上檢索日期：2019 年 1 月 1 日，取自：  
<http://news.ltn.com.tw/news/supplement/paper/976199>。
2. 李明昆 (2017)。全球氣候變遷議題融入技職大學生通識課程教學之研究。**通識學刊：理念與實務**，5(1)，1-36。
3. 約翰·杜威 (2013)。**民主主義與教育**（2 版）（林寶山譯）。臺北市：五南圖書。（原著出版年：1916 年）
4. 約翰·杜威 (2015)。**經驗與教育**（單文經譯）。臺北市：聯經。（原著出版年：1938 年）
5. 高碧玉、劉毓芬 (2017)。現代公民五大核心素養檢測—以南區技專校院學生為例。**南臺學報社會科學類**，2(2)，77-91。
6. 陳竹亭、唐功培 (2013)。跨科際教育在臺灣大專校院實施之探究。**長庚人文社會學報**，6(2)，159-195。
7. 陳幼慧、莊祐端 (2013)。大學精神與通識教育的辯證發展。載於陳幼慧（主編），**通識最前線：博雅與書院教育人才培育圖像**（3-30 頁）。臺北市：政大。
8. 教育部 (2018)。**107 年版教育統計指標之國際比較**。線上檢索日期：2019 年 1 月 1 日，取自：<https://www.edu.tw/Default.aspx>。
9. 教育部 (2019)。**技職教育白皮書**。線上檢索日期：2019 年 1 月 1 日，取自：<http://history.moe.gov.tw/index.asp>。
10. 郭重吉、江武雄 (1995)。**中學數理教師在職進修課程設計之行動研究 (I)**。行政院國科會專題研究計畫成果報告（編號：NSC84-2513-S-018-004）。彰化市：彰化師大。
11. 謝銘峯 (2013)。**跨領域設計之課程規劃設計與教學策略開發的探討與實踐**。陳惠邦（主持人），**創新教學成果分享**。大學創新教學研討會，國立新竹教育大學。
12. 關鍵評論 (2016)。**國際教育評比：台灣學生數理成績世界第三，興趣**

和自信卻敬陪末座。線上檢索日期：2018 年 3 月 5 日，取自：

<https://www.thenewslens.com/article/55575>。

13. Jantsch, E. (1972). Towards interdisciplinarity and transdisciplinarity in education and innovation. In L. Apostel, G. Berger, A. Briggs, & G. Michaud (Eds.), *Interdisciplinarity: Problems of teaching and research in universities* (pp. 97-121). Paris, France: OECD.

## 附件一：科學與人文跨科際課程教學問卷

班級：

學號：

姓名：

1. 對於「中國語文能力」的課程融入生命科學與自然科學的課程設計，你的看法：

☐ 新鮮有趣

☐ 無聊

☐ 沒有感覺

2. 跨科際的課程設計是否能提昇你對文學課程的學習興趣：

☐ 有幫助

☐ 沒有幫助

☐ 沒意見

3. 未來的文學課程，你希望繼續推動跨科際教學的單元設計嗎？

☐ 希望

☐ 不希望

☐ 沒意見

4. 對於生命科學（植物的認識）的單元教學，請提出你的意見：  
學習感言：

建議：

5. 對於自然科學（光的三原色）的單元教學，請提出你的意見：  
學習感言：

建議：

6. 你希望未來的跨科際教學可以融入哪些主題：

7. 你認為文學與生命科學與自然科學之間是否有密不可分的連結關係呢？  
請說明你的看法。

## 附件二：中國語文能力教學評量評值

學年學期：1042 當學期課號：3AE01 科目名稱：中國語文能力		
評量項目	平均分數	標準差
評量教師	4.49	0.67
1.無缺課、遲到與早退	4.68	0.57
2.深具教學熱忱	4.58	0.68
3.樂於與學生溝通討論	4.53	0.71
4.充分準備課程內容	4.51	0.73
5.上課講解能力良好	4.49	0.73
6.依據教學大綱講授課程	4.49	0.71
7.教法能啟發學習興趣	4.33	0.81
8.考核評分客觀有依據	4.47	0.71
9.將實務與生活經驗融入教學中	4.44	0.76
10.整體而言，我滿意教師教學	4.42	0.73
評值課程		
評量項目	次數	%
1.作業的負荷量		
非常多	3	5.26 %
多	3	5.26 %
適中	42	73.68 %
少	7	12.28 %
非常少	2	3.51 %
2.教材的難度		
非常難	2	3.51 %
難	3	5.26 %
適中	47	82.46 %
容易	4	7.02 %
非常容易	1	1.75 %
3.我認為值得選讀		
非常同意	15	26.32 %

同意	19	33.33 %
尚可	23	40.35 %
不同意	0	0.00 %
非常不同意	0	0.00 %
4.我每週付出的時間		
多於 6 小時	2	3.51 %
約 4-5 小時	3	5.26 %
約 2-3 小時	13	22.81 %
少於 2 小時	27	47.37 %
考試前才準備	12	21.05 %
5.我學習本課程遇到的困難是(複選題)		
內容多	1	14.29 %
內容困難	0	0.00 %
進度太快	0	0.00 %
聽不懂	2	28.57 %
上課形式無法接受	1	14.29 %
教師情緒化	0	0.00 %
師生互動不足	1	14.29 %
教師專業與課程不符	0	0.00 %
教師相關實務經驗不足	0	0.00 %
自己準備時間不夠	1	14.29 %
自己基礎不好	1	14.29 %

**附件三：文學與生命科學的交會—校園植物學習單**

植物名稱		
觀察與描述	生物學理性的敘述	文學想像美感的陳述(譬喻)
生長環境		
葉形、葉脈		
花朵特色		
果實		
枝幹型態		
樹皮紋理		
其它（代表 意涵、花 語...）		



## **Teaching Design and Practice on Integrating Humanities and Science Domains: A Class of Chinese Language Competency as an Exemplary**

**Shu-Man Chen \***

### **Abstract**

Currently, the results of international students' assessments reported that Taiwanese students have excellent performance in mathematics and science, whereas most of students have fewer interests in and low self-confidence in learning mathematics and science. They also lack for logical thinking and problem-solving abilities. In general, most of school settings pay much more attention to the cultivation of students' mathematics and scientific knowledge and practical skills but not to enhancing students' humanistic literacy. This study implemented a 4-week 8-hour transdisciplinary teaching intervention to integrate both humanities and science knowledge in a Chinese Language course for improving students' interests and imagination. I conveniently selected a total of 54 sophomores with major in nursing from a University of Technology in southern Taiwan to participate in this study. The researcher served as a main instructor, and the other two instructors joined the teaching team and provided innovative suggestions to the main instructor during the intervention. All the participants filled a questionnaire to assess their learning performance at the end of this study; students were requested to complete study sheets and assignments per week. The current study found that most of students have improved their high level of logical thinking and imagination. Moreover, they

---

\* Lecturer, Department of Information Technology and Management, Fooyin University

could apply content knowledge into individual daily life and express the aesthetics of life themselves. The author also obtained obvious benefits for modifying her teaching strategy and understanding of students' needs through a reflection process, which might provide a deep insight for future related studies.

**Keywords: Chinese language, creative teaching, humanities and science, transdisciplinary**

## 【作者簡介】

### 陳淑滿 講師

臺灣省嘉義縣人，1991 年取得國立高雄師範大學國文碩士，現任輔英科技大學資訊科技與管理系國文講師，教授中國語文能力、文學與人生、網路與文學等課程。專長古典文學理論、現代詩教學、現代小說等領域。著作有《金聖歎評改西廂記研究》、《中國語文能力》(主編)、《我。文學時光－燦爛的閱讀》(主編)、《耕讀－150 本閱讀的小美好》(主編)，論文收錄於《高雄文化研究論集 2》、《中文教學論文集》、《正修通識教育學報》、《通識學刊》等學刊，近年來多致力於通識教育的教學研究。

