

# 教育部教學實踐研究計畫成果報告

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PGE1090814

學門專案分類/Division：通識(含體育)

執行期間/Funding Period：2020.08.01-2021.07.31

## 跨域共授通識課之多元共融教學： 以全方位課程設計（UDL）及合作學習 用於「科學與文學的對話」課程

配合課程名稱：科學與文學的對話

計畫主持人(Principal Investigator)：羅珮瑄

共同主持人(Co-Principal Investigator)：莊沁融

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：國立東華大學語言中心

成果報告公開日期：

立即公開  延後公開(統一於 2023 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2021 年 9 月 17 日

## 跨域共授通識課之多元共融教學： 以全方位課程設計（UDL）及合作學習用於「科學與文學的對話」課程

### 壹、研究動機與目的 (Research Motive and Purpose)

在過往學術環境與高教體制下，各科系發展著眼於開創專業知識的頂尖，但也因此在知識建構上與其他領域距離日益遙遠、隔閡日深；逐漸分化下，更難以交流整合來進一步合作與面對未來世界的新議題，共同開發出解決當今與未來問題的途徑。

然而，面對世界的快速變化發展，當今及未來的全球議題勢必要以跨領域、創新整合的方式去共同解決。高等教育為培育能迎接未來挑戰、處理實際問題的人才，跨領域共授課程成了近年來的新趨勢。無獨有偶，國內教育改革進行中的十二年國民基本教育課程綱要總綱，亦以跨領域核心素養為導向，強調培養以人為本的終身學習者，回應基本理念「自發、互動、共好」，透過三大面向「自主行動、溝通互動、社會參與」，與生活情境有緊密連結與互動關係。而這也是本研究搭配之課程「科學與文學的對話」所希望接續貫徹之願景。

筆者自 2016 年起，即以本身人文專業，結合科學領域的教師，開創了校內第一門跨領域共時授課之通識課程「科學與文學的對話」，至今已完成 6 學期之授課（105-1、105-2、106-1、107-1、108-1、108-2），教學評量成績亦逐步提升（本課程各學期教學評量成績依序為 4.31、4.48、4.5、4.6、4.84、4.67），課程發展趨於成熟，於 109 學年邁入第 7 學期。

開設此「科學與文學的對話」跨域共授課程的緣由來自於新興的跨領域學習的概念，針對知識爆炸、網路發達的時代，勇敢打破學門藩籬，成就創新的課程規劃。由兩位完全不同學理背景的學者，以「共時授課」的方式，兩位授課老師針對同一主題、由科學與文學不同角度切入，帶著理性批判與感性描述，共同引領學生在同個時空中對話、討論，宏觀由古至今科學與文學的發展與相互影響，多元的認識人類文明的發展。在科學與文學的對話、理性與感性的交融之中，觸發對於過去與現在新的了解與思考，並探索未來新的可能性。並搭配教室內外的教學與實作體驗，希望達到不同領域的激盪與相互啟發；也從不同的主題中，欣賞到文學的美與科學的真。最終，期待能回到通識課程的核心價值——全人教育，提升科技與人文素養。

本跨域共授通識課程「科學與文學的對話」，在高等教育中本著全人教育的精神，提供一個跨域溝通交流的平台、多元合作共好的機會，並藉此促發學生自主學習、參與社會、終身學習。藉由本課程培養起重要的科學與人文認知及素養，並在此知識建構的能力基礎之下，更進一步發展主動探究與學習之態度與方法，乃至於應用、分析、創造等高層次思考，最終得以跨域溝通合作、多元共融。盼能以跨域共授來培養起具有跨域素養及能力，能與不同領域人士溝通交流並合作共創，有效處理與解決當今社會與未來世界問題的人才。

### 貳、文獻探討 (Literature Review)

為改善學生來自不同領域、彼此不熟悉、難以良好合作交流共創等情形，本研究針對本課程「科學與文學的對話」之教學方法進行調整，希望自學期初即盡早融入跨域合作學習法：在期初透過遊戲化等方式，提早破冰，促進不同科系學生互動認識。接著輔助學生建立跨域合作小組，在課程單元中搭配跨域合作學習來協助學生相互學習不同領域之知識。讓學生盡早體認領域差距，並頻繁練習跨領域交流理解與溝通，最後在下半學期小組跨域專題成果得以展現良好成果。並輔以「全方位課程設計」之理念以達多元共融之教學。

以下針對本研究之「跨域共授」課程及運用之「合作學習」法，與「全方位課程設計」，進行國內外相關研究文獻與實務現場情形之評析：

#### 一、跨域共授

在國內外，跨域共授（跨領域共時授課）均是近年來新興之重要教學方式。在高等教育中，此類課程跨越傳統學科分界，超越科系、學程、領域，教師需與其他領域之教師（乃至

於業師)攜手合作,且不是以不同領域教師輪流授課的方式,而是以兩位以上不同領域之教師,同一時間在同一教學現場,跨領域共同進行授課。跨域共授課程需在教材與教法上進行教師雙方或多方之整合與創新,有助於創造動態、互動之教學環境,益於學生學習,也促發教學者之跨域思考、研究合作之新契機(Petar Antov, 2016)。國內外均期盼教師們以此新型整合式課程來提升教學品質,並推動跨領域之教學融會與研究創新,以符合當今世界的教學與應用需求,培育跨領域創新之人才。

國外相關文獻中可見到 Antov (2016) 等人曾定義跨域教學(Interdisciplinary Teaching),說明此教學法有助於連結真實世界、反映真實生活(弭平學科領域之分界)。面對共同主題,透過跨域教學來整合不同學科之方法與分析架構,融會不同領域之見解,共同增進整體之認知,以一同探討並解決當今世界之複雜議題,提出有建設性之回應策略。在教學實務方面,Ivan A. Shibley (2006) 曾探討跨域團隊教學(Interdisciplinary Team Teaching)中如何協商教法之差異;T. C. Toh (2018)、Amanda Little (2011) 等人曾實證跨域團隊授課可有效轉變學生態度、促發多元學習。Michelle M. Daniel 等(2017) 則曾以教師角度分析在臨床醫學教學中的跨域共授(Interdisciplinary Coteaching)之互動關係。

在國內約是近六年來逐漸於高等教育中建立起跨域共授課程的制度。以台灣大學為例,2016年4月該校行政會議首次討論通過「開設跨領域共授課程實施要點」,並於同年6月教務會議、2017年12月行政會議及2018年1月教務會議中持續修正通過。其他各國內大學也陸續於此五年期間推動鼓勵跨域共授課程之開設,可見跨域共授課程仍於新創階段。

國內跨域共授之論文發表非常有限,雖近年來探討跨領域教學的文獻日增,但資料庫中幾乎無法查詢到符合跨域共授之論文。僅見康才媛(2009)曾發表銘傳大學通識教育中心自90至93學年度規劃實施之跨領域協同教學課程「環境與人」之發展經驗與執行成果;而此課程雖是跨域,但為協同教學,還未施行共時授課。亦見陸永強「促進跨領域教師學習社群專業發展之行動研究」(2012),但此跨域乃針對教師社群,並非共時授課。另有曾宜敏(2017)、陳佩英(2018, 2020)等依據108課綱,以跨領域素養教育為核心,進行高中課程設計、跨域整合發展之研究。

而教育部於100-104年執行「科學人文跨科際人才培育計畫」,推動跨科際(transdisciplinary)教育;其中,林函潔(2015)曾採訪劉孟奇關於「共時授課」的理想與實踐,算是對跨域共授較具體的實例分享。教育部自107學年起補助大專校院「教學實踐研究」計畫,至今施行至第三年,也陸續出現跨域共授相關之計畫。例如朱志明於108學年度主持「合作學習在跨域共授課程之探究」案,今年(2020)於第24屆全球華人電腦教育應用大會,線上口頭發表「跨域共授課程之群組討論行為模型分析」論文,但其研究聚焦於同、異質小組討論品質與心流狀態分析,反而對跨域共授及跨域合作學習之建構較無探討。亦見國立臺灣師範大學補助校內石蘭梅進行「PBL教師社群:『公民環境素養』跨域共授課程的SDGS教學實踐研究」(2020年2-7月),但尚未見相關論文發表。

於此,本人與共授教師莊沁融自105學年開設此高等教育跨域共授課程「科學與文學的對話」,曾於2016泛太平洋大學聯盟卓越教學會議—教學創新與社會實踐,發表論文「跨領域共時授課:設計與挑戰」,以及於2018第九屆教育創新國際學術研討會,發表論文「跨領域共時授課之課程設計」;在此教學研究領域中先驅開拓。本人並通過109學年教育部教學實踐研究計畫「跨域共授通識課之多元共融教學:以全方位課程設計(UDL)及合作學習用於『科學與文學的對話』課程」,擔任主持人。盼此研究能為我國此創新整合之跨域共授課程,提供更進一步之教學與研究貢獻。

## 二、合作學習

合作學習法過往已廣泛應用於國內外之高等教育教學實務(張子貴,2013;鄭宜男,2001;洪武雄等,2005;Walker, 1996等等),均發現合作學習對學生之學習成效有正向提升,且促進同儕人際互動,改善班級氣氛等。但於跨域共授課程中,除前述朱志明今年針對小組討論

之研究發表，國內尚未看見跨域合作共創之學習成果的相關教學研究發表，此乃本研究之一大創新。

范聖佳、郭重吉（2006）定義合作學習為一有系統之教學策略，學生被分至異質性小組（能力、性別、種族背景不同等），可相互幫助、提供資源、分享並修正彼此觀點，以提高個人學習成效並達成群體共同目標。本教學研究乃將此異質性小組之主要變異點訂為「學科領域背景」之不同，著重於「跨域合作學習」之模式。學生乃可藉此小組共學，跨域交流不同學科領域之知識見解與學習方法，促進彼此跨領域之認知與合作共創！

針對合作學習之成功要點，林秀玉（2006）曾參考彙整 Johnson 等（1994）及 Slavin（1995）等學者之看法，歸納出五項合作學習策略成功的要素：

- 1、培養正向互賴：包含目標、任務、資源、角色、獎賞等多方面互賴
- 2、面對面積極互動：組員共同努力支持彼此成功，最終營造出兼具學業支持系統及個人支持系統之小組
- 3、由個別績效達成最大的全組績效
- 4、提升人際及小組工作技能：領導、決策、建立互信、溝通、處理衝突、保持做事的動能等
- 5、加強小組學習歷程：全體組員需討論如何成功達成目標及改善工作效率。

而教師當然在輔助學生順利進行合作學習中不可或缺，張子貴（2010）曾歸納 Johnson、Johnson 與 Helubec（1998）等人指出教師在合作學習中需扮演的角色：

- 1、詳細說明課程目標
- 2、於課前決定並安排小組
- 3、說明學習任務
- 4、督導小組合作學習的成效，適時介入提供必要的協助，或增進小組工作技能
- 5、評估學生成效，並幫助提升團隊合作討論。

本研究欲綜合上述之合作學習成功要點及教師角色，來推動跨域合作學習，並針對通識課程學生不熟識之狀況，加強小組建立之初的相互認識、信賴與默契培養，並強化小組於課中課後之跨域溝通合作督導，提升個人績效與團隊工作技能。

### 三、全方位課程設計（Universal Design for Learning，UDL）

現今全方位課程設計之概念，強調在全球化、學生來源組成背景多元狀況之下，如何運用彈性、個別化、多樣化之教學設計，達到融合、全納教育（Inclusive Education）之理想，讓每位學生均有機會成功學習。用於此跨域共授課程，尤其考量學生知識領域之背景差異懸殊，搭配此全方位課程設計理念與方法，盼達成多元共融之教與學。

國內對於全方位課程設計的認知目前還相當有限，此方面之論文發表仍相當缺乏，在線上論文資料庫檢索僅查到約二、三十筆國內論文資料，且只應用全方位課程設計在特殊教育領域、面對身心障礙生融入一般課程之「融合教育」，並多見於中小學乃至學齡前之課程教學環境（任彥懷，2013；賴暄頤，2010）。在高等教育中，此全方位課程設計理念受到的關注及實踐程度更加低落，資料庫中只檢索到一篇高等教育論文（陳明聰，2016），明確探討大學建立全方位設計學習環境、身心障礙生融入課程學習的可能性。

然而在國外、國際型大學早已將全方位課程設計及融合教育應用於一般課程上，乃因在全球化的現今，學生國際化、多元差異化的時代，不僅身心障礙生進入高等教育就學的人數增長快速，一般學生的知識背景及學習狀況亦更加差異化。當今教育者應共同面對、體認之此課題，更加尊重及了解所有學生之「個別差異」及學習需求，且設法納入考量所有學生之狀況，實踐於「教學法」、「課程」及「評量」等之設計中，以妥善引導輔助所有學生均在友善多元學習的環境下，擁有平等機會來進行有意義、適切、可及（accessible）之成功學習。將個體之多元差異化為彼此豐富生命且學習共榮的願景（Hockings, 2010）。

尤其以本跨域共授課程，學生來自不同科系，有明顯之知識領域背景差異度，乃至於各

領域慣用之教學法之差異。因此，應用此全方位課程設計之理念與方法，強化不同領域師生及同儕之多元、多層次、互動交流學習，以豐富及提升所有個人及群體之教學成果，乃為此教學研究之課程設計法應用之創新！

全方位課程設計之目的乃盡可能廣泛的支持與鼓勵所有個體之學習，提供差異化之學生可接受之多樣化教材與多元教學法。應用此理念於大學課堂中，教師需創造彈性的教材與教法，以廣泛適用於多元之學生樣態；且教學者需能了解並因應課堂中不同學生之實際狀況，回過頭來檢視並調整教材教法，以融入所有學生之共同學習。不只是提供有利學習的多元教材教法，更能提供個別學生支持措施，以促進知識及能力的持續學習提升 (Rose et al., 2006)。

全方位課程設計之原則主要有三項 (參考 Rose, 2006)，筆者統整繪製如下：

表 1. 全方位課程設計 (UDL) 之三大原則及相關對象、層面、方式、目標及成果說明



本研究將依此三大原則來提升跨域共授課程之多元教材、多樣教法、彈性多方式之學生成果表現與評量方式、多管道之學生課中課後課堂參與，更符合個別差異之學習需求，以達成多元共榮之跨領域學習成果！

### 參、 研究問題 (Research Question)

在本課程的教學經驗、教材與教法累積之下，已成功建立起一系列結合「科學」、「文學」與「實作體驗」三大面向，順著人類文明發展的時代階段脈絡，以單元主題、問題討論、小組合作、遊戲化、數位化、多媒體互動教學等特色之多元跨域共授模式 (參見圖 1、圖 2)。

依此教學模式下，兩位來自不同學門專業的教師，逐步帶領來自不同學科領域的學生，帶著趣味及熱忱的融入不同知識領域的交流與學習。另為強化學生同儕之間的跨域合作與共創，期中以小組之跨域專題上台報告方式來評量，亦有些出色的學生成果發表。



圖 1. 「科學與文學的對話」課程主軸依循人類文明發展之時代脈絡

然而，在過往教學現場觀察及教學評量回饋中發現到，在跨域共授課程的教學現場中，因兩位老師及學生們都來自不同領域，如何讓師生及同儕之間打破領域的隔閡，搭建起進入異領域的橋樑，培養出對於不同領域的認知，並進一步彼此交流且共創，仍需要持續開發更有效的策略與方法。因此，此研究之關鍵教學實務問題即為：「如何促進不同學科背景、不同院系的陌生同學共同學習，達成跨域溝通交流、合作共創？」這項問題非常重要，它面對了通識課程教學現場長久以來的實際狀況（學生來自不同科系、彼此陌生，需促發其相互認識，才能進一步友好交流），更面對了學生未來出社會需強化的核心素養（與不同領域人士達成跨域溝通交流、合作共創）。

為讓學生能建立跨域溝通交流、合作共創的能力，本課程在下半學期安排了小組跨域專題上台報告，讓學生一同跨域探究生活中的議題，進行跨域成果發表。然而，因小組成員彼此不夠熟識，加上領域背景差異，異質分組下，易造成合作難以融洽，或成果之跨域整合、相互融會程度有限，仍需加強提升團隊互動與合作。或是學生進行成果發表、專業知識傳達時，仍會忽略與觀眾的背景領域知識差異，而造成概念傳遞之接受程度有限等狀況，因此需提升跨域溝通表達之能力技巧。

為提升解決上述之跨域共授教學現場問題，本研究以「合作學習（Cooperative Learning）」促進學生跨域合作之互動與成果發表，並且欲進一步結合多階段之「跨域合作學習」及運用「設計思考」（IDEO, 2012；《親子天下》編輯部等, 2017）等技巧，強化學生跨域共創與成果發表之能力。期盼透過本研究提升跨域共授課程之教學成效，亦可將此教學研究成果做為各界進行跨域共授教學之參考，提供一成功模式可循。

#### 肆、 研究設計與方法 (Research Methodology)

本教學實踐行動研究以前項文獻探討之「合作學習」法應用於「科學與文學的對話」跨域共授通識課程。透過整體跨域共授課程安排，搭配合作學習之期程安排，推動小組跨域合作學習之進行與成果發表。藉由整體跨域教學建構與進行過程中之教師反思與學生回饋的質性分析，以及跨域合作共創之學習成果發表的量化分析（含同儕互評及兩位授課教師評分），期中與期末之教學評量與學習成效問卷分析等，衡量此教學實踐研究成果。

##### 一、 跨域共授課程整體安排

在過往校內「深耕計畫」、「教學增能」及「三創教學課程」等計畫支持下（可參考 108-2 計畫成果之跨域共授教學介紹影片，如圖 3），以及教學研討論文成果發表中（「跨領域共時授課之課程設計」，2018 第九屆教育創新國際學術研討會），本課程已成功建立起結合科學與文學、透過交叉對話討論與實作體驗模式之跨域共授教學法。課程主要安排包含：

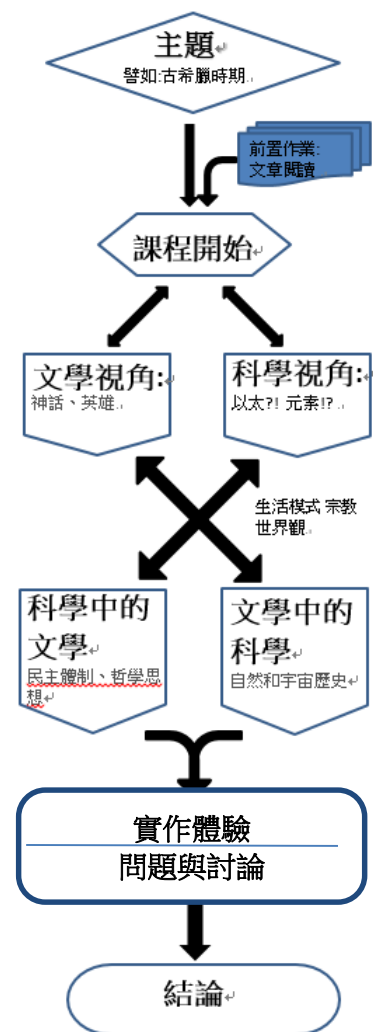


圖 2. 「科學與文學的對話」單元主題課程模式

(一) **跨領域共時授課**不同專業背景的兩位老師共同針對一個主題設計課程，發想、連結，多元且全面地探討人文與科學。

### 1、以時間為軸：縱觀科學與文學的發展與交互影響

- (1)古希臘時期：神話與哲學
- (2)聖經：巴別塔與建築
- (3)文藝復興：天文、但丁與莎士比亞
- (4)啟蒙時代：「黑死病」之於科學與文學，現代疫情之借古鑑今
- (5)工業革命：科技發展與工業小說
- (6)永續發展：自然生態與人文，在地關懷與國際視野

### 2、另闢特別專題：挑選現代生活相關之特殊議題探討

### 3、跨域交叉對話討論搭配多元互動實作體驗

課程安排為選定共同主題，由科學與文學切入，並映照相互的影響與時代文明的演進，配合展示與實作教學的互動學習，包含動手做實驗、桌遊、夜晚觀星、演講、工作坊、舞台劇、紀錄片觀賞等等，提高學習成效，再輔以戶外與校外教學實地參訪，以多元教學打造創新課程。

### 4、結合跨域業師客座授課、分享探討業界跨領域實務

學期中邀請兩位跨界工作者分享，透過實際的經驗見證科學與文學如何在工作中發揮交互影響，也透過對談開拓學生視野與對未來的想像。

### 5、數位化互動課程，提高學習成效

課程中使用即時反饋系統 IRS (ZuVio)、Kahoot!等，透過即時互動掌握學習進度，並在期中報告中使用同儕互評，有效達到互動教學。

### 6、學生跨域合作成果發表

每學期皆舉辦學生成果發表，以 105-2 學期為例，學生共分 11 組舉行跨領域主題海報研討發表，並於校內圖書館展出〈科學與人文的對話—成果海報展〉2017/5/14~21，學生口頭講解影片同步發表於網站。

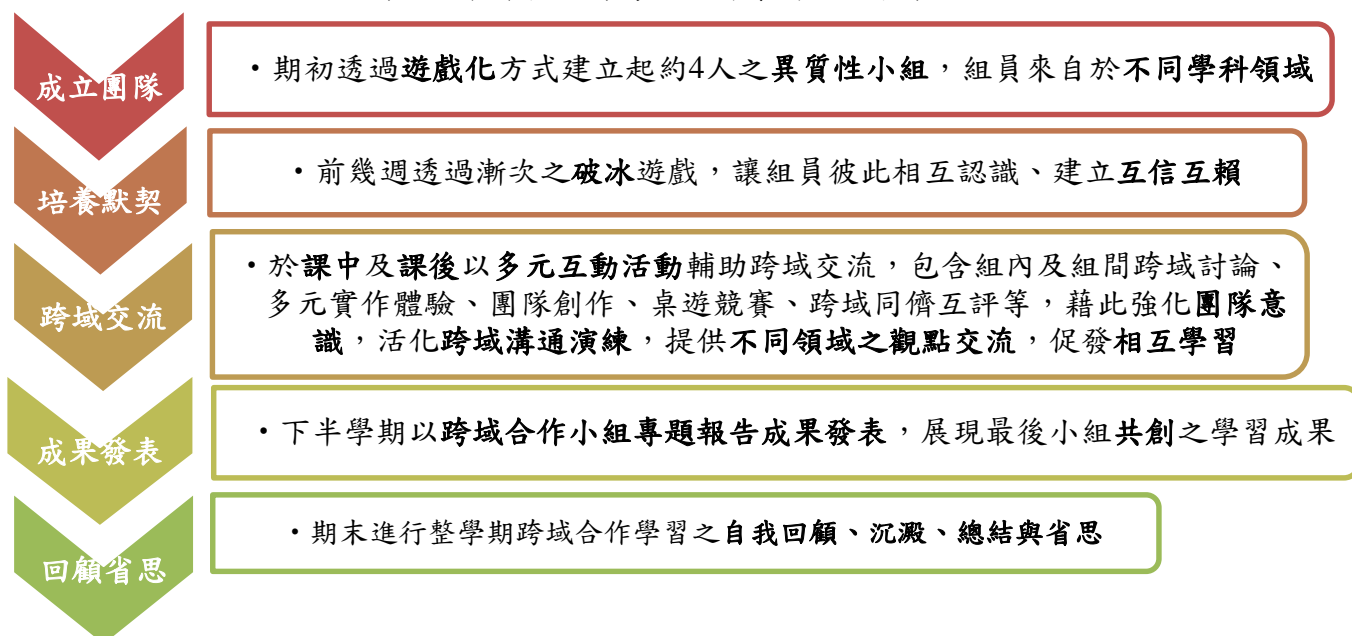


圖 3. 2020「科學與文學的對話」跨域共授教學介紹影片

## 二、跨域合作學習小組之形成與凝聚、合作共創之安排

建立跨域合作學習小組之步驟如下表：

表 2. 本課程進行跨域合作學習之流程表



### 三、研究範圍與工具

#### (一) 研究問題及對象

本研究之中心意識為「跨域共授課程如何促進不同學科背景、不同院系的陌生同學共同學習，達成跨域溝通交流、合作共創？」搭配本教學行動實踐，具體研究問題為：「跨域合作學習是否有效促進學生之跨域交流及合作共創？」

本研究範圍包含此「科學與文學的對話」課程之整體跨域共授狀況（教材、教法、學生學習成果及評量、學生參與融入課堂之方式等）以及學生跨域合作學習狀況（包含跨域小組建立、互動、合作、發表、省思等過程與成果）。兩位共授教師之教學與省思及所有修課學生之課程參與等相關內容均在研究範圍之內。

本研究對象主要為本學期「科學與文學的對話」通識課程之跨域共授教師、修課學生與課程相關資料；以往開課學期（105-1 至 108-2）之相關資料列為參考。兩位教師分別來自英語文學與科學之不同領域，授課對象為全校大學部不分系、自由選課之學生，約 40 人。進行資料收集之場域主要為大學授課課堂，亦搭配校外教學，課前課後之相關作業或訪談，線上及線下師生或同儕間互動紀錄等等。

#### (二) 研究工具

本研究將以質性與量化資料進行教學實踐研究分析，評估跨域合作學習應用於跨域共授通識課中是否達成合作共創之成效。

- 1、質性資料之研究工具包含：教師教學省思札記、教學回饋問卷、跨域合作小組學習歷程檔案與回饋、同儕互評及學生自評之質性回饋等等。
- 2、量化分析之研究工具包含：學生學習成果評量、教學評量分數、同儕互評分數、學生自評分數等等。

#### (三) 資料處理與分析

- 1、質性分析：採分析歸納法，針對前述之質性資料加以編碼分析，並進行三角校正。
- 2、量化分析：問卷及評量分數等量化資料，進行基本統計、因素分析與相關分析等等。

### 伍、教學暨研究成果 (Teaching and Research Outcomes)

#### 一、教學過程與成果

##### (一) 學生跨域合作小組之形成

實際課程於學期第三週由兩位教師共同協助學生組成跨域合作學習小組，遊戲化方式如下：以撲克牌之 4 花色將全班 40 位學生依科系並考量人數，劃分為 4 大領域（如表 3），讓每位學生拿一張代表自身領域類別花色的撲克牌，在教室內自行找組員，4 人一組，一組至少包含 3 種以上花色（代表小組成員至少涵蓋 3 大領域）。找齊組員後，各組同一大桌坐下。

實際跨域分組結果如表 4，全班除 1 人缺席中輟，共計 39 人，分為 10 組。除第 7 組只有 3 人，分屬人文、教育及管理相關領域；其他每組 4 人，各組組員分屬 3 到 4 個領域。

表 3. 全班 4 大領域之劃分、院系及人數組成

| 撲克牌花色 | 代表之領域主題 | 包含科系名稱 (簡稱)  | 總人數  |
|-------|---------|--|------|
| 黑桃 ♠  | 人文及教育   | 華文文學 (華文)、中國語文 (中文)、英美語文 (英美)、歷史、教育與潛能開發 (教育)、特殊教育 (特教)                      | 13 人 |
| 紅心 ♥  | 社經及管理   | 管理科學與財金 (管財)、企業管理 (企管)、資訊管理 (資管)、觀光暨休閒遊憩 (觀遊)、社會、經濟、民族事務與發展 (民發)、民族社會工作 (民社) | 10 人 |
| 方塊 ♦  | 理工與生態   | 物理、光電工程 (光電)、材料科學與工程 (材料)、電機工程 (電機)、自然資源與環境 (自資)、生命科學 (生科)                   | 10 人 |
| 梅花 ♣  | 藝術及心理   | 藝術創意產業 (藝創)、諮商與臨床心理 (諮臨)   | 7 人  |



表 4. 各組各領域人數及科系分布

| 組別 | ♠人文及教育      | ♥社經及管理      | ◇理工與生態      | ♀藝術及心理      |
|----|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 1 人 (特教)    | 1 人 (管財)    | 2 人 (自資 x2) |             |
| 2  | 2 人 (歷史 x2) |             | 1 人 (物理)    | 1 人 (諮臨)    |
| 3  | 1 人 (華文)    | 1 人 (經濟)    | 1 人 (材料)    | 1 人 (諮臨)    |
| 4  | 1 人 (華文)    | 2 人 (資管 x2) | 1 人 (光電)    |             |
| 5  | 2 人 (歷史、華文) | 1 人 (社會)    | 1 人 (生科)    |             |
| 6  | 1 人 (英美)    | 1 人 (民社)    | 2 人 (自資、電機) |             |
| 7  | 2 人 (中文、教育) | 1 人 (觀遊)    |             |             |
| 8  | 1 人 (特教)    | 1 人 (企管)    |             | 2 人 (諮臨 x2) |
| 9  | 1 人 (教育)    | 1 人 (企管)    | 1 人 (電機)    | 1 人 (諮臨)    |
| 10 | 1 人 (英美)    |             | 1 人 (自資)    | 2 人 (藝創 x2) |

跨域分組結果顯示，除了各科系領域平均混合，也發現到各組的年級組成亦自然呈現各年級混合狀態，每組至少有 2 種年級以上之成員，有 60% 的組別包含 3 種年級別之組成。

由上述跨域合作小組之組成可見，在此遊戲化過程中，透過明確規則，但又讓學生有選擇組員的自由彈性，確實可在輕鬆和諧的氣氛中達成混合各領域及年級之異質性小組形成。隨後以小組圍桌，透過團康互動破冰，限時讓小組成員倆倆相互訪問，再輪流向組內其他成員介紹剛認識的新夥伴。而後搭配課程單元主題之小組說書人（分組故事創作與上台分享）、同儕互評等活動，成功建立起跨域小組之形成與第一次交流合作。

## (二) 小組跨域合作之發展

實際課程各週進度與小組跨域合作期程施行如下：

表 5. 課程單元搭配小組跨域合作各週實際主要進度

| 週次 | 單元主題                          | 跨域合作進度主題    | 跨域合作學習相關內容主要安排   |
|----|-------------------------------|-------------|--|
| 一  | 課程介紹                          | 跨域知識前測      | 透過 Kahoot! 線上平台，教師設計課程相關之科學與文學認知題目，以遊戲化方式讓學生現場即時同步答題，進行跨領域破冰             |
| 二  | 古希臘時期科學與文學(1)：神話（世界觀）、哲學與數學   | 跨域共授教學及同儕討論 | 共授教師進行第一單元跨域教學，搭配阿基米德浮力原理實驗之展演與同儕互動交流討論                                  |
| 三  | 古希臘時期的科學與文學(2)：荷馬史詩（神與人）、丈量世界 | 跨域小組形成      | 以遊戲化方式確認各組成員、破冰、相見歡、分組故事創作說書及同儕互評活動                                      |
| 四  | 聖經中的科學與文學：巴別塔與東華塔樓觀測          | 跨域實作體驗      | 搭配單元作業讓學生以跨領域、多元思考及實作方式進行東華塔樓量測  |
| 五  | 文藝復興時期的科學與文學：天文與占星            | 跨域實作體驗      | 搭配單元主題由兩位教師帶領學生一同夜觀星象天文並聆賞星座神話故事，感受科學與文學結合之美（本學期因天候不佳未執行）                |
| 六  | 〔特別專題〕視覺：科學 vs. 文學——跨界創作      | 跨域專題初步研擬    | 1. 搭配當天教師合作共創示範跨域專題之完整呈現<br>2. 教師說明期中跨域分組報告主題、內容、進行方式<br>3. 開啟小組討論與分享交流： |

|    |   |                 |   |
|----|---|-----------------|---|
|    | 與實驗   |                 | <p>(1) 暖身題：</p> <p>A. 我覺得東華大學可以多什麼硬體或活動？</p> <p>B. 我覺得在未來 AI 來臨時，什麼科系最有可能被淘汰？</p> <p>(2) 報告主題研擬（搭配設計思考模式，給予各組海報紙及便利貼等進行討論）：</p> <p>Stage 1〔發散〕：發想組員各自主修或有興趣的主題或領域（各自先在便利貼上列出個人主修相關或有興趣探討的幾個領域）</p> <p>Stage 2〔收斂〕：彙整組內共同有興趣探討的幾個主題（組員一同閱讀彼此便利貼列出的主題領域，圈選出共同或相關的主題，初步彙整出幾個可能用來報告的大主題）</p>  |
| 七  | 校外教學：賞鯨遊船～導覽解說生態之旅  | 跨域小組默契凝聚、情誼交流   | 搭配校外教學旅程進行小組情誼交流互動  |
| 八  | 從中世紀到啟蒙——「黑死病」對科學與文學發展的影響：現代科學之父伽利略、人文主義之父薄伽丘《十日談》、科學啟蒙者牛頓，以及與當今新冠疫情之映照 | 跨域專題主題方向確認      | <p>搭配設計思考，給各組海報紙及便利貼等進行討論：</p> <p>Review〔回顧省思〕：主題調整，發展方向思考（從上次組內初步決定的幾個報告大主題再做檢視與思考，從中討論決定一個報告主題。再思考主題範圍要調整嗎？有沒有一些初步想發展的方向？）</p> <p>Stage 3〔再發散〕：從剛確認的主題再出發，再各自發想可能探討的議題、科學或文學等不同領域層面、作品、事件、案例等等（可上網搜尋資料，再各自於便利貼上列出以這個主題個人找到或想到可探討的科學/文學/不同領域的層面、議題/事件/案例、理論/發現/發明、作品/著作等等）</p> <p>Stage 4〔再收斂〕：從每人發想的內容一起彙整出幾大主要報告內容重點、主軸（大家一起閱讀彼此便利貼列出的內容，挑選出共同、相關、或值得發展探討的項目，可視狀況再調整報告主題方向，在海報上以心智圖或列表等方式分支出組內報告可能發展的幾個重點主軸）</p> <p>各組輪流發表：各組口頭說明組內初步決定的報告主軸</p> |
| 九  | 科學藝術舞台劇   | 跨域創作賞析          | 觀賞「哈雷與牛頓—從黑暗到光明！」科學藝術舞台劇並進行跨域賞析   |
| 十  | 工業革命時期的科學與文學：科技發展與工業小說、科幻小說   | 跨域專題報告大綱確認、分工討論 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各組整理確認報告題目及大綱</li> <li>2. 教師協助確認全班各組報告日期及次序</li> <li>3. 組內討論確認分工（簡報檔案製作彙整、每人負責部分、上台報告進行方式、時間分配掌握等）</li> </ol>   |
| 十一 | 邀請業師講座與工作坊：創新設  | 跨域小組默契凝聚與想法交    | 搭配業師工作坊，由企業創新教練帶領進行小組討論活動   |

|          |                       |             |  |
|----------|-----------------------|-------------|--|
|          | 計思考 / 周碩倫             | 流           |  |
| 十二<br>十三 | 期中上台報告                | 小組跨域專題報告    | 進行各組輪流上台報告、兩位教師評分回饋及同儕互評                 |
| 十四       | 邀請業師講座與工作坊：時間管理 / 張永錫 | 跨域小組遊戲競賽與交流 | 搭配業師工作坊，由時間管理企業講師引導進行小組遊戲競賽及討論活動         |
| 十五       | 自然與人文：波特小姐與彼得兔、生態保育   | 跨域小組情誼交流、討論 | 搭配單元主題進行「知識線動物篇」小組牌卡桌遊，在遊戲中探討動物壽命長度之決定因素 |
| 十六       | 期末考                   | 期末評量        | 評量跨域認知、分析、應用、發想，以及個人整學期跨域合作學習成果之回顧與省思    |
| 十七<br>十八 | 自主學習                  | 跨域自主學習      | 延伸之跨域自主學習活動                              |

整學期的跨域小組合作學習實行及師生省思回饋之下，發現在兩學分的跨域共授通識課程中，在原有課程的豐富內容之上（包含兩位老師的多元互動教學、實作體驗乃至戶外教學，還搭配邀請業師講座暨工作坊），還要在有限時間內安排學生進行小組凝聚討論，讓原不熟識的各領域各院系學生能有更深入了解與組內跨域合作討論的機會，讓各組有相互交流觀摩的可能，也讓教師有機會參與並輔助各組報告的進行，整體過程實在相當充實，但也十分緊湊。在學生建議及兩位教師衡量之下，期盼未來能將此課程發展調整為三學分之課程，更有時間餘裕讓課程的主題內容及學生的跨域合作皆更深入充分發展，相得益彰。

## 二、教師教學反思

### （一）各組跨域合作成果報告之主題、評分、與成果分析

實際學生小組跨域合作專題報告方式是讓各組自選一主題，分別從科學及文學等跨領域不同角度切入探討、呈現此主題，最後綜合討論及結語。以整體跨域合作成果報告之呈現，由兩位跨域老師評分，加上學生以 Zuvio 平台進行匿名線上同儕互評與回饋。

實際學生小組跨域合作專題報告之各組主題與評分結果如表 6 及圖 4：

表 6. 各組跨域合作專題報告之主題、分數與名次

| 組別 | 報告主題    | 人文教師評分<br>(佔報告總分<br>38%) | 科學教師評分<br>(佔報告總分<br>38%) | 學生同儕互評<br>(佔報告總分<br>24%) | 按比例<br>總平均分 | 排名 |
|----|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|----|
| 1  | 殭屍      | 91                       | 85                       | 80.3                     | 86.15       | 2  |
| 2  | 泡溫泉     | 89                       | 83                       | 76.7                     | 83.77       | 6  |
| 3  | 音樂治療    | 87.5                     | 83                       | 85.9                     | 85.41       | 3  |
| 4  | 占卜學     | 83                       | 80                       | 63.2                     | 77.11       | 10 |
| 5  | 馬鈴薯     | 93                       | 87                       | 79                       | 87.36       | 1  |
| 6  | 同性婚姻    | 87.5                     | 86                       | 76.6                     | 84.31       | 4  |
| 7  | 巧克力冒險工廠 | 84.5                     | 83                       | 76.3                     | 81.96       | 9  |
| 8  | 神祕學     | 89.5                     | 83                       | 74.8                     | 83.5        | 7  |
| 9  | 時光機     | 92                       | 82                       | 75.2                     | 84.17       | 5  |
| 10 | 電影的歷史   | 90                       | 82                       | 71.9                     | 82.62       | 8  |
| 全班 | 總平均分    | 88.7                     | 83.4                     | 75.99                    | 83.64       |    |

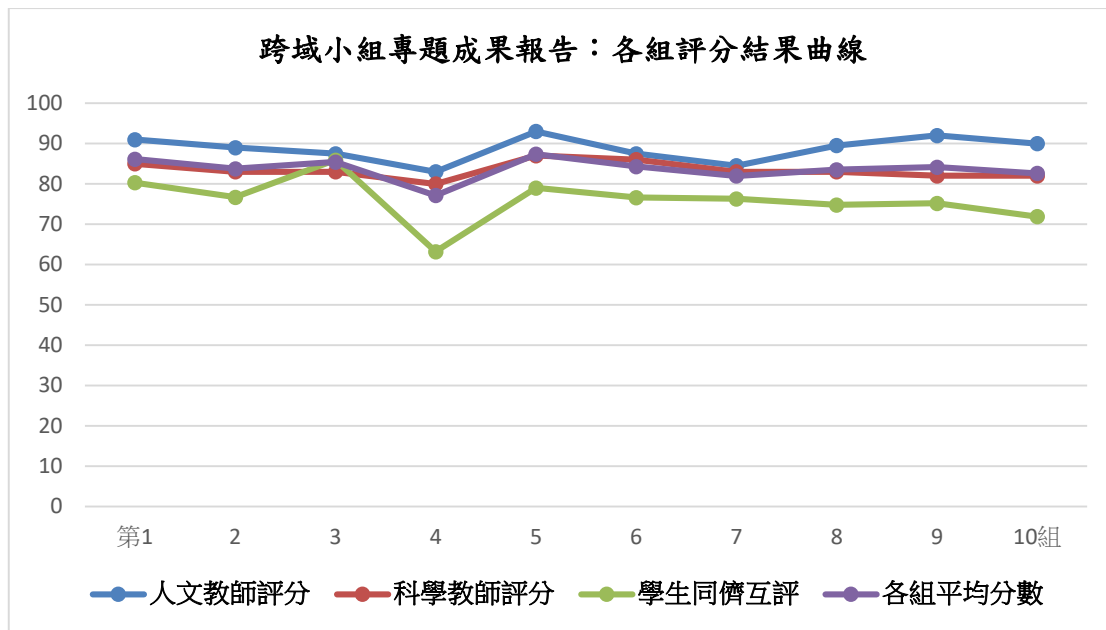


圖 4. 跨域合作專題報告之各組分數曲線圖

由上列成績評比圖表可見兩位不同領域老師及學生同儕互評的三項分數曲線大致相符，代表彼此對於跨域成果評析的整體看法趨於一致，整體跨域報告呈現之評分有其信度。唯人文領域教師整體給分較高（平均 88.7），學生同儕互評給分較低（平均 75.99），但不影響整體之評分曲線。

曲線中教師與學生給分狀況較有差異的組別為第 2 及 3 組，其關鍵因素實為「(跨域)溝通表達呈現」之能力。第 2 組「音樂治療」學生給分較高，依匿名質性回饋顯示，多因擔任此組上台報告之同學表達清晰、台風穩健，加上題目本身具備跨域性及創意，搭配主題音樂播放呈現而展演生動，相當引發興致；但兩位老師則認為此組表現偏於個人，較欠缺小組跨域合作統整之呈現，故給分較保留。第 3 組「占卜學」學生給分特別低（同儕互評 63.2，是唯一低於 70 之成績），同儕回饋顯示，雖整體內容豐富詳細，但因對報告內容不夠熟悉，或不擅長上台報告，語氣較平淡或唸稿，導致整體呈現顯得枯燥無趣，故不受同儕青睞。可見在學生互評中，講者之呈現生動、趣味、流暢與否，或是能否將其主題之意趣傳達、感染觀眾，對學生評分影響甚鉅。這也顯現學生之溝通表達呈現，乃至於跨域溝通表達能力加強之重要性。筆者（人文領域教師）即曾在報告後之課堂上回饋學生，如何將你熟悉的領域內知識，轉化為一般非專業領域人士都聽得懂的語言，並呈現讓不同領域人士會有興趣了解的內容，乃是未來跨領域人才所需培養的重要溝通表達能力。

但整體而言，各組學生均能完成跨域合作之主題報告，皆達通過標準。各組從生活發想，探究彼此有興趣之共同主題，再連結各自專長領域，從不同層面切入探討，進而統整論述，實為完成一大挑戰。以總分最高分之第 5 組「馬鈴薯」為例，其報告從社會系學生跨領域的自種馬鈴薯、記錄下生長觀察照片日誌開始，帶入馬鈴薯之品種與栽培之生態知識；接著，歷史系學生透過影片帶領大家了解人類以馬鈴薯為糧食的相關世界文明發展史；生命科學系學生分享馬鈴薯成分的營養與毒性；最後，華文系學生呈現了「當平民美食進入詩歌殿堂」——馬鈴薯的相關藝術及文學作品，為整個報告帶入了富有人文的總結。一位組員期末回饋道「在籌備馬鈴薯的報告時，身為人文社會學院的我，竟然去實驗種植馬鈴薯，並研究它的生態，十分有趣。另外，我也不曾想過，馬鈴薯背後有這麼豐富的歷史故事和相關的文學作品。原來許多事物都是可以從文學或科學不同領域的角度探索的，喜歡這樣的思考方式，感覺世界更有意思了。」一個看似平凡的生活主題，竟可由小見大地引入宏觀文明發展、生態食用層面乃至文學藝術創作等理解，令人大開眼界。而學生親身走過跨域合作與成果發表的歷程，其回饋更可見學生因此而開啟的跨領域視野，並促進跨域學習之動機與行動實踐。

### 三、學生學習回饋

#### (一) 教學回饋問卷分析結果

##### 1. 期中、期末對於授課教師之教學意見分析

本跨域共授課程於期中進行教學意見回饋問卷調查，總平均 4.6 (5 分制)，可見學生整體滿意度高，尤其在跨域共授之教材準備的內容豐富及新穎度分數最高 (4.8 分)。

此外，期末教學評量問卷中對於授課教師之教學意見 (亦包含上課內容、教學方式、學習氣氛、師生互動、評量方式等)，平均分數 4.7，較期中評量更為提升。多位學生表達喜歡此跨域創新、結合互動與思考的上課方式，對教學的質性回饋包含：「這是我這學期最喜歡的課程！我一直分享給身旁的朋友！兩位老師都很用心」、「多元且不同領域的知識」、「跨領域的教學內容十分有趣，每堂課都非常的充實！」、「內容多元，老師親切，作業適切」、「以科學佐證文學或以文學佐證科學」、「跨學科、領域的交流」、「對一個主題能夠從科學與文學的角度做介紹」、「科學知識及文學知識之擴展、連結、複習」、「每一堂課的上課方式能引起學生對課程內容有回響跟反思」、「以創新的概念結合科學與文學，互動良好」、「成功將科學與文學做連結，以影片或小實驗帶領學生深入發想」、「文學與科學的關聯性，透過一個作品/名人被呈現」等等。可見對此跨域共授之整體安排讚譽有加：多元跨域整合且與現代生活連結之教材，多媒體互動及創意之課堂教學活動，多樣化之教法與作業安排，以及師生互動、教師之指導回饋等等，均獲得學生肯定。

這時代需要跨領域的人才，的確藉由這門課跨域共授通識課，成功啟發學生跨領域的視野與學習。

##### 2. 期中、期末學生自我學習評量及學習成效分析

除前述之教師教學意見回饋，亦對學生之自我學習成效進行期中、期末問卷回饋分析。期中之學生自我學習評量問卷 (共 34 位填答) 結果如下：

表 7. 期中學生自我學習評量 (各項填答人數與平均分)

| 主題 | 項目                  | 非常不同意<br>(1 分) | 不同意<br>(2 分) | 普通<br>(3 分) | 同意<br>(4 分) | 非常同意<br>(5 分) | 平均分<br>(5 分制) | 該主題平均分 |
|----|---------------------|----------------|--------------|-------------|-------------|---------------|---------------|--------|
| 創意 | 1.我會有很多發想、思考與靈感     | 0              | 0            | 2           | 17          | 15            | 4.38          | 4.49   |
|    | 2.我會融合舊有的知識成為新的想法   | 0              | 0            | 2           | 15          | 17            | 4.44          |        |
|    | 3.我會尋找不同領域知識之間的關聯性  | 0              | 0            | 0           | 12          | 22            | 4.65          |        |
| 創新 | 4.我變得更有邏輯組織能力       | 0              | 0            | 5           | 17          | 12            | 4.21          | 4.23   |
|    | 5.我變得更有團隊溝通與合作能力    | 0              | 0            | 2           | 18          | 14            | 4.35          |        |
|    | 6.我變得更有發現問題與解決問題能力  | 0              | 0            | 6           | 18          | 10            | 4.12          |        |
| 創業 | 7.我能應用課堂知識在專題報告/作品中 | 0              | 0            | 3           | 18          | 13            | 4.29          | 4.10   |
|    | 8.我能統合課堂知識在各類活動/計畫中 | 0              | 0            | 6           | 17          | 11            | 4.15          |        |
|    | 9.我能實踐課堂知識在實習/兼差中   | 0              | 0            | 14          | 11          | 9             | 3.85          |        |

上表之期中自我學習評量總平均為 4.27，可見學生認為自我學習整體狀況良好，尤其針對創

意主題中「我會尋找不同領域知識之間的關聯性」項目評分最高(4.65)，其他兩創意主題項目「我会有很多發想、思考與靈感」、「會融合舊有的知識成為新的想法」評分亦高於平均，可見此教學有效提升創意發想及跨領域素養。而創新主題中「我變得更有團隊溝通與合作能力」項目得分最高，可見此跨域合作學習之成效。最後創業主體中「我能應用課堂知識在專題報告/作品中」項目得分最高，亦顯現學生可將跨域共授教學及跨域合作學習之成果運用於專題報告中。

期末教學評量之學生自我學習評量(含課程知識之理解與應用、相關興趣提升、理論與實務連結、溝通合作與解決問題之能力等)共38人填答，平均則為4.4，較期中更為提升，尤其「本課程讓我學到如何解決問題」、「本課程能激發我繼續探究這門課程的相關知識」、「有機會我樂意向同學或學弟妹推薦修讀這門課程」此三項高於平均分，證明學生經由此跨域共授課程與跨域合作學習，充分引起其跨域自主學習動機，引導其面對並解決問題，並促進分享交流。此外，期末問卷中的學習成效能力指標之自我評量，在「自主學習與創新思考」項目亦高達4.5，可見此跨域共授與合作學習之教學有益於提升學生自主及終身學習、跨域創新之能力。

## (二) 跨域合作學習質性回饋分析

學生的質性回饋中，更清晰可見學習成效，充分顯現跨域合作學習的價值。例如有學生回饋：「跨出這個領域的舒適圈，體會其他領域的美好，並向著各種值得學習的人事物學習。很高興有像〈科學與文學的對話〉這種課程的出現，讓『跨界』這回事讓我們保持寬闊的胸襟和視野，成為我們在大學、甚至人生路上的提醒。」

整體而言，學生均對跨域合作學習之小組專題成果報告經驗抱持正向的態度。對學生來說，跨域合作是特殊而新奇的嘗試，而在共授教師的共同示範與帶動、引導下，加上課程安排的跨域小組討論與凝聚時間，讓學生在籌備與進行專題報告時能開心的參與其中並有所收穫。以下統整學生針對期中跨域小組專題報告所回饋之跨域合作學習成效要點如下：

### 1. 提升跨領域的信心、資料蒐集與統整的能力，促使自我探索學習不同領域的知識，並彼此交流

學生提到自身在小組報告過程中「研究了當中的歷史背景與淵源，感到很有成就感，也嘗試在討論中交融彼此的理念和見解，試圖帶給觀眾不同的論述與想法。」，也有學生提到「準備ppt的過程中找了很多資料，也吸收了很多我可能一輩子不會了解的知識，學到了很多」；以及「準備報告的過程中研讀了許多平常不會接觸的文學和科學面，打開自己的眼界也和不同領域的組員一起激盪出很多有趣的想法。」

### 2. 不同領域之同儕間相互啟發與鼓舞，並回饋至自我認知與成長

針對不同領域學生的相互啟發，一位學生說「這算是我第一次接觸藝術學院以外的同學，才發現大家真的都跟自己身邊的人很不一樣，不僅思考方式不同，就連笑點也都很不一樣！」還有「在台下看大家都能表現的從容不迫的報告，又能以好多我沒想過的角度思考，實在是非常羨慕，也期許自己能盡可能多方思考。」以及有人分享「學期報告可以看出，大部分的人會對自己感興趣的主題特別用心，從每個人不同的興趣中，可以相互理解、探索、分享。而我們平常不一定會接觸到其他人所有興趣的東西，所以期中報告讓我印象深刻。」

針對自我提升，有學生提到在籌備到上台報告過程中「我能更清楚自己想要的是什麼，以及我不足的地方要如何改善。同學回饋也讓我很有感動，想更努力！」還有「很感謝這門課有分組報告，這個規劃讓我學到了不同於以往一個人準備報告的經驗，也看到了不同院系的學生對同個主題各方向的分析，真的獲益良多，也謝謝其他三位組員的教導。」也有心理領域的學生提到「在聽許多組報告時發覺有許多不同以往的思維模式，獲得許多新鮮的觀點。而準備報告時，透過不同面向的討論，對於該主題——神祕學有了更多的啟發。期望在未來，能在心理這個專業上結合更多領域，發展有助於社會的觀點及事物。」

### 3. 體會到每個主題都有不同面向，而各領域本是相互關聯、並存才能完整

有學生提及「籌備報告時，發現有很多東西可以講述及探討，甚至都能發展成一篇專題。」

當我們深入瞭解一件事時，就會發現其內涵之概念、原理、跨領域成分之多」。還有「這學期大家的報告都很精彩，隨著主題的多元性，每組報告所準備的科學、文學的觀察面向更是有許多的不同之處。在科學上，有些組別提出數據，有些組別分析存在物質；文學上，有些組別提出相關作品，有些組別提出探訪、觀看的自我感受。這使我在大家的報告中，開拓自我觀看科學與文學的面向以及視野。而有些組報告的主題本就難以劃分科學、文學兩者（例如占星相關報告組別），聽著他們的報告使我思考，或許科學與文學本就不是該一分為二，亦並未有著清楚界線，應該是要相輔相成才能完整的存在。」

#### 4. 達成跨域團隊合作與跨域內容整合之成功經驗，並能欣賞跨域共創之美

有學生寫道，這次報告因要同時準備不同領域內容，故更需加強團隊合作，彼此貢獻各自專業所長。而在科學與文學的內容整理與融合上，一開始以為十分困難，「但在仔細地整理後卻發現沒有想像中困難，兩者有很大的部份是能相互運用、啟發的，也正因是科學與文學的結合，更能出現許多有趣的報告主題，是在其他課堂上難以出現的。文學的創造力加上科學的實作、解釋，使這堂課有著截然不同的內容。」

一位大四學生對籌備及上台報告與聆聽他組報告做了整體回饋，亦提到在討論報告方向時，因要跨領域結合而受到挑戰：「要找到一個有趣且在科學及文學層面都能有所延伸的主題」，花了許多心力；但該生亦感到過程的趣味：「因為主題的彈性，和不是那麼熟悉及擅長的領域有所不同的組員，使得我們能在過程中磨合且相互學習。」還有聆聽各組多元跨域報告之心得：「同學們的報告也都相當有趣，讓我在這麼短的時間內能接觸到如此多元的事物，真的非常好。」

可見學生非常正向的看待跨域小組形成與合作共創的過程，並有所成長，也從他組的跨領域報告中有所學習。過程雖不易，但能感受到趣味！我想這就是我們共授教師希望帶給學生的跨域交流火花。

#### 5. 開拓跨領域的眼界，甚至超脫物我之境界，回到全人教育的本質

有學生回饋「這個世界太大太有趣，在一個領域失敗，永遠有更多的路讓你選擇。當我專注世界之大，而我是如此渺小；知識如此之多，我所學又是多麼的少時，一切生活的日常小事都構不成煩惱了。」

由上述各項學生回饋分析，可見跨域合作學習之成效豐碩，但跨域交流合作共創的執行過程仍有可提升之處。例如有學生提到，在各組分工合作中，若太強調依專業分工、切割彼此所負責的區塊，反而弱化了跨域結合統整的交流，因此必須「更注重不同談論層面的連結」才不會淪為「科學談科學的、文學談文學的」而失去「結合論之的有趣火花」。

或是如何再加強鼓勵學生更勇於跨出舒適圈，也待深化。有學生提到「本次報告我負責『時光旅行』的內容，我嘗試與平時排斥的物理書籍，並且上網蒐集很多資料，希望能讓報告時，講解的更清楚給台下同學聽，是很用心且自我突破的學習。其他組的報告也都讓我覺得很有趣，不過我發現大家在科學普遍不敢直接討論生硬的物理、化學，在文學部份也都多以音樂、電影等輕鬆的內容討論，希望大家可以更有企圖心，去挑戰自己陌生的領域，這樣選這門課才能收穫更多！」

### 陸、建議與省思 (Recommendations and Reflections)

#### 一、教師跨域共授與學生跨域合作學習之共榮共好

經由前述教學實踐研究歷程與結果分析，總結跨域合作學習與共創之核心要素，莫過於：

1、以遊戲互動建立連結，2、以相互瞭解建構合作，3、以連結合作共同跨域學習，4、以師生及同儕交流啟發促進共創。「跨域共授」課程中教師們的跨域整合教學示範、言教傳授與身教熱忱感染，以及「跨域合作學習」的學生課堂參與環節設計安排、引導促成，兩者實為相輔相成、不可或缺，相互搭配才能有效讓學生從耳濡目染到親身體驗，在興趣動機激發下，逐步完成他們的跨域共創初體驗，並有所體會與成長。如學生回饋「老師在上課中有趣的內容，使我們在製作報告時都想做得更有趣，也會更用心。所以在聆聽每一組報告時，其實大

家都做得很充分也很有趣，就是受到上課中老師們的影響。在籌備時都非常開心能夠參與其中，這是一堂值得推薦給大家的課，也謝謝辛苦的老師們♥」這過程與成果確實相當令人欣喜與感動，達到師生及同儕間的相互激勵、良性循環。

又如黃俊儒（2019）提及教學實踐研究相較於學術性研究「更重視真實場域的落實與實踐」，其核心精神乃是「從解決教學現場的問題出發，所驅動的一連串系統性反省、批判與建構的歷程，最後結果再回饋給教學現場」；達成「以研究作為教學的憑藉，以教學作為研究的發想」。我相信，此研究成果已體現此精神，以及教學與研究相長之循環。

由老師先展開跨域合作，展開以實踐為基礎的教學創新，並透過教學實踐研究不斷反思與提升，才更能帶領學生一同進行有意義的跨域合作學習。在教學與研究共融之下，讓師生共好，一同開創彼此更好的未來，讓社會與世界更好。透過教師自身起而實踐，帶著真誠友好與好奇，跨越領域隔閡，共同探討與攜手成就良好的跨域共授示範，再佐以良好的教學設計，引領學生參與課堂、融入課程、合作學習、互動交流；如此一來，跨域共授的教師們才能有效帶領學生一同展開別開生面的跨域合作共創之旅，才能將未來所需的創新教育，落實於現在的大學課堂。

我相信，這一顆顆充滿熱忱、好奇、跨域探索的種子已萌芽，盼能在學生們未來走入各行各業時，持續茁壯，成熟為更多跨域結合的多樣美好果實，回應日益多元的未來社會所需。

## 二、促進跨域合作學習之建議

為加強不同領域學生之跨域合作學習成效，建議整體評量方式與尺規，以及給予學生回饋，強化跨域合作學習歷程等，可更完善落實。

為提升教學成效及合作學習過程之督導，建議教師建立更緊密且良善循環之師生關係，教學方面注重每次課堂活動及課後作業之形成性回饋(formative feedback)，不論是課程內容、學生心得、作業表現等，均透過關心學生的關係連結，口頭、書面或線上等正式及非正式、個人及群體之回饋，提升學生學習意願與課程參與歸屬感，並增進合作學習投入與成效提升。

通識課程中的分組往往是學生的痛，與來自不同科系的陌生同學需要更多的磨合與建立默契，但本門課強調跨域溝通，這是學習跨領域的必要過程。建議教師輔助學生建立更完整的跨域合作學習歷程檔案，幫助其建立自我進行跨域合作學習之後設認知、省思與自我提升，亦有助於教師輔導小組合作共創。

## 三、跨領域共時授課之促進與推動

「跨領域共時授課」為約近六、七年來國內高等教育中新興之課程教學模式，仍處於開創之階段，各大專院校中長期開設、持續發展、可做為範例參考、廣為人知的跨域共授課程並不多。期許此「科學與文學的對話」課程可做為一可參考之跨域共授教學成功模式，將此教學研究成果公開於教學社群間交流、分享具體經驗以供其他教師借鏡參考。

跨域共授此趨勢有其必要性，乃為培養能因應面對未來世界更多元複雜議題的跨域人才。然而未曾嘗試過跨域共授之教師往往視其門檻過高、不得其門而入。若藉由此教學成果發表，分享實行之策略工具、程序方法等，提供實際之執行方案與相關經驗、資源，應該會是一套對教師們來說有鼓勵與推動作用，並得以較容易入門及上手之引介。

## 四、促進教師、學生及產業間之跨域合作交流

期盼推廣本「跨域合作學習」之教學成果，於教師社群間進一步促進課程內外之跨域連結與整合，強化師生及同儕間之跨域交流、相互學習、溝通、合作、共創；如臺師大（2019）之「公民環境素養」跨域共授教師社群亦為一良好範例。而在產業端，本課程引入了業師講座及工作坊，未來亦期盼更加促進師生與產業間的跨域連結合作，如此一來，不僅讓教師更強化落實「以人為中心的『教學—研究—服務』價值整合」（侯勝宗，2016），使大學更積極與產業結合、實踐社會責任，亦能培育出處理未來世界實際議題的跨域多專業人才！



## 參考文獻 (References)

- 任彥懷 (2013)。感覺統合教學方案介入學前融合班感覺統合失調幼兒之探討。**環球科技人文學刊**，17.09，61-72。
- 朱志明 (2020年9月21日)。合作學習在跨域共授課程之探究。教育部教學實踐研究計畫成果報告。<https://tpr.moe.edu.tw/displays/downloads/4b1141f2737e5a9d01739fa85af83516>
- 林秀玉 (2006)。小組合作學習達到真正成功必備的要點。**科學教育月刊**，295，23-32。
- 林函潔 (2015)。分享「共時授課」的理想與實踐：國立中山大學教務長劉孟奇。科學人文跨科際人才培育數位平臺計畫。<http://shs.ntu.edu.tw/ebook/book/book57/index.html>
- 洪武雄、廖士傑、張文正、沈戊忠 (2005)。用合作學習法設計醫學人文課程及其成效評鑑——以中國醫藥大學“台灣醫療史”課程為例。**通識教育季刊**，12(3)，17-40。
- 侯勝宗 (2016)。產學合作之價值創造與交換：「教學—研究—服務」整合個案之歷程與反思。**臺大管理論叢**，27(1)，155-190。
- 國立臺灣大學教務處 (2018)。國立臺灣大學開設跨領域共授課程實施要點。<https://www.aca.ntu.edu.tw/curri/statute/跨領域共授課程實施要點.pdf>
- 國立臺灣師範大學教學發展中心教師專業發展組 (2019)。「體驗生命，探究社會」——社會領域課程共授及教學實踐分享。**教發電子報**。<https://ctld.ntnu.edu.tw/教發電子報/11700>
- 國立臺灣師範大學歷史學系 (2020)。PBL 教師社群：「公民環境素養」跨域共授課程的 SDGS 教學實踐研究。<http://www.his.ntnu.edu.tw/result/project.php?Sn=219>
- 莊沁融、羅珮瑄 (2020)。**108-2 科學與文學的對話**。國立東華大學 108-2 三創教學課程計畫成果影片。<https://youtu.be/npsvzLdZGq4>
- 莊沁融、羅珮瑄 (2016年11月18日)。**跨領域共時授課：設計與挑戰** [論文海報發表]。泛太平洋大學聯盟卓越教學會議——教學創新與社會實踐，佛光大學，宜蘭，台灣。
- 莊沁融、羅珮瑄 (2018年11月16-17日)。**跨領域共時授課之課程設計** [論文海報發表]。2018 第九屆教育創新國際學術研討會：跨領域教育的現在與未來，國立清華大學，新竹，台灣。
- 黃俊儒 (2019年5月24日)。**以實踐研究為基礎的教學創新** [專題演講]。創新時代的教育：2019 創新教育與教學實踐研究論壇，逢甲大學，台中，台灣。  
<http://www.nwgest.org.tw/wSite/public/Attachment/fl538188400177.pdf>
- 張子貴 (2010)。合作學習應用在微積分教學之行動研究。**課程與教學季刊**，13(3)，142-162。
- 張子貴 (2013)。以加強合作學習歷程促進微積分解題之行動研究。**教育與多元文化研究季刊**，9，105-144。
- 康才媛、林青蓉 (2009)。「環境與人」跨領域通識課程之發展經驗整合與成長。**通識研究集刊**，15，25-60。
- 陸永強 (2012)。**促進跨領域教師學習社群專業發展之行動研究** [未出版之碩士論文]。國立東華大學課程設計與潛能開發學系。<https://hdl.handle.net/11296/bsnk7j>
- 陳明聰、江俊漢 (2016)。從教師觀點談大學建立全方位設計學習環境的可能性。**特殊教育季刊**，140，19-27。DOI：10.6217/SEQ.2016.140.19-27
- 陳佩英 (2018)。跨領域素養導向課程設計工作坊之構思與實踐。**課程研究**，13(2)，21-42。

- 陳佩英、林佳慧、張志維 (2020)。跨領域課程發展與實踐：以臺北市南湖高中為例。《**教育研究月刊**》，316，4-22。
- 曾宜敏 (2017)。普通高中校訂必修課程的想像與發展：跨域整合及在地思考〔未出版之碩士學位技術報告〕。國立臺灣師範大學教育學系。https://hdl.handle.net/11296/cz9m5n
- 鄭宜男 (2001)。合作學習在大學課程的應用。《**通識教育季刊**》，8(1)，25-59。
- 賴暄頤 (2010) 全方位課程設計之初探。《**特教論壇**》，8，43-55。DOI：10.6502/SEF.2010.8.43-55
- 《親子天下》編輯部、台大創新設計學院、DFC 台灣團隊 (2017)。《**設計思考：從教育開始的破框思維**》。親子天下。
- Ainscow, M. (1999). *Understanding the development of inclusive schools*. London: Routledge.
- Antov, Petar & Pancheva, Tanya Vasileva (2016). What is Interdisciplinary Team Teaching and Content and Language Integrated Learning? *Teacher Manual: Project Tools for Skills – Integrated Learning of English and Forestry – Teacher Training*.  
https://www.researchgate.net/publication/308804307\_What\_is\_Interdisciplinary\_Team\_Teaching\_and\_Content\_and\_Language\_Integrated\_Learning
- Bikson, T.K. & Law, S.A. (1994). *Global preparedness and human resources*. Santa Monica, CA: RAND.
- Crosling, G., Heagney, M. & Thomas, L. (2009). Improving student retention in higher education: Improving teaching and learning. *Australian Universities Review*. 51(2):9-18.
- Daniel, Michelle M., Ross, Paula, Stalmeijer, Renée E. & Grave, Willem de (2017). Teacher Perspectives of Interdisciplinary Coteaching Relationships in a Clinical Skills Course: A Relational Coordination Theory Analysis. *Teaching and Learning in Medicine*, 30(2), 141-151. DOI: 10.1080/10401334.2017.1384381
- Hockings, C. (2010). *Inclusive learning and teaching in higher education: A synthesis of research*. https://www.heacademy.ac.uk/system/files/inclusive\_teaching\_and\_learning\_in\_higher\_education\_synthesis\_200410\_0.pdf
- IDEO (2012). *Design Thinking for Educators* (2<sup>nd</sup> ed.). IDEO. https://page.ideo.com/design-thinking-edu-toolkit
- IDEO (2017)。教育工作者的設計思考實踐手冊（李岳霞、陳柏維譯）。親子天下。（原著出版於 2012 年）
- Jayakumar, U.M. (2008). Can higher education meet the needs of an increasingly diverse and global society? Campus diversity and cross-cultural workforce competencies. *Harvard Educational Review*. 78(4):615-651.
- Johnson, D. & Fox, J. (2003). Creating curb cuts in the classroom: Adapting Universal Design principles to education. In *Curriculum transformation and disability: Implementing universal design in higher education*. J. Higbee, Ed. Minnesota: Center for Research on Developmental Education and Urban Literacy, University of Minnesota.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1994). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic* (4th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Johnson, D. W.; Johnson, R. T.; & Holubec, E. (1998). *Cooperation in the classroom* (7th ed.). Edina, MN: Interaction Book Company.
- Klein-Collins, R. & Baylor, E. (2013). *Meeting students where they are: Profiles of students in competency-based degree programs*. https://www.americanprogress.org/wp-content/uploads/2013/11/CAEL-student-report-corrected.pdf

- Little, Amanda & Hoel, Anne (2011). Interdisciplinary Team Teaching: An Effective Method to Transform Student Attitudes. *Journal of Effective Teaching*, 11(1), 36-44.
- Rendon, L.I. (1994). Validating culturally diverse students: Toward a new model of learning and student development. *Innovative Higher Education*. 19(1):33-51.
- Rose, D., Harbour, W., Johnston, C.S., Daley, S. & Abarbanell, L. (2006). Universal design for learning in postsecondary education: Reflections on principles and their application. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 19(2),1-27.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (2nd ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Shibley, Ivan A. (2006). Interdisciplinary Team Teaching: Negotiating Pedagogical Differences. *College Teaching*, 54(3), 271-274. DOI: 10.3200/CTCH.54.3.271-274
- The Center for Universal Design (1997). *The principles of universal design (version 2.0)*. Raleigh: North Carolina State University.
- The Derek Bok Center for Teaching and Learning (2017). *Classroom dynamics & diversity*. <https://bokcenter.harvard.edu/inclusive-teaching>
- Toh, T. C. & Ortiga, Y. Y. (2018). A reflection on interdisciplinary team-teaching in a residential college. *Asian Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 8(2), 223-234.
- Walker, A. J. (1996). Cooperative learning in the college classroom. *Family Relations*, 45(3), 327-335.

## 附件 (Appendix)

### 一、本課程之跨域共授各週單元主題、實作體驗及跨域合作期程規劃

| 週次 | 課程主題                         | 搭配之實作體驗與跨域合作說明          |
|----|------------------------------|-------------------------|
| 1  | 課程介紹                         | ● 期初破冰與跨域合作學習小組建立       |
| 2  | 古希臘時期的科學與文學：世界觀              | *實作體驗：阿基米德的發現～實驗展演與討論   |
| 3  | 古希臘時期的科學與文學：人與神              | *實作體驗：奧德修斯的旅程～說書人故事跨域創作 |
| 4  | 聖經中的科學與文學：巴別塔                | *實作體驗：台北 101 阻尼器模型實驗    |
| 5  | 文藝復興時期的科學與文學：天文與占星           | *實作體驗：觀星 app 示範操作       |
| 6  | 邀請跨域業師專題演講／工作坊 1             | ● 跨域合作學習小組互動交流、默契培養     |
| 7  | 校外教學：自然生態與人文、在地關懷            | *實作體驗：在地生態與人文參訪實作       |
| 8  | 特別專題：「視覺」科學 vs. 文學           | *實作體驗：小組光譜觀測實驗          |
| 9  | 科學舞台劇：「哈雷與牛頓 — 從黑暗到光明！」      | 舞台劇跨域賞析                 |
| 10 | 從中世紀到啟蒙：黑死病之於科學與文學           | ● 跨域合作小組專題報告之設計思考討論     |
| 11 | 啟蒙時代的科學與文學：科學啟蒙者牛頓           | *實作體驗：牛頓運動定律之天旋地轉實驗     |
| 12 | 工業革命時期的科學與文學：科技發展與科幻及工業小說    | *實作體驗：電漿球～讓光劍發光         |
| 13 | 工業革命時期的科學與文學：奇幻文學、愛麗絲夢遊仙境與數學 | *實作體驗：瑞利散射實驗展演、小組討論     |
| 14 | <b>跨域合作小組專題報告</b>            | ● <b>跨域合作學習小組專題成果發表</b> |
| 15 | 永續發展：自然生態與人文、國際視野            | *實作體驗：動物牌卡桌遊、組內遊戲競賽     |
| 16 | 現代科學與文學：電影                   | 電影跨域賞析                  |
| 17 | 邀請跨域業師專題演講／工作坊 2             | ● 跨域合作學習之自我回顧與省思        |
| 18 | 期末考                          |                         |

\*備註：課程皆由兩位教師共同授課，針對同一主題，分別由科學與文學領域交叉論述、對話講授，並共同引導學生進行實作體驗與跨域合作討論。

## 二、跨域合作學習專題成果報告評量尺規

跨域評分可建立更明確尺規作為主要依據之評量工具，本課程初步設定跨域合作學習評量尺規如下，盼有助於教師評分及同儕互評時更聚焦於跨域合作學習之成果，但仍有待後續驗證其效度：

| 評分項目<br>(5分制)             | 1分                | 2分                 | 3分                        | 4分                            | 5分                                       |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------------|--|
| 科學與文學<br>跨域知識概念認知         | 無效之理解             | 粗淺、易犯錯誤之各領域認知      | 中等之各領域知識概念初步認知            | 良好之各領域一般知識概念認知                | 精熟之各領域重要知識概念認知                           |
| 科學與文學<br>跨域應用、分析、統整能力     | 無法將跨領域概念應用於分析生活實例 | 可初步將跨領域概念應用於分析生活實例 | 可概略將跨領域概念應用於分析生活實例，但仍欠缺統整 | 可良好將跨領域概念應用於分析生活實例，建立統整架構     | 可將跨領域概念彈性、嫻熟、廣泛應用於生活實例，並建立起完善之系統分析       |
| 科學與文學<br>跨域溝通、表達、合作、創造之能力 | 無法進行跨域交流          | 可初步進行跨領域交流         | 可進行跨域交流並進一步合作             | 良好之跨域交流合作及共同創作、清楚之主題與目標、有效之表達 | 個人以其最佳學習成果，搭配密切團隊跨域互助共享，造就最佳之團隊共創成果，成功發表 |

## 三、跨域共授課程評量施行方式建議

| 評量類別    | 實施方式                 | 目的   |
|---------|----------------------|--|
| 1.診斷性評量 | 期初於課堂上進行前測           | 了解學生前備之科學與文學領域認知，並以此為調適教材教法之依據               |
| 2.形成性評量 | 課堂單元複習小測驗、課後作業等      | 了解學生各單元學習狀況，並得知此跨域共授課程設計、合作學習等教學法是否有助於提升學習成效 |
| 3.總結性評量 | 跨域合作小組專題成果發表、期末考（後測） | 以多元形式衡量學生跨領域知識認知、素養、綜合應用、交叉分析、溝通表達、合作創作等能力   |

#### 四、本班跨域合作學習小組之各組年級組成人數分布統計

顯示整體分布狀況相當平均

| 組別        | 大一人數 | 大二人數 | 大三人數 | 大四人數 | 大五人數 |
|-----------|------|------|------|------|------|
| 1         | 2    |      |      | 1    | 1    |
| 2         |      | 2    |      | 2    |      |
| 3         |      | 2    | 1    | 1    |      |
| 4         | 2    |      |      | 1    | 1    |
| 5         | 2    | 1    |      | 1    |      |
| 6         | 2    | 1    | 1    |      |      |
| 7         |      |      | 2    | 1    |      |
| 8         | 1    | 2    |      | 1    |      |
| 9         | 1    | 3    |      |      |      |
| 10        |      | 3    | 1    |      |      |
| 全班各年級人數總計 | 10   | 14   | 5    | 8    | 2    |

#### 五、期中教學意見回饋問卷調查表結果（各項填答人數與平均分）

| 主題   | 細項內容                                | 平均分<br>(5分制) | 總平均  |
|------|-------------------------------------|--------------|------|
| 課程綱要 | 教學大綱、教學主題、課程目標、教學進度、教材難易及份量         | 4.64         | 4.55 |
| 教學策略 | 考量學生先備知識、學習情形、生活連結、引起學習動機、依學生狀況調整課程 | 4.28         |      |
| 教材準備 | 熟悉授課內容、充分準備、教材與時更新                  | 4.78         |      |
| 師生互動 | 師生互動佳、接納學生意見、回應學生問題、尊重不同學生          | 4.56         |      |
| 評量方法 | 評量方式清楚說明、評量內容反映學習情形、標準一致、給予作業回饋     | 4.51         |      |

#### 六、期末學生學習成效能力指標自我評量表（各項填答人數與平均分）

| 題目         | 非常不同意<br>(1分) | 不同意<br>(2分) | 普通<br>(3分) | 同意<br>(4分) | 非常同意<br>(5分) | 平均分  |
|------------|---------------|-------------|------------|------------|--------------|------|
| 在地關懷與公民責任  | 0             | 0           | 5          | 18         | 15           | 4.26 |
| 文化素養與尊重差異  | 0             | 0           | 5          | 13         | 20           | 4.39 |
| 互動、溝通與解決問題 | 0             | 0           | 5          | 15         | 18           | 4.34 |
| 自主學習與創新思考  | 0             | 0           | 3          | 13         | 22           | 4.5  |

七、期末學生自我學習評量表填答結果（各項填答人數與平均分）

| 題號 | 題目                          | 非常不同意<br>(1分) | 不同意<br>(2分) | 普通<br>(3分) | 同意<br>(4分) | 非常同意<br>(5分) | 平均分         |
|----|-----------------------------|---------------|-------------|------------|------------|--------------|-------------|
| 1  | 我能理解本課程的專業知識                | 0             | 0           | 3          | 18         | 17           | 4.37        |
| 2  | 我能應用本課程的專業知識                | 0             | 0           | 5          | 15         | 18           | 4.34        |
| 3  | 我能根據本課程的專業知識進行獨立、批判思考       | 0             | 0           | 5          | 14         | 19           | 4.37        |
| 4  | 本課程讓我學到如何溝通合作               | 0             | 0           | 5          | 14         | 19           | 4.37        |
| 5  | 本課程讓我學到如何將理論與實務連結           | 0             | 0           | 4          | 15         | 19           | 4.39        |
| 6  | <b>本課程讓我學到如何解決問題</b>        | 0             | 0           | 3          | 16         | 19           | <b>4.42</b> |
| 7  | 本課程能提高我修習相關課程與知識的興趣         | 0             | 0           | 5          | 13         | 20           | 4.39        |
| 8  | <b>本課程能激發我繼續探究這門課程的相關知識</b> | 0             | 0           | 4          | 13         | 21           | <b>4.45</b> |
| 9  | 有機會我樂意向同學或學弟妹推薦修讀這門課程       | 0             | 0           | 4          | 12         | 22           | <b>4.47</b> |