

臺中教育大學學報
數理科技類

Journal of National Taichung University of Education

*Mathematics, Science
& Technology*

第三十七卷第二期 Volume XXXVII, Number 2

半年刊 *Semi-yearly*

國立臺中教育大學編印

Published by National Taichung University of Education

中華民國一一二年十二月

Published Date : December 2023

臺中教育大學學報 *Journal of National Taichung University of Education*
數理科技類 *Mathematics, Science
& Technology*

第三十七卷第二期 *Volume XXXVII, Number 2*
半年刊 *Semi-yearly*

國立臺中教育大學編印
Published by National Taichung University of Education

中華民國一一二年十二月
Published Date : December 2023

第三十七卷 第二期

臺中教育大學學報：數理科技類

目 錄

環境教育議題融入技職高中地理課程之發展與教學成效研究

..... 林明瑞、李焜溱 1

以設施場所四大要素探討國內環境教育設施場所遭逢問題及經營策略之研究

..... 林明瑞、蔣壽德 41

Volume XXXVII, Number 2

**Journal of National Taichung University of Education--
Mathematics, Science & Technology**

Contents

**Fusing Environmental Education Issues into the Geography Curricula of
Vocational High School Education**

..... Min-Ray Lin, Hsun-Chen Lee..... 1

**Problems and Management Strategies of Environmental Education Facilities and
Venues in Taiwan Based on Four Elements**

..... Min-Ray Lin, Shou-Te Chiang..... 41

環境教育議題融入技職高中地理課程之發展與教學成效研究

Fusing Environmental Education Issues into the Geography Curricula of Vocational High School Education

林明瑞*
Min-Ray Lin

李焄臻**
Hsun-Chen Lee

(收件日期 111 年 3 月 7 日；接受日期 111 年 8 月 1 日)

摘 要

本研究旨在發展十二年國教環境教育議題融入技高地理課程與教學研究。由技高地理學習內容發展五個環境概念、議題融入式課程，以不等的前測—後測控制組設計，針對台中高工共十個班級，其中五個班為實驗組，另五個班為對照組，每班實驗組各進行一個實驗課程名稱分別是「農地種工廠」、「來去山上住一晚」、「馬丘比丘的美麗與哀愁」、「都市舒適底下的真相」、「森林大火背後的秘密」等。教學前進行前測，教學後進行後測。邀請協同教學者進行教學觀察、並於課後參與訪談，同時也訪談課堂中比較用心的同學。以綜合探討所設計之五個課程內容是否適當，及其教學成效是否符合十二年國教環境教育的教學目標。

課程教學成效，實驗組在參與課程之後，環境知識、態度、行為均達顯著成效。環境知識於四個課程達極顯著提升；環境態度有一個課程達極顯著提升，三個課程達非常顯著提升；環境行為有三個課程達極顯著提升，二個課程達非常顯著提升。另外本研究透過角色扮演進行議題討論，能激發學生提出多元觀點，有效提升學生的視野及環境問題解決能力。

課程修正的部分，建議增加課程時數，設計環境行動實踐活動，增進學習的興趣，更深入完整的探討議題，提升環境問題的解決技能及行為，做好課前安排，課堂依學生差異進行指導與教學。

關鍵詞：十二年國教、地理課程、技術高中、環境教育、議題融入

*國立臺中教育大學環境教育及管理研究所教授

**國立臺中教育大學環境教育及管理研究所碩士

Abstract

This study aims to fuse environmental education issue into high-tech geography curricula to teach students within twelve-year basic education. Five suitable environmental concepts and issues were selected and fused into geography course subjects and five curricula were developed. The experiment was designed with different groups, with pre- and post-testing. A total of ten classes were conducted for experimental teaching in Taichung Municipal Taichung Industrial Senior High School. Five classes were experimental groups and the other five classes were the control groups. Experimental curricula, named Planting Factories on Farmland, Staying in the Mountains for One Night, The Beauty and Sorrow of Machu Picchu, The Truth under the Comfort of the City, and The Secrets behind the Forest Fires, were used for each experimental group. Two groups of students took pre-tests before teaching and post-tests after teaching. We invited co-teachers to conduct teaching observations, and interviewed the participating teachers. Moreover, the more involved students were interviewed. We comprehensively explored the appropriateness and teaching effectiveness of curricula integrating five environmental issues, determining whether they aligned with the environmental education teaching goals of 12-year basic education.

In regard to the teaching effectiveness of these five curricula, after the students of the experimental group participated in the curricula, they achieved significant improvement in environmental knowledge, attitudes, and behaviors. As for environmental knowledge, four curricula achieved extremely significant improvements in environmental attitudes, with one curriculum achieving extremely significant improvements, and three of them achieving very significant improvements. For the behavioral aspects, three curricula achieved extremely significant improvements, with two of curricula leading to great improvements. In addition, this research used a role-playing issues discussion model, which stimulates students to put forward multiple points of view. This approach effectively enhances students' vision and environmental problem-solving ability.

When it comes to curricula revision, we recommend increasing the teaching time of curricula, designing environmental action and practice activities to enhance the interest of learning, discussing topics in a more in-depth and complete manner, improving environmental problem-solving skills and behaviors, making arrangements before class, and guiding the classroom activities according to differences of students' backgrounds.

Keywords: twelve-year basic education, geography curriculum, technical high school, environmental education, issue integration

壹、前言

一、研究背景與動機

近年來工商業快速發展，產生許多環境問題，包括水、土壤、空氣或垃圾等。隨著環境破壞日益嚴重，愈能感受環境危機，而這些環境問題不僅影響自然環境，更影響到人類生活品質，甚至危及人類的生命財產安全 (Díaz, Fargione, Chapin III & Tilman, 2006)。產生環境問題的原因之一，是來自人們學習環境教育不足，導致環境知識不足或不正確，以及態度不夠正向積極所致，要解決環境問題，必須透過對民衆和各級學校的環境教育管道來加強改善 (林明瑞, 2001; Potter, 2009)。而學校是一個人成長的重要環境，就讀技高的學生，開始學習專業課程，此時除了注意職場相關的環境概念宣導外，另一方面，提升環境保護知識及態度，也要強化其相關環境議題關注度，將能提升其環境素養。

國內對環境教育自 1992 年〈環境教育要項〉，提出環境教育應注重整體性，將環境教育相關內容融入各學科之中 (行政院, 1992; 吳鈴筑, 2018)。教育部於 2003 年實施九年一貫課程綱要，將環境教育以議題的形式融入領域課程。2019 年推行十二年國教課綱，以核心素養為課程發展主軸，將議題融入學科領域，其中，環境教育為十九大議題之一 (教育部, 2019)。議題具有時代性、脈絡性、變動性、討論性及跨領域等特點，透過生活中的「議題」將教育與社會脈動緊密結合。

十二年國教議題融入學科領域，在技高課程中，除了 15 群科以外，領域課程中，在社會領域中以地理科的學習內容與環境教育相關度最高，故發展十二年國教環境教育議題融入技高地理之課程，並瞭解學生的學習成效。

二、研究目的

- (一) 能透過教師問卷，篩選出適合的環境議題，並發展出適合十二年國教環境教育議題融入技高地理課程。
- (二) 了解所發展議題融入式課程是否適合技高學生之教學。
- (三) 了解技高學生在本研究課程教學後，環境素養的提升情形。
- (四) 透過協同教學者訪談結果，了解課程缺失為何，並進行修正。

貳、文獻探討

一、學校環境教育課程之教學

全球之學校課程改革的方向是強化教育與社會的連結，以培養學生適應及改造社會的能力，並促進社會進步 (Althof & Berkowitz, 2006)，透過生活中的「議題」將教育與社會脈動緊密結合，環境教育以議題的形式，融入領域課程中。環境教育興起的目的是探

討人爲引發的環境問題，並採取行動（教育部，2015；Dillon, 2014）。課程目標爲透過教育喚醒對環境議題的覺知與敏感度、學習相關環境知識、培養重視環境的價值觀與態度、習得環境行動的技能，並參與行動實踐，累積環境行動的經驗（高翠霞、張子超，2016；教育部，2018；Short, 2009）。環境教育探討的各項環境問題，包括：生物多樣性消失、資源耗竭，以及全球暖化、氣候變遷……等 (Otiende, 2008)，十二年國教環境教育五大學習主題爲環境倫理、永續發展、氣候變遷、災害防救、能源資源永續利用，每一個主題在國小、國中、高中各階段均有其對應之學習實質內涵，並同時呼應環境教育目標，高中階段之實質內涵，呼應價值澄清以及行動的技能與實踐（張子超，2019）。

二、環境教育課程發展

十二年國教議題融入課程發展，先掌握核心素養與議題之基本理念，整合與應用各領域學科知能，從生活中找到適合融入課程的議題，將此議題與領域 / 科目內容透過連結或意義延伸、統整或轉化，使兩者相扣合。建立議題融入領域課程的教學目標之後，再依此設計教學素材（教育部，2018），接著依教學的對象之認知程度及學習階段，選擇適合運用之教學策略。高翠霞與張子超（2016）建議高中階段，環境倫理融入領域課程，強調社會議題的認知理解、公平正義的思辨。教學方法建議於課堂中利用提問討論、辯論等教學活動，強化批判思考能力，並以創意方式解決問題，學習內容包含理解世界各國經濟發展與環境保育衝突的問題，探討環境議題的原因。永續發展融入領域課程，強調關切下一世代的生存環境，並產生行動。教學方法建議以討論等教學活動進行。學習內容包含思考人類經濟及永續發展的關係，採行永續消費與簡樸生活的生活型態，促進永續發展。

三、技高地理學習內容延伸至環境議題

楊嵐智與高翠霞（2019）指出，目前國中小領域課程中，自然與科學、社會、健康與體育中的健康，以及綜合活動等四大領域課程適合融入環境概念及議題，進行教學；其中高中社會科，包含地理、歷史及公民三大部分。而地理科課程探討陸地與海洋環境，包含自然地理與人文地理，相較於其他科目，地理科與環境教育有更高的相關度，更易於連結，故技高地理學習內容非常適合延伸探討環境教育議題。

（一）有關環境教育核心素養與環境教育議題

技高地理環境教育議題融入式課程發展，主要是參考十二年國教環境教育核心素養以及環境教育議題學習主題與實質內涵，分別詳見表 1 及表 2。

表 1. 總綱核心素養與環境教育核心素養對照表

總綱核心素養	環境教育核心素養
A1 身心素質與自我精進	環 A1 能從人類發展與環境負擔的平衡，思考人類發展的意義與生活品質的定義，建立合宜的人生觀，探尋生命意義。 環 A2 能思考與分析氣候變遷等重大環境問題的特性與影響，並深刻反思人類發展的意義，採取積極行動，有效合宜處理各種環境問題。
A3 規劃執行與創新應變	環 A3 能經由規劃及執行有效的環境行動，發展多元專業之能力，充實生活經驗，發揮創新精神，增進個人的彈性適應力。
B2 科技資訊與媒體素養	環 B2 能善用資訊、科技等各類媒體，進行環境問題的資訊探索，進行分析、思辨與批判。
B3 藝術涵養與美感素養	環 B3 能欣賞、創作與環境相關的藝術與文化，體會自然環境與人造環境之美，豐富美感體驗。
C1 道德實踐與公民意識	環 C1 能主動關注與環境相關的公共議題，並積極參與相關的社會活動，關懷自然生態與人類永續發展。
C3 多元文化與國際理解	環 C3 能尊重與欣賞多元文化，關心全球議題及國際情勢，發展國際理解、多元文化價值觀與世界和平的胸懷。

本表整理自十二年國民基本教育課程綱要及議題融入說明手冊（國教院 2020）

表 2. 高中環境教育議題學習主題與實質內涵

學習主題	議題實質內涵
環境倫理	環 U1 關心居住地區，因保護所帶來的發展限制及權益受損，理解補償正義的重要性。 環 U2 理解人爲破壞對其他物種與棲地所帶來的生態不正義，進而支持相關環境保護政策。
永續發展	環 U3 探討臺灣二十一世紀議程的內涵與相關政策。 環 U4 思考生活品質與人類發展的意義，並據以思考與永續發展的關係。 環 U5 採行永續消費與簡樸生活的生活型態，促進永續發展。

本表整理自十二年國民基本教育課程綱要及議題融入說明手冊（國教院 2020）

（二）技高地理學習內容

1.A 地理技能 b 地理資訊

「地 Ab-V-2 地理資訊的分析與解讀」、「地 Ab-V-3 問題探究：練習地理資訊系統的生活運用」二者可以延伸從現有的電子地圖觀察土地開發現況，例如：在農地上的違法工

廠。就農民而言，土地被污染，導致無法種植，影響生計；就業者而言，將工廠搬到工業區需耗費很大的成本；就消費者而言，確保食品安全是他們最想關心的事。農地興建工廠這個議題，在臺灣尤其是中部地區是普遍存在的問題，也充斥在大部分的人的生活環境中，具有討論性及多元觀點，適合透過討論、辯論，能激發學生的公民意識，進行公平正義的思辨，增進批判思考能力與創意方式解決問題（鍾麗娜，2019；韓乾，2002）。

2.B 地理系統 a 環境系統、B 地理系統 b 生態景觀

「地 Ba-V-2 環境負載力與環境問題」、「地 Bb-V-2 生態景觀的經營與管理（案例）」二者可以延伸探討臺灣山區土地過度開發的議題，例如：清境農場民宿以及違法開發露營地、種植淺根作物等。臺灣山地約佔土地的 70%，地質脆弱、地形陡峭，而森林具有水土保持、涵養水源的重要功能。清境農場設立於 1961 年，安置 1949 年隨國民政府來臺的退休榮民與國共內戰時期滇緬邊區游擊隊的幹部及眷屬，以農業自給自足，在 2001 年之後，旅遊業快速成長（曾綉媛，2011；廖靜蕙，2014），高山旅遊的需求增加，導致山坡地開發，大量的人潮增加垃圾污染與生活廢水。對業者來說，山地是家與經濟來源，而被砍伐的山林是下游居民的水源地，也曾經是動物棲息地。山坡地土地開發，經濟與環保如何取得雙贏，影響著未來人類的生存，是很值得探索的環境議題。

3.C 地理視野 b 全球化與在地化

「地 Cb-V-2 全球在地化與在地全球化」適合探討全球化經濟，雨林大火議題。近年來森林大火新聞頻仍，巴西的企業爲了種植大豆或飼養牛隻，而焚燒清空雨林（綠色和平，2020；陳羿緻，2019），而印尼爲生產棕櫚油，毀壞大片原生熱帶雨林、破壞生態（關鍵評論，2018）。而棕櫚油價格低、穩定性高、用途極廣，許多加工食品、清潔劑等日用品都含有棕櫚油。大量開發雨林，廣植經濟作物導致雨林破壞，調節溫度以及自然災害、吸收二氧化碳、緩和全球暖化的功能降低。人類爲滿足需求而砍伐森林，而地球上所有生物之生存亦維繫於森林，我們身處地球，必須了解地球上發生的環境議題、環境與我的關係，以及如何盡到地球公民的義務讓環境永續。

4.B 地理系統 d 文化資產

「地 Bd-V-1 有形與無形的文化資產」、「地 Bd-V-2 文化資產的保存與活化」與「地 Ca-V-1 世界文化遺產」適合探討世界文化與自然遺產，由於觀光盛行，而受到人爲破壞的威脅的議題。以馬丘比丘爲例，探討以往定義爲無煙囪產業的觀光業對當地環境產生的衝擊。臺灣也同樣面臨觀光發展，經濟與環境保護衝突的議題，學生透過練習不同立場的討論，澄清價值，激盪出相對可行的做法。

5.C 地理視野 a 國際探索

「地 Ca-V-3 世界都市的興起」適合從世界都市探討都市環境問題。隨著工商業發展，都市人口劇增，而產生環境問題，臺灣都市人口比例很高，常見的都市環境問題有空氣污染、噪音污染、垃圾與廢棄物、交通壅擠、都市熱島、水泥建築景觀、生態破壞、房價高昂…等，有必要深入探討我們生活周遭的環境問題及成因與解決的方案。

本研究根據技高地理學習內容，透過教師環境議題課程大綱問卷，篩選出適合的環境議題，上述兩者相互結合，發展成適合的技高環境議題融入式課程，並進行教學。

四、環境主題及議題教學成效之探討

本研究分析環境議題融入式相關文獻，發現與本研究相近的教學法，其參與者環境教育學習成效，主要是在環境認知、態度、行動力、議題興趣及參與、覺知敏感度、態度、技能等方面有顯著提升，足供本研究後續參考。

林昇邦與許瑛珢（2017）設計以氣候變遷調適為主軸的社會科學議題課程，結合「決策」、「SSI」與「氣候變遷調適」，利用文本閱讀與合作學習，對高二學生進行兩週共四堂課的教學活動，訓練學生的決策能力，辨識情境中的兩難問題，教學後學生氣候變遷調適認知、態度、行動力均有顯著提升，行動意願傾向從保育觀點進行方案抉擇。曾晏祝（2007）以準實驗研究法，在國中社會領域地理科，以「搶救消失中的熱帶雨林」為議題，實施全球觀點主題式統整課程，在提升對熱帶雨林議題的興趣及全球議題參與、全球議題的規劃能力方面，主題式統整課教學比傳統教學法的效果更好。江慧如（2012）在其環境教育融入七年級地理教學之行動研究一以八德埤塘生態公園為例的研究中，以 Google Earth、網際網路、資訊等多媒體素材，結合不同的教學策略，除了提昇學習動機與興趣以外，環境覺知敏感度、態度之學習成效均達顯著提升。吳慧貞（2006）對國小四年級學生，應用價值澄清法實施環境教育課程教學，經過四個月的教學歷程，學生能更主動關心、察覺（環境覺知）、分析環境問題，進行家庭和校園的環保行動（環境技能、行動）。研究發現價值澄清法是由學生主動建構出自己的態度與價值觀（環境態度），利用此種教學法進行環境教育教學是一個可行、成效良好的教學方法。根據聯合國教科文組織，環境議題融入到各年段的課程教學過程中，顯示環境議題融入是可以讓參與教學的學生實際面對問題，尋找解決策略，並在問題解決的過程當中，學會如何與他人合作，透過腦力激盪方式，提出問題解決策略，並且加以解決（環境技能、行動），能有效提升參與學生全方位的環境素養，是一很好的教學策略 (Souchon & Pomerans, 1985)。Birney 與 McNamara (2021) 的研究指出紐約港及其河口地區的學校及社區、企業形成夥伴關係平臺，透過 S.T.E.M. 的教學模式，以社區內的環境議題為主軸，進行課程發展，讓高中生在課程教學中，以在地的環境議題為對象，試圖進行資料蒐集、現場探勘、夥伴問題討論，以及提出問題解決策略（環境技能、行動）。

分組閱讀文本、討論、實作、價值澄清、多媒體素材等教學方法運用於環境教育教學，對於提升知識、覺知、態度均有顯著成效，其中提升學生議題興趣與規劃能力上，以主題式統整教學成效更好。價值澄清法使學生主動建構態度與價值觀，成效顯著，而環境倫理價值觀需要很長的教學時間才得以建立。

五、角色扮演、價值澄清的課程教學

此一角色扮演議題融入之價值澄清課程教學，主要讓學生扮演議題的各種不同角色，讓學生試著由不同角色觀點，去陳述及聆聽不同的意見，有效達到環境議題中各種資源及價值觀之澄清。

林青蓉（2017）於大學通識課程中，以「角色扮演」與「價值澄清」教學策略運用於「永續發展」課題的教學，有助於學生認知架構與價值態度的轉變。華梅英、周鴻騰與王順美（2013）針對大學三年級以上學員，在三天研習中，進行 4 小時以角色扮演進行案例討論教學，學員參與課程後能提出「相互溝通」、「建立共識」與「組成環保委員會」可以共同面對污染問題，提出解決問題策略的共識，學生的知識及技能有顯著提升。李欣憶（2006）以準實驗研究法，以分組角色扮演討論，思考如何解決社會上實際面臨的問題，有助於培養學生思考與解決問題等高層次能力，其環境態度有顯著提升、能關懷鄉土，能將地理概念知識融入生活中運用。靳知勤與胡芳禎（2018）引導國小五年級學生以三循環的分組討論及角色扮演方式，進行土石流環境議題探討，學生的環境立場由人類中心的倫理觀，轉變為以生態中心主義為觀點。許世璋與徐家凡（2012）池南自然教育中心一日型方案「天空之翼」，對於國小六年級生進行教學，「角色扮演法」教學後，能提升學生的環境知識、敏感度、態度、內控觀、與環境行動等環境素養，並在一個月後仍保有相當的素養表現（延宕效果）。

以角色扮演進行議題討論、價值澄清的教學法，應用於國小及大學階段學生之教學，有利於學生主動學習，及其價值態度的轉變，對學生各項環境素養均有顯著提升，因為可以讓參與者設身處地的，為各個角色著想，並設法提出有效的解決策略，並會考慮各方意見的攻防，因此以角色扮演進行議題討論是一有效、有趣的環境教育教學方式。

參、研究方法

一、研究架構與流程

本研究架構如圖 1，第一部分以內容分析法，分析技高地理學習內容，發展以議題形式融入技高地理之初步課程規劃，以問卷調查法，針對技高、可能教到技高地理科之普高及綜高教師，進行網路問卷調查，以了解本研究所發展的環境議題融入地理課程之適宜性。

第二部分依上述結果選出五個環境議題，發展議題融入課程教案設計，針對臺中高工，選出適當班別，分成實驗組及控制組，以準實驗研究法，經前、後測分析學生參與課程是否提升環境素養，先利用成對樣本 t 檢定 (paired sample t test) 進行初步探討，分析實驗組在「知識」、「態度」及「行為」前、後測的差異情形，當後測高於前測分數，且 t 檢定達顯著水準 ($p < .05$)，則代表達顯著成效，並輔以觀察法以更客觀了解教學成效，以訪談法補足課程參與者於問卷中無法表述的問題，綜合評估本研究所發展的議題融入地理

課程之適宜性及教學成效，了解課程缺失為何，並試著加以修正。

本研究以不等的前測—後測控制組進行教學設計（王文科、王智弘，2020）。

實驗組 O1 X1 O2

控制組 O3 C1 O4

O1：實驗組學生於實驗課程介入之前，實施前測

O2：實驗組學生於實驗課程介入之後，實施後測

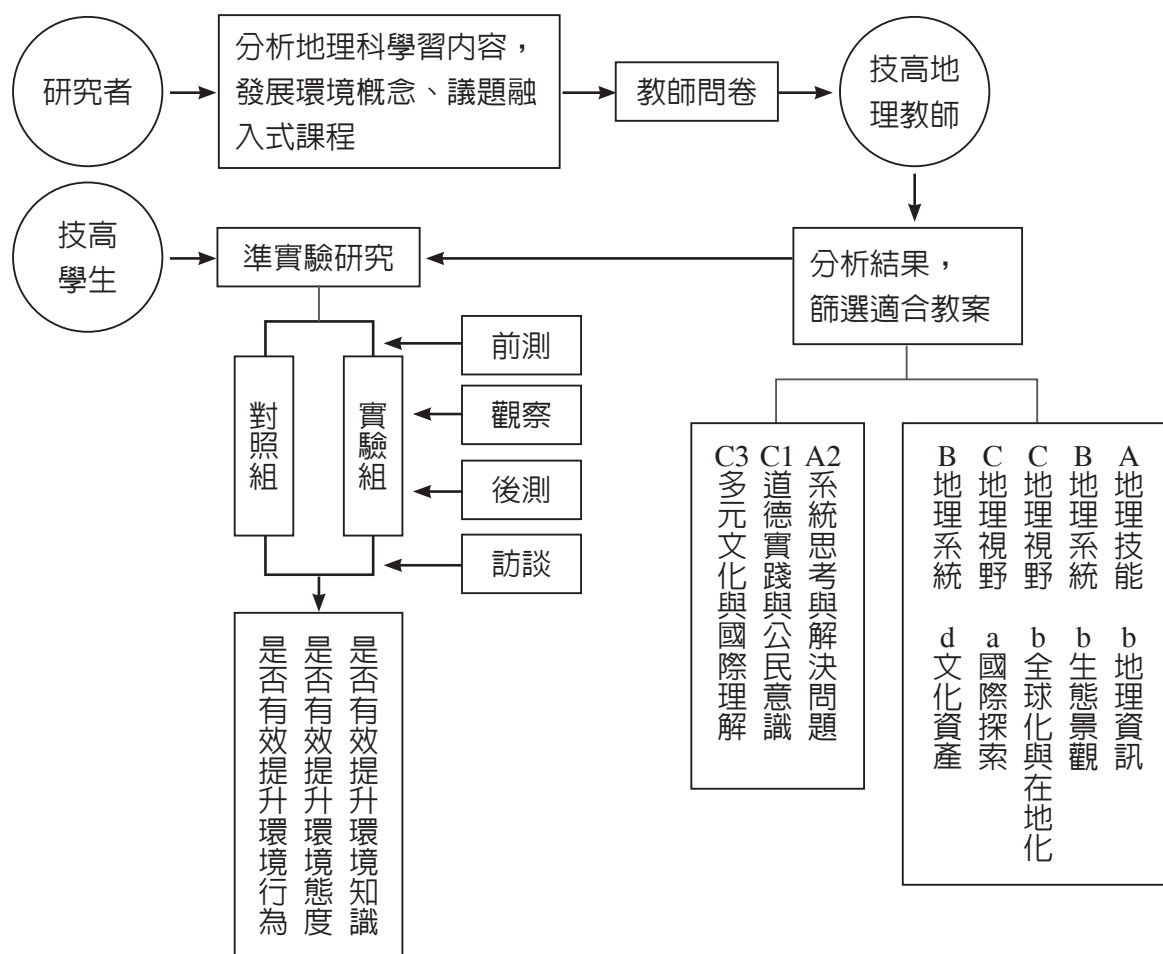
X1：進行十二國教環境教育議題融入地理課程實驗教學

O3：控制組參與者於課程介入之前，實施前測

C1：進行原定之地理課程

O4：控制組學生於實驗組實驗課程介入之後，實施後測

本研究工具包含教師問卷、學生評量問卷、觀察記錄表與訪談大綱。將所發展的課程教案及前、後測問卷與觀察記錄表、訪談大綱，送請環境教育、社會學、課程發展等三方面學者專家三位，針對教案及問卷與觀察記錄表、訪談大綱之內容進行審查，各題目內涵與各環境議題課程是否有效連結、題意與用字遣詞是否適當，並提供修正意見，以建立問卷內容所該具有的內容效度，並進行修正，以達成專家內容效度。



二、初步規劃的環境概念議題融入式課程大綱的適宜性調查分析

(一) 融入式課程大綱教師問卷

本研究分析十二年國教社會領域技高地理學習內容，找到適合延伸探討之環境議題，並參考相關文獻，根據上一節文獻回顧的結果，結合環境教育核心素養，編製成十個初步規劃的環境概念議題融入式地理課程大綱，並製成問卷，以三大構面進行探討：(1) 此議題融入地理科是否適當、是否重要；(2) 是否能提升學生的環境素養；(3) 融入此議題之課程教學是否符合特定環境教育核心素養。採用李克特五點量表，選項分別為非常適當～非常不適當、非常重要～非常不重要、非常能提升～非常不能提升，分別給 5～1 分。

(二) 研究對象及調查方式

本研究對象針對技高、普通型高級中等學校附設專業群科、綜合型高級中等學校專門學程之任教技高地理科教師，行文至各校，於 2021 年 9-10 月進行教師網路問卷調查，共 180 位教師觸及問卷，收回有效問卷 60 份，有效問卷回收率為 33.3%。信度檢驗 Cronbach α 為 0.973，足以確認本問卷內部一致性信度高。

(三) 受試教師基本資料

教師年資以 6 年以上人數佔 80%，任教學校類型大多集中在技高佔 81.7%，最高學歷為碩士學歷佔 61.5%，地理、地質相關領域畢業者佔 56.7%，仍佔全部填答教師的一半以上，接受環境教育相關的研習頻率為經常以上佔 35.0%，足見本研究上述資料分佈尚稱合宜，具有一定的可信度，不會對研究造成偏差之影響。

(四) 根據教師問卷調查結果，篩選並發展課程

本研究針對原有課程單元，挑選 1~3 個適合的環境議題，融入各個單元中，發展十個議題課程之教師問卷總體分析，列於表 3。其中八個課程總平均值超過 4 分以上（適當、重要、能提升），分別為課程 1 探討山坡地土地、課程 2 濕地之土地超限利用、課程 3 都市環境問題、課程 4 中國洋垃圾問題、課程 6 與課程 10 探討經濟開發造成環境問題、課程 7 世界文化遺產、課程 9 利用 Google 地圖探討農地興建工廠，意即受測老師普遍認為以上環境議題融入地理課程為適當、重要，且能夠提升環境素養。

本研究據此結果，以分數高低排序，若有兩個以上議題融入同一個地理學習內容，則選擇其中最高分者，總體表現最高之五個課程為：

課程 1：B 地理系統 b 生態景觀延伸討論山坡地土地超限利用，總平均分數 4.32。

課程 3：C 地理視野 a 國際探索延伸討論從世界都市探討所居住都市環境問題，總平均分數 4.19。

課程 6：C 地理視野 b 全球化與在地化延伸討論由雨林大火探討全球化經濟對環境生態的衝擊，總平均分數 4.15。

課程 7：B 地理系統 d 文化資產探討以馬丘比丘為例，討論旅遊業對環境資源之衝擊，總平均分數 4.11。

課程 9：A 地理技能 b 地理資訊利用 Google 地圖探討農地興建工廠，總平均分數 4.10。

表 3. 教師問卷總體分析

課程	地理學習內容	核心素養	環境議題	總平均	名次排序
1	B 地理系統 - b 生態景觀	C1 道德實踐與公民意識	山坡地土地超限利用	4.32	1
2	B 地理系統 - b 生態景觀	C1 道德實踐與公民意識	濕地山坡地土地超限利用	4.18	3
3	C 地理視野 - a 國際探索	A2 系統思考與解決問題	從世界都市探討所居住都市環境問題	4.19	2
4	C 地理視野 - a 國際探索	C3 多元文化與國際理解	探討中國由引進資源垃圾到 2018 年頒布環境保護法令之轉變	4.14	5
5	C 地理視野 - a 國際探索	C3 多元文化與國際理解	里山、里海的概念及人與自然環境的關係	3.90	9
6	C 地理視野 - b 全球化與在地化	C3 多元文化與國際理解	由雨林大火探討全球化經濟對環境生態的衝擊	4.15	4
7	B 地理系統 - d 文化資產	C3 多元文化與國際理解	以馬丘比丘為例，討論旅遊業對環境資源之衝擊	4.11	6
8	B 地理系統 - d 文化資產	C3 多元文化與國際理解	由美索不達米亞文明探討古文明消失之環境因素	3.67	10
9	A 地理技能 - b 地理資訊	C1 道德實踐與公民意識	利用 Google 地圖探討農地興建工廠	4.10	7
10	B 地理系統 - c 產業活動	C3 多元文化與國際理解	東南亞各國以較低的環保標準吸引外資，對自然環境資源造成衝擊	4.08	8

三、課程教學研究

(一) 實驗教學對象

臺中高工為中部地區技術型高中之代表性學校，各工業及設計類科編制完整，本研究以其中十個班級，共 300 位學生，以同科、同年級的兩班學生為實驗組與控制組，實驗組的班級進行環境教育議題融入技高地理課程實驗教學，控制組則進行原定課程，不參與議題融入課程教學，控制組的前後測結果與實驗組比對，以了解在教學過程中，是否有突發事件或成長因素干擾，以增加實驗組內容效度。

表 4. 各課程實驗組對象及實施時間

課程主題	農地種工廠	來去山上住一晚	馬丘比丘的美麗與哀愁	都市舒適生活 底下的真相	森林大火背後的秘密
地理學習內容	A 地理技能 b 地理資訊	B 地理系統 b 生態景觀	B 地理系統 d 文化資產	C 地理視野 a 國際探索	C 地理視野 b 全球化與在地化
核心素養	C1 道德實踐與 公民意識	C1 道德實踐與 公民意識	C3 多元文化與 國際理解	A2 系統思考與 解決問題	C3 多元文化與 國際理解
學習主題	環境倫理	環境倫理	永續發展	永續發展	環境倫理
實施對象	二傳乙 30 人	一機乙 34 人	一機己 29 人	一化乙 31 人	二圖甲 28 人
實施日期	110 年 4 月 14 日 (三) 13 : 10 ~ 14 : 00	110 年 4 月 12 日 (一) 8 : 10 ~ 9 : 00	110 年 4 月 13 日 (二) 8 : 10 ~ 9 : 00	110 年 4 月 13 日 (二) 10 : 10 ~ 11 : 00	110 年 4 月 20 日 (三) 8 : 10 ~ 9 : 00

(二) 課程發展設計

本研究共發展出五個環境議題融入式課程，其中融入各課程的環境議題，是經過教師問卷票選所認定，適合且能提升學生環境素養之議題，課程設計以議題情境引導學生覺知問題，提升環境態度，以講述、影片、問答、閱讀資料、體驗遊戲等多元教學策略進行環境知識理解，透過角色扮演、議題討論，協助學生認識多元觀點，澄清價值並建立信念，學習如何解決問題，進而產生行動。於地理課堂上實施教學。因考量避免影響地理任課教師依據課綱原定之領域教學進度，故設計每堂課程時間為 50 分鐘。內容概述如表 5。

表 5. 本研究各單元課程設計內容概述

課程	地理學習內容	環境教育 核心素養內容	課程內容	教學 方法
農地種工廠	A. 地理技能 b. 地理資訊	環 C1 能主動關注與環境相關的公共議題，並積極參與相關的社會活動，關懷自然生態與人類永續發展。	1. 使用 Google map 觀察工廠所在地，設定幾家工廠，查詢這些大多屬於哪種性質的工廠。 2. 討論：工廠鄰近農田，需要防範那些污染問題發生？為什麼業者甘冒違法之嫌，要在農地上蓋工廠？ 3. 角色模擬之議題討論：請各組同學分別代表附近農民、消費者、工廠業者及政府部門，提出訴求及改善策略。	講述 10 分 實作 20 分 討論 20 分
來去山上住一晚	B. 地理系統 b. 生態景觀	環 C1 能主動關注與環境相關的公共議題，並積極參與相關的社會活動，關懷自然生態與人類永續發展。	1. 欣賞高山動植物之美與生存的技能、討論高山山林存在的潛藏價值。 2. 觀看山地民宿、露營地影片、以網路搜集山林被過度開發的狀況。 3. 角色模擬之議題討論：請各組同學分別代表當地民宿業者、消費者、政府部門及未來有意願去開發的業者，以所代表立場提出訴求及改善策略。 4. 綠色旅遊	講述 問答 10 分 影片 10 分 討論 30 分
馬丘比丘的美麗與哀愁	B. 地理系統 d. 文化資產	環 C3 能尊重與欣賞多元文化，關心全球議題及國際情勢，發展國際理解、多元文化價值觀與世界和平的胸懷。	1. 欣賞馬丘比丘世界文化遺產 2. 探討馬丘比丘面臨的問題以及當地政府的解決方式 3. 角色模擬之議題討論：從馬丘比丘蓋機場的議題，各組同學分別代表想興建機場的大企業、嚮往去馬丘比丘的觀光客、當地依靠觀光業維生的居民、當地政府、想維護雨林生態及古蹟的環保人士，以所代表立場提出訴求及改善策略。 4. 綠色旅遊。	影片 講述 20 分 討論 30 分

表 5. 本研究各單元課程設計內容概述（續）

課程	地理學習內容	環境教育 核心素養內容	課程內容	教學 方法
都市舒適 底下的真 相	C. 地理視野 a. 國際探索	環 A2 能思考 與分析氣候變 遷…等重大環 境問題的特性 與影響，並深 刻反思人類發 展的意義，採 取積極行動有 效合宜處理各 種環境問題。	1. 欣賞世界都市。 2. 從世界都市貧民窟的環境問題， 探討自身所處的都市問題，選 擇最在意的都市問題。 3. 角色模擬之議題討論：以空氣 汙染為例，請各組同學分別代 表企業、電力公司、通勤上班 族，當地政府、居民等討論各 角色的訴求，並提出解決策略。 4. 我願意付出的環境行動	影片 講述 15 分 投票 討論 35 分
森林大火 背後的祕 密	C. 地理視野 b. 全 球 化 與 在地化	環 C3 能尊重 與欣賞多元文 化，關心全球 議題及國際情 勢，發展國際 理解、多元文 化價值觀與世 界和平的胸 懷。	1. 討論森林功能及砍伐與保護森 林的理由 2. 雨林保衛戰遊戲 3. 查找資料並分析各種網路訊息， 探討雨林大火的原因 4. 焚燒雨林跟我的關係、守護雨 林行動策略	討論 10 分 遊戲 15 分 討論 25 分

（三）研究工具

本研究工具包含評量問卷、觀察記錄表與訪談大綱：

1. 課程教學問卷

問卷編製是依據研究目的及課程目標、課程教學內容及融入的議題，發展成評量量表，包括：環境知識、態度、行為等面向題目，於課程實施前後，進行前、後測時使用。本研究以 Cronbach α 信度分析，整體信度介於 0.813 到 0.866 之間，農地種工廠課程為 0.858，來去山上住一晚課程為 0.821，馬丘比丘的美麗與哀愁課程為 0.823，都市舒適底下的真相課程為 0.866，森林大火背後的秘密課程為 0.813。

問卷題項形式及計分方式說明如下：

- (1) 知識題為四選一單選題，答對一題得一分，答錯不給分，也不扣分。
- (2) 態度題以李克特 5 點量表尺度 (Likert Scale) 方式計分，以 5~1 分，分別代表非常同意 ~ 非常不同意。
- (3) 行為題以李克特 5 點量表尺度 (Likert Scale) 方式計分，以 5~1 分，分別代表總是、

經常、有時、很少、從來不。

統計分析，分析項目包括：

(1)描述性統計分析 (descriptive statistics)：以平均數、標準差分析受測學生環境知識、態度、行為的態度等各變項之分佈情況。

(2)推論性統計：

a. 成對樣本 t 檢定：以檢驗同一項連續變項之平均數前後是否有顯著差異，本研究以此分析課程實驗組學生之知識、態度、行為等，於教學前、後的平均數是否有顯著差異，顯著性 p 值 $< .05$ 即達到顯著差異。

b. 獨立樣本 t 檢定：用來檢驗兩項變數樣本對連續變項之平均數是否有顯著差異，顯著性 p 值 $< .05$ 即達到顯著差異。本研究以實驗組與控制組之前測，分析對課程主題的知識、態度與行為的表現差異情形，以確定實驗組與控制組是否同質。

2. 觀察記錄表

本研究以觀察法使實驗教學更能客觀呈現教學成效，邀請原班任課教師及兩位熟悉環境教育領域人員，以完全觀察者進班觀察，觀察項目包含：學生對課程主題的關心程度、學習態度、議題討論投入程度、是否能研擬出行動策略並展現行動意圖及行動力等，整個教學過程進行錄影、錄音，利用交互評分法，評鑑觀察結果。以研究者及三位觀察者，針對教學過程之觀察結果，進行觀察者信度分析。

兩位觀察者之間相互同意度計算方式：

$$\text{相互同意度} = \frac{M}{N} \quad (M \text{ 為完全同意之數目；} N \text{ 為評分員所評題目總數})$$

以研究者為中心之整體觀察者信度公式：

$$\text{信度} = \frac{2 \times (\text{平均相互同意度})}{1 + [(2 - 1) \times \text{平均相互同意度}]}$$

3. 訪談大綱

為了解所設計課程之教學成效及優缺點，以增加對課程評量的深度及廣度，而依據研究目的，擬出半結構式之訪談大綱，於課程結束後，邀請三位協同教學者，以及在教學過程中，表現較積極及填答問卷較詳盡之學生參與訪談，以了解課程學習成效。訪談資料整理完畢之後，寄送給受訪者，以確認紀錄是否足以代表受訪者所表達的意思，以確認訪談信度。

肆、結果與討論

一、各課程教學成效

本研究設計各課程之學習成效如表 6，實驗組在環境知識、態度、行為均達顯著提

升。其中知識面向，農地種工廠、來去山上住一晚、馬丘比丘的美麗與哀愁與森林大火背後的秘密四個課程，達到極顯著提升。態度面向，都市舒適生活底下的真相達極顯著提升；農地種工廠、來去山上住一晚、馬丘比丘的美麗與哀愁等課程均達非常顯著提升。環境行為面向，農地種工廠、來去山上住一晚兩個課程達極顯著提升；馬丘比丘的美麗與哀愁、都市舒適生活底下的真相、森林大火背後的秘密三個課程達非常顯著提升。觀課教師觀察紀錄之各項平均分數介於 3.90~4.70 之間，表示教學成效良好，學生關心此議題、討論踴躍、能提出策略，並表現出行動意圖。

本研究之控制組的前後測成對樣本 t 檢定，以及控制組後測與實驗組後測的獨立樣本 t 檢定，由檢定的結果顯示本研究結果，未受到意外事故及成長因素的干擾。為節省篇幅，並未將此成果詳細呈現。

表 6. 各課程實驗組之前測、後測成效統計

課程主題	農地種工廠			來去山上住一晚			馬丘比丘的美麗與哀愁			都市舒適生活底下的真相			森林大火背後的秘密		
環境素養	知識	態度	行為	知識	態度	行為	知識	態度	行為	知識	態度	行為	知識	態度	行為
前測平均	.608	4.26	3.20	.601	4.18	2.99	.600	4.18	3.11	.879	4.17	3.20	.474	4.20	2.52
後測平均	.991	4.57	3.61	.854	4.60	3.54	.953	4.44	3.43	.983	4.44	3.65	.822	4.42	3.04
顯著 p 值	.000 ***	.004 **	.000 ***	.000 ***	.006 **	.000 ***	.000 ***	.002 **	.005 **	.038 *	.000 ***	.002 **	.000 ***	.014 *	.001 **
觀課平均	4.70			3.90			4.10			4.25			4.10		

(一) 農地種工廠

實驗教學前、後測問卷結果之比較，如表 6，知識、態度、行為題平均得分均達顯著差異。知識題後測平均答對率 0.991，極顯著優於前測 0.608 ($p = .000^{***}$)；態度題後測平均得分 4.57，非常顯著優於前測 4.26 ($p = .004^{**}$)；行為題後測平均得分 3.61，極顯著優於前測 3.20 ($p = .000^{***}$)。顯示同學對於課程所探討農地違規工廠的地區、產業類型、原因以及影響的知識學習效果相當優異，學生參與本課程之後，對於農地不宜違法興建工廠的整體環境素養均有大幅提升。

本研究後續由觀察者與學生的訪談及觀察紀錄中，可見本課程，讓學生親自查找地

圖，參考網路資料，認識環境議題，與曹子文（2017）、江慧如（2012）的研究，於課程中以實作方式進行教學，與本研究的網路查找的教學方式（實作方式）及研究結果相近，與本研究能提升認知與態度有相同的結果。態度方面，透過角色扮演，深入某一個角色的情境中，提出訴求與策略，並傾聽不同的意見，認識其背後不同的價值立場，提升多元觀點，李欣憶（2006）與本研究同樣採行分組角色扮演的議題討論教學方式，同樣能提升參與者環境態度有相同的結論。行為項目，針對農地種工廠議題的行動，在回到學生的角色立場上，願意跟親友分享討論此議題，與本科專長結合的行動，畫海報宣揚議題，同學也更願意觀察生活周遭的環境問題。以下為參與課程學生接受訪談部分回應的結果：

「議題討論時擔任政府的角色，看到消費者、農民、環保團體各方的訴求，體會到政府的難處（來自角色扮演議題討論之結果）」

(AS3) (A 是代表課程；A 是代表學生；3 是代表第三位)

「我願意多觀察周遭環境，例如溪流是否臭味、不乾淨」 (AS3)

「我覺得可以畫海報宣傳環境保護的理念，及跟身邊的大人、朋友說這個議題」

(AS1、AS2、AS3)。

(二) 來去山上住一晚

實驗組教學之前測、後測問卷結果比較，如表 6，知識、態度、行為平均得分均達顯著差異，知識題後測平均答對率 0.854，極顯著優於前測 0.601 ($p = .000^{***}$)；態度題後測平均得分 4.60，非常顯著優於前測 4.18 ($p = .006^{**}$)；行為題後測平均得分 3.54，極顯著優於前測 2.99 ($p = .000^{***}$)。以上可知學生參與本課程之後，對於山坡地不宜過度開發的整體環境素養均有大幅提升。

本研究後續由觀察者與學生的訪談及觀察者觀察紀錄中，可見學生態度與行為均有提升，看到森林的價值，覺知山坡地過度開發，破壞水土保持，影響當地及下游居民安危，而透過角色扮演議題討論，能融入所扮演角色的情境，理解其困難，提出訴求與策略，也透過傾聽不同立場的意見，觀察多元觀點，練習價值澄清及思考問題解決，此結論與曾錦斌（2006）以問題解決模式設計模組課程，針對實際情境環境問題的發現、討論與解決，與本研究設定特定情境、環境問題的議題討論、問題解決的教學方式相近，而兩個研究結果均能有效提升參與學生之環境概念、態度及問題解決能力。行為方面，學生參與課程之後，認識山坡地土地超限利用的議題，願意多種樹，選擇綠色餐聽及低碳交通等綠色旅遊方式，可見本課程能提升學生的環境行為，此結論與吳慧貞（2006）應用價值澄清法有效讓學生認清環境資源的價值，與本研究中透過角色扮演議題討論的方式，實際評估個人在實際環境情境中，權衡環境與人類的生態關係，也是一種價值澄清法，兩種方法均能提升參與者的環境行動力。以下為參與課程學生接受訪談部分回應的結果：

「課程後覺得這議題很重要，因為在山上超限砍伐森林，開發民宿或農業，可能影響水土保持，有土石流的危險」 (BS1、BS2)

「認識高山的花草與冰河孑遺生物」 (BS2)

「議題討論的過程中感到兩難，經濟開發與環境保護的矛盾與兩難。(來自角色扮演議題討論之結果)」 (BS1)

「有遊客才會有商機，山坡地才會開發，所以遊客有維護環境的義務」 (BS1)

「可以多種樹」 (BS1)

「購買有綠色標籤的產品」 (BS1)

「願意優先選擇綠色旅遊，例如在交通上選擇低碳的方式」 (BS2)

(三) 馬丘比丘的美麗與哀愁

實驗組教學之前測、後測問卷結果比較，如表 6，知識、態度、行為平均得分均達顯著差異，知識題後測平均答對率 0.953，極顯著優於前測 0.600 ($p = .000^{***}$)；態度題後測平均得分 4.44，非常顯著優於前測 4.18 ($p = .002^{**}$)；行為題後測平均得分 3.43，非常顯著優於前測 3.11 ($p = .005^{**}$)。顯示教學之後成效顯著，可知學生參與本課程之後，對於世界遺產環境保護的整體環境素養均有大幅提升。

本研究後續由觀察者與學生的訪談及觀察紀錄中，可見學生對本議題的態度與行為項目有顯著提升。認識人類文化遺產的珍貴，進而提升應保護文化遺產的環境態度及迫切性，以角色扮演提出策略，經過被其他組質詢，能將他組的訴求納入考量，修改策略，學習傾聽及接納不同立場的意見。行為上，議題討論時願意練習站在不同的角度去思考問題，並提出建議及修改策略，顯示對於議題能認識多元觀點、選擇方案，並願意選擇低碳交通、綠色旅遊的環境行動。此一結果與李欣憶（2006）同樣採行分組角色扮演的議題討論，有相同的教學方式，同樣能提升參與者環境態度及問題解決能力，有相同的結論。以下為參與課程學生接受訪談部分回應的結果：

「上課後感覺到重要，因為世界被人為破壞得太嚴重，保護好環境，未來的人才有機會看到這個文化遺產。」 (CS1、CS2、CS3、CS4)

「不同的人對一件事有不同的看法，集合大家的想法可以有更好的解決方式」(來自角色扮演議題討論之結果) (CS2、CS4、CS3)

「需要改善只為自己利益的想法，因為看到若每個人都是以自己利益出發，無法解決所有的問題。」(來自角色扮演議題討論之結果) (CS3)

「願意選擇低碳的大眾運輸工具，選擇綠色旅館，住宿旅館時自備盥洗用品」 (CS1、CS2、CS3、CS4)

「以前會忘記帶環保袋，現在都會記得帶」 (CS1、CS2、CS4)

(四) 都市舒適底下的真相

實驗組教學之前測、後測問卷結果比較，如表 6，知識、態度、行為平均得分均達顯著差異，知識題後測平均答對率 0.983，顯著優於前測 0.879 ($p = .038^*$)；態度題後測平均得分 4.44，極顯著優於前測 4.17 ($p = .000^{***}$)；行為題後測平均得分 3.65，非常顯著優於前測 3.20 ($p = .002^{**}$)。顯示教學之後成效顯著，可知學生參與本課程之後，對於都市問題的整體環境素養均有大幅提升。

本研究後續由觀察者與學生的訪談及觀察紀錄中，可以看見學生對本議題的態度與行為項目提升顯著。課程之前對生活中的環境問題習以為常，課程之後感受到探究此議題的重要性，提升環境態度。角色扮演議題討論能將他組的訴求納入考量，並修改策略，練習傾聽不同立場的意見，站在不同的角度去思考問題。行為上，議題討論時自我約束，與不同立場的人面對面討論，顯示認識議題的多元觀點、選擇方案、做決定。提出多種樹、更多綠建築、風力發電等策略。行動的部份，受訪學生認為在課程之前某些環境行為，例如：觀察都市問題、資源回收、使用公共運輸工具、節能減碳等，已經長期執行，且成習慣，未來願意持續執行，也願意跟他人討論環境議題，可見本課程具有提升環境素養的成效。林昇邦與許瑛珖（2017）與本研究，同樣有採行合作學習，辨識兩難問題的教學策略，同樣能有效提升參與者的認知、態度、行動力。以下為參與課程學生接受訪談部分回應的結果：

「課程後有提高對都市環境問題關注度，願意探討都市環境問題，希望多一些綠地，空氣好一些」 (DS1、DS2)

「更認識都市問題，例如：噪音、空氣品質、垃圾、交通等等問題」 (DS2)

「平常搭火車上學，生活中也力行節能，願意持續執行，例如：減少用電量，自己帶環保餐具，帶環保袋，不要用塑膠袋。願意多在網路上關注環保的新聞，以化工科的專業可以做淨水」

(DS1)

(五) 森林大火背後的秘密

實驗組教學之前測、後測問卷結果比較，如表 6，知識、態度、行為平均得分均達顯著差異，知識題後測平均答對率 0.822，極顯著優於前測 0.474 ($p = .000^{***}$)；態度題後測平均得分 4.42，顯著優於前測 4.20 ($p = .014^*$)；行為題後測平均得分 3.04，非常顯著優於前測 2.52 ($p = .001^{**}$)。顯示教學之後成效顯著，以上可知學生上過此課程之後，學生對於保護熱帶雨林議題的整體環境素養均有顯著提升。

本研究後續由觀察者與學生的訪談及觀察紀錄中，可以看見學生對本議題的知識、態度、行為項目均有提升。高中生手機與網路十分普及，三位受訪學生都曾網路上看過雨林大火的報導，而一致只看標題，未點閱內容，認為此事與我無關，課程中透過提問、

討論、講述、影片、體驗遊戲等方式，讓學生覺知這個議題，同時也意識到自己也在這個全球化經濟中，使用了這些低價又便利的產品，例如：棕櫚油或是畜牧業的肉品，原以為與我無關的環境問題，實際上影響著我，而焚燒雨林而種植產出的產品被廣泛運用，在認識雨林大火議題之內涵後，意識到我是有選擇權的，世界有機會可以改變。而如何在世界經濟的策略層面解決環境問題，並非學生可以觸及，但是，從守護雨林生活提案中看見學生提出很多可以執行的方法，可見學生願意關心議題，也願意在自己生活中改變。本研究結果與曾晏祝（2007）有相同的教學主題，探討「搶救消失中的熱帶雨林」議題，能提升參與者對議題的興趣、參與度及議題解決能力。以下為參與課程學生接受訪談部分回應的結果：

「以前很少關注這個議題，曾在新聞看過，但不會注意，上完課之後，覺得很重要」

(ES1、ES2、ES3)

「看到雨林焚燒的面積很大，而且跟我生活中的產品有很大的相關性，覺得是很重要的問題，我必須正視這件事」

(ES1、ES2、ES3)

「印象最深刻是認識很多相關認證，每個認證包含範圍都不太一樣」

(ES1)

「跟家人分享討論此概念後，決定要減少對這些產品的需要，不因貪念而多買，行動就是買調味料、香料時會看看有沒有認證，選擇支持保護雨林的產品」

(ES1、ES3)

「外宿自己煮飯時，減少吃肉」

(ES2)

二、是否符合 12 年國教環境教育的教學目標

本研究訪談協同教學者，根據協同教學者所提及各環境教育核心素養，註記次數及重要性，整理歸納如表 7，可見各課程均能符合所融入之環境教育核心素養。並把訪談者的訪談重要結果，與各環境素養的關鍵概念，以括號呈現，以利了解素養與訪談結果的連結性。

農地種工廠課程透過 Google map 觀察環境的經驗，提升觀察生活周遭環境變化與環境議題的能力，以提升主動關注與環境相關的公共議題，並透過議題討論，以多元觀點，傾聽不同角色的想法，練習積極參與相關的社會活動，能以加強舉報、定期檢測等策略，落實關懷自然生態與人類永續發展。來去山上住一晚連結學生對土地的情感，提升關心山坡地土地開發對自己與環境的影響，提升主動關注與環境相關的公共議題。透過角色扮演深刻看到生態與人類經濟發展的矛盾衝突，提升關注環境相關議題新聞，及積極參與相關的社會活動，願意以綠色旅遊為環境行動，實踐關懷自然生態與人類永續發展的行動。故此二課程符合環 C1 能主動關注與環境相關的公共議題，並積極參與相關的社會活動，關懷自然生態與人類永續發展。

馬丘比丘的美麗與哀愁課程，透過介紹馬丘比丘世界文化遺產，欣賞南美洲的古文明，提升尊重與欣賞多元文化，認識馬丘比丘在觀光經濟發展與環境保護遭遇的困境與衝突，從地理的觀光產業延伸到環境永續發展，培養國際素養與社會議題討論，關心全球議題及國際情勢，因為對文化珍視與保護的意識，而提出保護世界文化遺產的策略，展現多元文化價值觀與世界和平的胸懷。森林大火背後的秘密課程，欣賞與尊重處於熱帶雨林的國家的多元文化，關心全球化，各地焚燒雨林以增加耕地面積與產量之種植油棕與大豆等作物的全球議題，發展國際理解、多元文化價值觀，覺知原本認為是遙遠國家土地上的問題，其實與我密切相關，提升關心議題，能以世界和平的胸懷，提出自己能夠做到的守護雨林行動方案。故此二課程符合環 C3 能尊重與欣賞多元文化，關心全球議題及國際情勢，發展國際理解、多元文化價值觀與世界和平的胸懷。

都市舒適底下的真相課程，探討都市地區因人口集中所面臨的困境與衝突，思考與分析重大環境問題的特性與影響，以角色扮演討論空氣污染議題，傾聽不同立場的看法，進行價值澄清，反思人類發展的意義，並能提出具體可行的方案，以採取積極行動，有效合宜處理各種環境問題。故符合環 A2 能思考與分析氣候變遷…等重大環境問題的特性與影響，並深刻反思人類發展的意義，採取積極行動有效合宜處理各種環境問題。

表 7. 協同教學者觀察及訪談比對環境教育核心素養

課程名稱	環境教育核心素養	協同教學者訪談內容
農地 種工廠	環 C1 能主動關注與環境相關的公共議題，並積極參與相關的社會活動，關懷自然生態與人類永續發展。	1. 提升觀察生活周遭環境變化與環境議題。 (能主動關注與環境相關的公共議題) 2. 角色扮演議題討論提升參與公眾事務的公民意識。關懷生態與人類永續發展。 (能參與討論並關心環境議題)
來去山上住 一晚		1. 提升關心山坡地土地開發對自己與環境的影響。(能主動關注與環境相關的公共議題) 2. 透過角色扮演，提升關注環境相關議題新聞，並願意以綠色旅遊為環境行動。 (能透過議題討論，設法解決，並在日常生活中實踐)

表 7. 協同教學者觀察及訪談比對環境教育核心素養（續）

課程名稱	環境教育核心素養	協同教學者訪談內容
馬丘比丘的美麗與哀愁	環 C3 能尊重與欣賞多元文化，關心全球議題及國際情勢，發展國際理解、多元文化價值觀與世界和平的胸懷。	1. 欣賞南美洲馬丘比丘人類文化遺產，探討觀光經濟發展與環境保護的衝突。（能關懷不同文化，並能注意經濟發展對環境的影響） 2. 提升國際素養與社會議題討論、對文化珍視與保護的意識，提出保護世界遺產的策略。（提升參與者素養議題解決能力，及促其問題提出問題解決策略）
森林大火背後的秘密		1. 認識在全球化之下，各地焚燒雨林以增加耕地面積與產量的不同情形。（關心全球議題） 2. 提升關心議題，提出自己能夠做到的守護雨林行動方案。（提出可能的國際議題解決策略）
都市舒適底下的真相	環 A2 能思考與分析氣候變遷…等重大環境問題的特性與影響，並深刻反思人類發展的意義，採取積極行動有效合宜處理各種環境問題。	1. 探討都市地區因人口集中所面臨的困境與衝突。（了解人們所面臨的都市環境問題） 2. 以角色扮演討論空氣污染議題，價值澄清，並能提出具體可行的方案，且願意付諸行動。（針對環境問題，採取解決行動策略）

三、角色扮演議題討論之教學成效

農地種工廠、來去山上住一晚、馬丘比丘的美麗與哀愁、舒適都市底下的真相四個課程，於議題內容概述後，以角色扮演的形式探討議題，參與學生扮演某一個角色，根據角色的需求提出策略，傾聽不同角色的需求，探索議題背後的多元觀點，嘗試在衝突中尋找可行的方法，並修改策略。

協同教學者觀察到「第五組代表企業，能以桃園機場獲益多少為例，提出將獲益資源分配給居民及維護古蹟，觀點不錯」（CT3，C 代表課程 C；T 代表協同教學者；3 代表第三位），「第六組討論出以大數據精算出最適當的休館、開館時間，兼顧居民維持生計與古蹟保存」（CT3）

由於議題本身具有討論性、多元觀點，以角色扮演、互相質詢的方式能夠提升學習動機。

協同教學者觀察到「學生很專注聆聽各種角度，議題討論時很融入，對他們知識、態度價值觀提升很有幫助」（BT1），「學生是消費者的層級，透過角色扮演可以讓學生換位思考」（BT1）。

此結論與李欣憶（2006）以分組角色扮演解決真實世界的問題，能提升環境態度的研究結果相同。林青蓉（2017）於大學通識課程中，以「角色扮演」與「價值澄清」教學策略運用於「永續發展」課題的教學，有助於學生認知架構與價值態度的轉變，也有相同的研究結果。

四、環境概念議題融入式課程修正

本研究將各課程之前後測問卷分析結果、協同教學者觀課記錄與訪談結果分析，綜合評估參與學生之學習成效，進一步綜合檢討課程內容、教學過程的優缺點及遭遇的問題，進行課程檢討修正。

（一）增加課程時數

本研究所有的課程協同教學者皆建議：因課程內容豐富，需要有更多討論時間，讓課程進行更為完整。如農地種工廠：「課程架構完整，建議增加議題討論時間」(AT1、AT3)；馬丘比丘的美麗與哀愁：「建議拉長議題討論的課程時間」。(CT3)；森林大火背後的秘密：「體驗遊戲結果討論、角色扮演議題討論較為匆促，建議增加課程時間」(ET3)。而林昇邦與許瑛珖（2017）；吳慧貞（2006）；林婉玲（2008）等人之研究所設計的課程皆可以提升學生環境概念知識、態度、技能、行為意向，若要培養學生環境行動力及落實到生活層面，則需要較長的教學時間。

（二）配合技高學生特質，以各科學生的專長設計適合之環境行動，提升環境技能與行動

建議針對學生專業領域，討論如何以其專業對此議題執行環境行動，學生會比較有下手處，如農地種工廠：「需要增加討論具體行動，例如：圖傳科專業可以怎麼跟農地興建工廠事件作結合，怎麼用他們的專業解決問題」(AT2、AT3)。而曹子文（2017）在高中風力發電能源議題課程研究結果，從實作及考察活動與行動成果發表會等多元的教學活動，能提升認知、情意與實踐。

（三）事先規定課堂規則，對於秩序的拿捏，應適性引導

協同教學者提出秩序不易維持的問題，因地理科非升學考科，學生原本上地理課的態度就較為輕鬆，儘管態度輕鬆，該班級任課老師認為該班學生當天學習狀態很好。故在教學時，對於秩序的拿捏，應適性引導。如：來去山上住一晚：「跟學生本身切身相關，能引起興趣，投入在課程，並知道怎樣討論」(BT3)，「學生在這一堂課的學習狀況很好」(BT1)；馬丘比丘的美麗與哀愁：「本課程花費較多次數提醒學生注意，秩序上需教師管理」(CT1、CT2)；都市舒適底下的真相：「少數同學專注度不高，可以有更多起身的小遊戲互動」(DT1、DT2)，「可以事前說明獎懲規則，給予正增強及負增強」(DT1)；森林大火背後的秘密：「課程中會使用手機，無法掌握每位同學的學習狀況，建議一組使用一個平板，比較能掌握學生狀態」(ET2)。

伍、結論與建議

一、結論

(一) 研究透過教師問卷票選

由原來十個環境議題，篩選並發展出適合技高地理課程的環境議題融入式課程，共計有五個，分別為農地種工廠、來去山上住一晚、馬丘比丘的美麗與哀愁、舒適都市底下的真相、森林大火背後的秘密。各課程適合融入的環境素養均有適當安排，並透過課程教學前後測分析、協同教學者及參與學生訪談結果，均顯示其有良好的教學成效，也證明本研究發展之環境議題融入式課程，有效連結十二年國教環境教育核心素養，並適合在技高地理課程進行教學，詳見表 5。

(二) 所發展的議題融入式課程適合技高學生之教學

1. 技高學生在參與本研究課程教學後，環境素養顯著提升。由前後測問卷調查法分析結果、協同教學者觀察紀錄及訪談分析結論，均顯示本研究發展的五個課程均能有效提升參與學生的學習成效及環境素養。
2. 從協同教學者的觀察及訪談結果，顯示各課程能分別有效提升參與者的環境素養（C1 道德實踐與公民意識、A2 系統思考與解決問題、C3 多元文化與國際理解）。

(三) 角色扮演議題討論教學的成效

協同教學者認為以角色扮演之議題討論，能提供多元觀點，提升學生之環境價值澄清能力；生活相關提案之討論，能提升學生環境技能與落實環境行為。

(四) 課程修正

1. 部分課程時間稍嫌不足，建議增加上課時數，以增加學生討論、教師回饋及總結的時間。
2. 建議配合技高各科學生特質，設計適合之環境行動，提升環境技能與行動。
3. 為有效維持課堂教學秩序，事先應規定課堂規則，以維持課堂秩序。

二、建議

(一) 給參用本研究課程之教師建議

建議有意願從事 12 年國教環境教育核心素養融入課程教學之教師，可以透過彈性課程或學校本位課程進行教學。成立教師專業成長社群，發展環境教育核心素養教學專業能力及議題導向的課程設計，因此本研究建議教育主管機關可以採行的策略：

1. 鼓勵成立教師共備社群，增加教師伙伴相互支援，及環境相關議題文獻的蒐集與討論。

2. 在課程教學過程中，邀請同好進班觀課，並於課程後進行課程討論，以修正課程教學策略。

(二) 給未來研究者的建議

本研究發展之課程僅以技高學生為研究對象，課程僅針對地理科，建議未來可配合環境教育核心素養，將環境概念議題融入不同科目，發展課程及教學，以擴大環境教育議題對技職高中教育之影響。

討論環境議題宜針對學科專長，設計議題解決方案行動，增進學習的興趣，以提升環境問題的解決技能及行為。

參考文獻

一、中文部分

- 王文科、王智弘（2020）。**教育研究法（第 19 版）**。臺北市：五南圖書出版股份有限公司。
- 江慧如（2012）。**環境教育融入七年級地理教學之行動研究—以八德埤塘生態公園為例**（未出版之碩士論文）。臺北市立教育大學課程與教學研究所課程與教學碩士學位在職進修專班，臺北市。
- 行政院（1992）。**環境教育要項**。臺北市：行政院環字 36451 號函核定。
- 李欣憶（2006）。**問題導向學習應用於高中地理海岸環境議題教學之研究**（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學地理學系，臺北市。
- 吳鈴筑（2018）。**臺灣環境教育政策與立法影響之研究**（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學環境教育研究所，臺北市。
- 吳慧貞（2006）。**應用價值澄清法實施國小四年級學生環境教育之研究**（未出版之碩士論文）。國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班，臺北市。
- 林昇邦、許瑛珩（2017）。高中學生決策能力與氣候變遷調適素養改變之教學研究。**科學教育學刊**，**25**(S)，413-437。
- 林明瑞、吳忠宏、詹聖惠（2001）。玉山國家公園塔塔加地區垃圾分類資源回收調查研究。**臺中師院學報**，**15**，101-134。
- 林青蓉（2017）。剪紙遊戲在環境教育通識課程之運用：先盲角色扮演與永續發展價值澄清。**課程與教學**，**20**(2)，29-58。
- 林婉玲（2008）。**國小六年級環境教育課程融入社會與自然領域教學模組研究—以都會國小利用「校園環境變遷」為例**（未出版之碩士論文）。國立臺北教育大學社會科教育學系碩士班，臺北市。

- 高翠霞、張子超（2016）。環境教育的發展脈絡與融入十二年國教的方法。**課程與教學季刊**，**19**(2)，27-52。
- 曹子文（2017）。高中風力發電能源議題課程之實施成效研究—以「一起追風去」方案為例（未出版之碩士論文）。淡江大學課程與教學研究所碩士在職專班，新北市。
- 張子超（2019）。十二年國教環境教育議題融入的課程發展—以永續發展主軸為例。**學校行政雙月刊**，**123**，54-67。
- 許世璋、徐家凡（2012）。池南自然教育中心一日型方案「天空之翼」對於六年級生環境素養之成效分析。**科學教育學刊**，**20**(1)，69-94。
- 教育部（2015）。十二年國教環境教育議題融入課程研修說明及四項重大議題實質內涵。取自 <https://reurl.cc/82gWEg>
- 教育部（2018）。十二年國民基本教育課程綱要—技術型高級中等學校：社會領域。取自 <https://cirn.moe.edu.tw/Guideline/index.aspx?sid=11>
- 教育部（2019）。十二年國民基本教育課程綱要—技術型高級中等學校：社會領域課程手冊。取自 <https://reurl.cc/4304AL>
- 陳羿緻（2019）。亞馬遜、印尼雨林大火的省思—大自然反撲氣候變遷將襲擊人類文明。**禪天下**，**175**，76-81。
- 國教院（2020）。十二年國民基本教育課程綱要議題融入說明手冊。取自 <https://cirn.moe.edu.tw/Upload/file/29143/105750.pdf>
- 曾晏祝（2007）。國中社會領域地理科實施全球教育主題式統整課程之學習成效：以「搶救消失中的熱帶雨林」議題為例（未出版之碩士論文），國立彰化師範大學地理學系，彰化縣。
- 曾綉媛（2011）。清境民宿群聚之研究（未出版之碩士論文）。國立臺中教育大學區域與社會發展學系碩士班，臺中市。
- 曾錦斌（2006）。環境教育融入高年級社會領域教學之研究—以「河川」議題為例（未出版之碩士論文），國立臺北教育大學社會科教育學系碩士班，臺北市。
- 華梅英、周鴻騰、王順美（2013）。案例教學法結合角色扮演於土壤及地下水人才培育課程之教學設計。**教育實踐與研究**，**26**(2)，103-132。
- 楊嵐智、高翠霞（2019）。環境教育議題融入課程的回顧與展望。**教育研究與發展期刊**，**15**(2)，1-26。
- 靳知勤、胡芳禎（2018）。國小土石流模組教學之行動研究—學生立場選擇、所持理由與認識觀的改變。**科學教育學刊**，**26**(1)，51-70。
- 廖靜蕙（2014）。繼續「看見臺灣」：清境不清靜的背後。取自 <https://e-info.org.tw/node/99244>

綠色和平 (2020)。巴西亞馬遜森林再現大火！企業政府都有責。取自 <https://tinyurl.com/yxvmn9kv>

鍾麗娜 (2019)。臺灣農地違章工廠稱霸下的國土亂象。土地問題研究季刊，18(3)，118-129。

韓乾 (2002)。從土地與環境倫理層面探討臺灣土地問題與解決之道。土地問題研究季刊，1(4)，2-10。

關鍵評論 (2018)。為種植用途極廣的棕櫚油，印尼「最後的雨林」遭砍伐。取自 <https://www.thenewslens.com/article/97798>

二、英文部分

Althof, W., & Berkowitz, M. W. (2006). Moral education and character education: Their relationship and roles in citizenship education. *Journal of Moral Education*, 35(4), 495-518.

Birney, L., & McNamara, D. M. (2021). Tackling problem-solving through the curriculum and community enterprise for environmental restoration project, *Journal of Curriculum and Teaching*, 10(3). doi: <https://doi.org/10.5430/jct.v10n3p1>

Dillon, J. (2014). Environmental education In: Lederman NG, Abell SK (eds). *Handbook of Research on Science Education* (vol II, pp 511-528). New York, Routledge.

Díaz, S., Fargione, J., Chapin III, F. S., & Tilman, D. (2006). Biodiversity loss threatens human well-being. *PLoS Biology*, 4(8), e277.

Otiende, J. E. (Ed.). (2008). *An introduction to environmental education*. Kenya: University of Nairobi Press.

Potter, G. (2009). Environmental education for the 21st century: Where do we go now?. *The Journal of Environmental Education*, 41(1), 22-33.

Short, P. C. (2009). Responsible environmental action: Its role and status in environmental education and environmental quality. *The Journal of Environmental Education*, 41(1), 7-21.

Souchon, C., & Pomerans, A.J. (1985). A Problem-solving Approach to Environmental Education. *Unesco-UNEP International Environmental Education Programme*. Retrieved from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000063335>

附件 十二年國教環境教育議題融入技術型高中地理 課程可行性之研究問卷

親愛的教師您好：

目前本研究團隊為能協助「技術 / 綜合型高中地理科教師」有效的把環境教育核心素養融入現有的地理課程中，正進行「十二年國教環境教育核心素養融入技術型高中地理課程可行性之研究」，因此進行本次的問卷調查。此次問卷結果僅作為研究使用，你個人的填答結果絕不會對外公開，請放心！請依據您的看法，如實填寫下列問題，您的寶貴意見對本研究有極大的幫助，謝謝您的協助！如有任何問題，歡迎來信或來電詢問。（為了方便您填寫，亦可線上填寫本問卷，：<https://www.surveycake.com/s/pqP8W>）

敬祝您平安喜樂。

國立臺中教育大學環境教育及管理碩士班林明瑞教授

臺中教育大學環境教育及管理碩士班研究生暨臺中高工教師李焄溱敬上

甲、基本資料（本問卷煩請高職地理科教師填寫！）

【填答說明】：請在在下列問題中，選擇最適合的選項，在□內打V，每一題均要作答，謝謝。

1. 基本資料：性別：☐男 ☐女
2. 地理科教學年資：☐未滿2年 ☐3~5年 ☐6~10年 ☐11~20年 ☐21年以上
3. 任教學校類型：☐技術型高級中等學校 ☐附設職業類科之普通型高級中等學校 ☐綜合型高級中等學校
4. 是否為地理科教師：☐是 ☐否
5. 最高學歷：☐大專 / 大學 ☐碩士 ☐博士
6. 你畢業的系所是否為地理、地質相關領域 ☐是 ☐否
7. 你是否經常接受環境教育相關的研習 ☐總是 ☐經常 ☐普通 ☐很少 ☐不曾

乙、試題問卷部分

【填答說明】：請在在下列問題中，選擇最適合的選項，在□內打 v，每一題均要作答，謝謝。

[illegible]

[illegible]

		非常適當	適當	普通	不適當	非常不適當	非常重要	重要	普通	不重要	非常不重要	非常能提升	能提升	普通	不能提升	非常不能提升
五、地理視野國際探索	1. 請問在「C 地理視野地 a 國際探索」中探討里山、里海倡議（日本稱鄰近山區與平原之間的聚落叫做里山，倡議聚落、生態共存），您覺得如何？	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐					
	2. 指導同學探討什麼是里山、里海？其概念是什麼？此概念的由來？期望創造出怎樣的人類生活與自然環境的關係之議題討論，您覺得如何？	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	3. 請問將十二年國教「B3 藝術涵養與美感素養」環境教育核心素養融入上述「里山里海」議題之教學，您覺得是否適當？	☐	☐	☐	☐	☐										
	4. 請問將十二年國教「C3 多元文化與國際理解」環境教育核心素養融入上述「里山里海」議題之教學，您覺得是否適當？	☐	☐	☐	☐	☐										
六、地理視野國際探索	1. 在「C 地理視野地 a 國際探索」中，探討中國從過往爲了經濟發展，允許污染性的生產，甚至引進很多資源垃圾作爲產品原料，以降低成本爲求經濟發展，造成環境破壞；到 2018 年開始頒布環境保護法令，禁止洋垃圾、實施空污管制法，您覺得如何？	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐					

		非常適當	適當	普通	不適當	非常不適當	非常重要	重要	普通	不重要	非常不重要	非常能提升	能提升	普通	不能提升	非常不能提升
六、地理視野國際探索	2. 指導同學查詢網路資料，並探討上述轉折過程是因為發現了什麼問題？做了哪些思考才進行這些管制之議題討論，您覺得如何？	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	3. 請問將十二年國教「B2 科技資訊與媒體素養」環境教育核心素養融入上述「中國從為求經濟發展造成環境破壞到提高環境污染管制、拒絕洋垃圾問題」議題之教學，您覺得是否適當？	☐	☐	☐	☐	☐										
	4. 請問將十二年國教「C3 多元文化與國際理解」環境教育核心素養融入上述「中國從為求經濟發展造成環境破壞到提高環境污染管制、拒絕洋垃圾問題」議題之教學，您覺得是否適當？	☐	☐	☐	☐	☐										
七、地理視野產業活動	1. 請問在「C 地理視野 c 產業活動」中探討東南亞各國經濟開發的背後對自然資源及環境品質造成的衝擊及影響，您覺得如何？	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐					

[illegible]

[illegible]

		非常適當	適當	普通	不適當	非常不適當	非常重要	重要	普通	不重要	非常不重要	非常能提升	能提升	普通	不能提升	非常不能提升
九、地理視野國際探索	3. 請問將十二年國教「A2 系統思考與解決問題」環境教育核心素養融入上述「世界都市」議題之教學，您覺得是否適當？	☐	☐	☐	☐	☐										
	4. 請問將十二年國教「A3 規劃執行與創新應變」環境教育核心素養融入上述「世界都市」議題之教學，您覺得是否適當？	☐	☐	☐	☐	☐										
	5. 請問將十二年國教「B2 科技資訊與媒體素養」三項環境教育核心素養融入上述「世界都市」議題之教學，您覺得是否適當？	☐	☐	☐	☐	☐										
十、地理系統文化資產	1. 請問在「B 地理系統 d 文化資產」中討論十九世紀交通革命之後，帶動了旅遊業的興旺，也對人文、自然景觀資源保育造成了嚴重困擾及解決方式的議題，您覺得如何？	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐					

		非常適當	適當	普通	不適當	非常不適當	非常重要	重要	普通	不重要	非常不重要	非常能提升	能提升	普通	不能提升	非常不能提升
十、地理系統文化資產	2. 指導同學運用網路資料探討 2003 年聯合國教科文組織對因大規模旅遊給馬丘比丘自然環境和古蹟可能帶來的衝擊、損害表達關切。至 2017 年，秘魯文化部頒布《馬丘比丘可持續旅遊業發展準則》和《印加路網可持續旅遊業發展準則》，經整治、教育和監督三方面相結合，使得馬丘比丘及周邊地區的人為破壞情況，因而得到控制之議題討論，您覺得如何？	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	3. 請問將十二年國教「B2 科技資訊與媒體素養」環境教育核心素養融入上「旅遊業對人文、自然觀光資源造成困擾及解決方式」議題之教學，您覺得是否適當？	☐	☐	☐	☐	☐										
	4. 請問將十二年國教「C3 多元文化與國際理解」環境教育核心素養融入上「旅遊業對人文、自然觀光資源造成困擾及解決方式」議題之教學，您覺得是否適當？	☐	☐	☐	☐	☐										

以專業教師的觀點而言，在現有的課程如果延伸到以下的環境教育概念來進行教學是否適當、是否重要、是否能提升學生的環境教育素養？

農地種工廠 - 問卷 班級：座號：

請問您的性別：☐男生 ☐女生

環境知識：（黃底是解答）

題號	題目（單選）	(A)	(B)	(C)	(D)
1	下列何地農地蓋違規工廠的情況較為嚴重？ (A) 台北市 (B) 新竹縣 (C) 苗栗縣 (D) 彰化縣				V
2	請問頂番婆地區以哪一種產業為主？ (A) 水五金 (B) 醫療設備 (C) 傢俱設計 (D) 工具機械	V			
3	以下何者是頂番婆地區工廠業者選擇在農地上建工廠最可能的原因？ (A) 靠近市場 (B) 降低成本 (C) 接近原料產地 (D) 與世界接軌			V	
4	以下何者是在農地上建工廠對農業環境最有可能的影響？ (A) 外來種危害原生種 (B) 大氣擴散不良，而造成空氣污染 (C) 土壤污染 (D) 酸雨			V	

價值觀與態度

請依據您對環境的概念，選出符合您想法的程度（五點量表：非常同意、同意、普通、不同意、非常不同意）

題號	題目	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1	我認為農地種工廠的現象，例如頂番婆地區的工廠對當地環境影響程度很大					
2	我認為探討「農地種工廠的現象，例如頂番婆地區工廠」的議題很重要					
3	從頂番婆的事例來看，我認為關心居住地區環境問題很重要					
4	我會關心居住地區的環境問題。					
5	我會同意：開發土地應同時注意環境保護。					
6	我會注意：土地開發應注意是否影響下一代可利用的環境資源。					
7	我會同意：當經濟過度開發而破壞環境，人類及居住環境會受到影響。					

協同教學者訪談大綱：

1. 受訪者的基本資料，包含性別、職業、專長。
2. 您認為在實施本主題之課程後，學生有哪些提升？（知識、態度及行為）如何保持下去？
3. 您認為實施本主題課程後，學生在哪方面沒有顯著提升，原因為何，如何改進？
4. 您認為本主題課程所討論的環境議題，是否能有效讓學生提出解決策略？並且願意付出行動？
5. 您認為推動本課程遭遇哪些問題？如何解決與改善？

具代表性之參與課程學生之訪談大綱：

具代表性之受訪學生採立意抽樣尋求具有代表性參與學生，及課程進行中較積極參與，及填答評量較詳盡者。訪談大綱如下：

1. 受訪學生的基本資料，包含性別、科別、年級。
2. 您以前曾經關注過這個議題嗎？課程後，您覺得這個議題是否重要？（環境態度）
3. 您在本課程中學到的概念的是？（環境知識）
4. 針對本課程所討論的環境議題，您討論出解決策略為何？是否願意付出行動？（環境行為）

以設施場所四大要素探討國內環境教育設施場所 遭逢問題及經營策略之研究

Problems and Management Strategies of Environmental Education Facilities and Venues in Taiwan Based on Four Elements

林明瑞*
Min-Ray Lin

蔣壽德**
Shou-Te Chiang

(收件日期 111 年 12 月 27 日；接受日期 112 年 08 月 09 日)

摘 要

環境教育設施、場所（以下全文簡稱「環教場域」）係環境教育重要的戶外教學場所及管道。依周儒、林明瑞與蕭瑞棠（2000）研究結果，一個場域若要有效經營，且能吸引人潮，必須同時具備活動方案、設施、人員及營運管理等四要素，而目前政府亦大致依此四要素對場域進行審查。因此本研究以四大要素為準則檢視國內環教場域，以了解各場域經營現況及所面臨的問題，並提出有效策略。

本研究發展出環教場域問卷，發放全國 232 個場域，共發出 464 份，有效問卷 205 份，回收率 46.9%。檢視 Cronbach's α 為 .814，具內部一致性信度。

本研究發現，場域在志工、認證人員與課程專業人員尚顯不足。應主動招募志工，並鼓勵人員至環境學習機構參與課程，以補足人力及專業素養。另外，場域大多設施及經營管理部分在法規要求上表現良好，惟應強化優質的服務，以吸引更多前來；經費支用亦須做好內控機制，提升有效執行率。然而，場域在行銷方案上執行低落，可舉辦聯合促銷、套裝行程等多元行銷方案；或是選擇民衆喜歡的代言人行銷，讓其主動前來。課程發展部分，場域提供國小、國中及一般民衆課程方面，表現良好。應再加強發展高中、大學及技能體驗等課程；並透過議題討論，加強參訪者對於環境行動的實踐力。

關鍵詞：人員、方案規劃、四大要素、設施及經營管理、課程發展、環境教育設施場所

*國立臺中教育大學環境教育及管理研究所教授

**現任職於臺中市政府環境保護局（通訊作者）

Abstract

Environmental education facilities and venues are important places for outdoor environmental education in schools. According to Zhou, Lin, and Hsiao (2000), if a facility or venue is to operate effectively and attract people, it must be equipped with four elements: program plans, facilities, personnel, and operating management. The current study examines facilities or venues for certification based on these four elements. Therefore, this study examines environmental education facilities and venues in Taiwan based on these four elements to understand the current operating status and problems faced by each facility or venue and to propose effective strategies.

Therefore, this study developed an environmental education facility or venue questionnaire and mailed them to 232 environmental education facilities and venues in Taiwan. In total, 464 questionnaires were sent out. We received 205 valid questionnaires, with the total return rate was 46.9%. The Cronbach's α coefficient of internal consistency was .814, which shows very high reliability.

This study found that the quality of volunteers, certificate recipients, and program professionals are still inadequate in the venues. We recommend actively recruiting volunteers and encouraging staff to attend courses at environmental learning institutions to meet their human resources and professional qualifications. Additionally, most facilities and operating management meet regulatory requirements. However, facilities and venues should enhance quality services to attract more people to visit. These sights also need to improve the internal control mechanism for expenses to enhance the effective execution rate. In terms of marketing, the results show that the marketing plans and media marketing are not well executed. In addition to increasing the proportion of marketing in various media, they can also organize and conduct joint promotions, packages, and other diversified marketing programs. Or, they could choose a spokesperson that the public likes and have them come and visit the facilities or venues. For curriculum development, the facilities and venues are doing well in providing programs for elementary and junior high schools and the public. These facilities and venues should strengthen programs for high schools, universities, and skill experiences. Through discussions on environmental issues, the participants can raise their commitment to environmental action.

Keywords: personnel, program planning, four elements, facility and operation management, curriculum development, environmental education facilities and venues

壹、緒論

一、研究背景與動機

人類自工業革命後，物質生活快速發展，也產生空氣、水、垃圾、噪音等環境問題，已嚴重影響到人們的生命財產安全。這主要導因於人們對自然資源、環境品質的不重視，更歸因於人們沒有正確的環境概念知識以及積極正向的環境態度，總歸就是缺乏良好的環境教育所致。要能有效推動環境教育，除了對學生進行系統性的教學，也要對社會大眾進行有效的教育宣導及環境教育。有鑑於此，我國自 2011 年 6 月 5 日正式施行《環境教育法》及對各機關、學校實施環境教育。根據《環境教育法》第 19 條，環境教育活動方式可以是：課程、演講、討論、網路學習、體驗、實驗（習）、戶外學習、影片觀賞、實作及其他活動，其中體驗及戶外學習都必須要到專業的場域實施，使具有環境教育專業的環境教育場域設置與服務提供就日益重要（周儒，2011）。

環教場域經常擁有專業的師資、設計良好的課程、經營良好的場域、有效推動的方案，可以說是極佳的環境教育場所（郭怡秀、歐陽奇，2002）。這些場域所有的可吸引到很多人潮，但有些場域卻門可羅雀，也就是部分場域確實面臨到一些問題，需要加以重視。

現行之場域係依行政院環境保護署 2011 年 6 月 5 日公告施行之《環境教育設施場所認證及管理辦法》規定設置。該辦法第 2 條明文定義「環境教育設施、場所，指整合環境教育專業人力、課程方案及經營管理，用以提供環境教育專業服務之具有豐富自然或人文特色之空間、場域、裝置或設備」。惟在此之前，國內已有自然教育中心、環境學習中心等機構負責環境教育推廣業務。無論是現在或是過去，這些場域都扮演類似的角色。因此，本研究參酌過去相關文獻發展問卷，以了解其面臨的問題。

對此，本研究依周儒、林明瑞與蕭瑞棠（2000）提出的四大要素，包括活動方案、設施、人員及營運管理，林明瑞（2019）也同樣提出人員、場域、方案及經營管理四要素，因此本研究期望能以此四大要素討論當前環境教育場域之遭逢問題及解決策略。這四個要素彼此相互依存，互相影響，其中又以課程方案為核心。

此外，依劉冠妙（2004）研究顯示，課程發展係場域之發展命脈。為凸顯課程之重要，本研究將「課程發展」從「活動方案」中獨立出來討論。另外，環教場域的設施與經營規劃及管理有密切關聯，因此本研究亦合併為「設施及經營管理」要素。

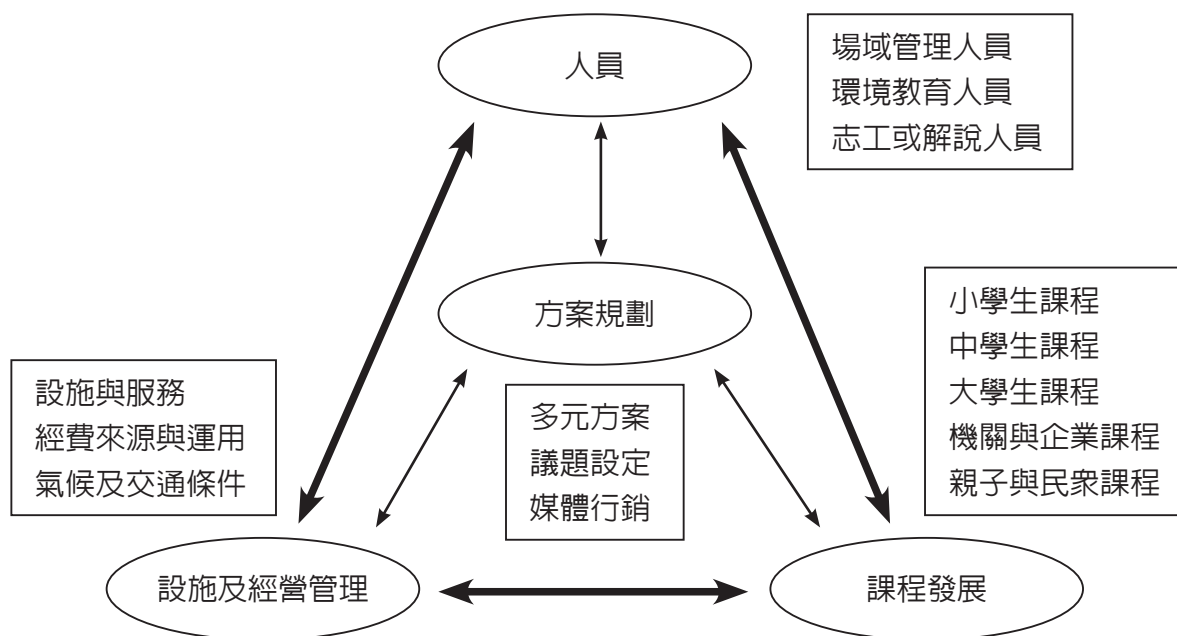


圖 1. 本研究修正之環境教育場域組成要素

綜上，本研究以四大要素為基礎，並考量場域實際經營現況，修正為：人員、設施及經營管理、方案規劃與課程發展等要素（如圖 1），以針對國內各場域進行問卷調查，再依調查結果提出解決策略。

二、研究目的

依上述研究動機，擬提出研究目的如下：

1. 了解場域的環教人員及其解說能力方面，所面臨的問題及如何解決。
2. 了解場域的設施及經營管理方面，所面臨的問題及如何解決。
3. 了解場域的方案規劃方面，所面臨的問題及如何解決。
4. 了解場域的課程發展方面，所面臨的問題及如何解決。

三、研究限制

本研究僅針對行政院環境保護署已認證之環教場域進行調查，無法推論至認證申請中、待申請或未申請認證之場域運作情形。

貳、文獻回顧

一、環境教育與環境教育場域

(一) 環境教育與戶外教學

我國自《環境教育法》通過後始對各級學校及一般民衆實施環境教育。而實施環境教育最有效的教學方法，也就是戶外教學，絕大部分的教師認為戶外教學為教師們經常採用且有效的教學方式（楊冠政，1998）。

陳維立（2018）提到，有關戶外教學方式，不能僅使用單向講述式教學，需結合現場的教學資源，透過體驗、導覽解說、實作及實習等方式，以提高參訪者對課程的興趣。

整理過去李崑山（1994）、楊冠政（1997）、鄧好周（2003）、劉冠妙（2004）的研究發現，實施環境教育最有效的教學方法，就是在自然環境中教學，也就是戶外教學，絕大部分的教師認為戶外教學為教師們經常採用且有效的教學方式。

(二) 環境教育場域與環境教育

戶外教學及環境教育的場地十分多樣化，可以在任何地方進行，有良好課程規劃的環教場域是最佳的實施場所（王聖賢，2007；高世欣，2007）。

周儒（2001）指出，場域主要是提供一個場所，可以結合專業人力、課程方案以及環境資源，讓社會大眾能運用這個媒介，以進行在環境中學習、學習環境的知識、乃至於為環境而學習，創造更加優質的生活環境。

國內環教場域的運作主要係依據《環境教育設施場所認證及管理辦法》執行，已行之有年，且依周儒（2001）、王喜青與周儒（2018）及黃富（2019）的研究，環教場域為國內重要且優良的戶外學習場所，惟其完整的服務功能與發展模式仍在摸索當中。

二、環境教育法與環境教育場域

林明瑞（2011）表示，有一些環教場域如果四大要素沒有齊備，如果有所缺失，就沒辦法有效吸引人潮，也無法有效的提升參與者的興致以及他的環境教育素養。因此，透過法律規範各層級責任，明確推行的政策，也是使環境教育徹底落實到社會各層面之重要條件。

國內環教場域係依《環境教育法》第 19 條及《環境教育設施場所認證及管理辦法》第 2 條應運而生，法規已明文規定「環教場域係指整合環境教育專業人力、課程方案及經營管理，用以提供環境教育專業服務之具有豐富自然或人文特色之空間、場域、裝置或設備」。透過法律制定，賦與政府施行環境教育之義務與權力，同時具有行政依循，且國家環境教育將具有清晰且持續的政策目標與方向，提升環境教育的質與量（周儒、高翠霞，2009）。

爰此，環教場域依法設置至今，皆具有專業人力及發展完整良好的課程，且設施完善

安全，方得以確保參訪者之學習成效。

三、環境教育場域的組成要素與延伸問題

一個優質的環教場域需要許多條件互相配合與支持才能發揮功能。本研究依四大要素及場域之現況，參酌過去文獻，以人員、設施及經營管理、方案規劃與課程發展為主要分析架構。以下針對各要素分別整理如下：

（一）人員

環境教育場域的人員包括：場域管理人員、環境教育人員及志工或解說人員。而解說人員應考量解說人員素質是否良好與人數是否充足、解說內容是否豐富、教學時間長短是否掌握恰當、導覽路線順暢程度如何、教學過程中能否與學童產生良好互動等因素（高世欣，2007；鍾信明，2007）。

從王書貞（2006）研究發現，解說人員對環教場域的重要性。而陳仕泓（2005）及林明瑞與張廷鋐（2021）的研究亦證明人員在教學專業上的重要。蔡嘉恆（2004）的研究則顯示人員除了有專業外，解說技巧及方法也很重要。

然而，過去研究發現，場域的人員有缺乏穩定的人力和專業分工、資源整合、良好的文字表達與口語表達能力等問題（陳仕泓，2005；葉欣誠，2012；蘇芬停，2015；林明瑞與張廷鋐，2021）。

（二）設施及經營管理

1. 設施

一個具有環境教育功能的場域，必須具備足夠的設施，才足以發揮其功能，包括：(1) 房舍（教室、展示、研究規劃、保存等）；(2) 環境教育設施；(3) 環境解說設施；(4) 生活設施（休息、住宿設施）；(5) 環境設施（衛生、環保等設施）。且另外尚須考量當地交通便利程度等區域背景條件（蔡淑惠，2005；王聖賢，2007；鄧好周，2003）。其中以場域的特色環境資源設施，尤其重要，因這些設施可用來發展場域特色課程。

2. 經營管理

有關環境教育場域的經營管理，必須考慮到：(1) 人員管理：場域的人員必須要有足夠且專業的人力來進行課程發展、導覽解說與場地維護；(2) 財務：要有健全的財務，必須擁有良好的收入；(3) 場域的維護：包括場域的安全衛生及設施的多樣化，以有效吸引人潮前來；(4) 土地管理：包括場域的交通可及性、氣候的適宜性等。有完整的經營管理，一個場域才能邁開步伐向前滾動，才能真正提供有品質的環境教育服務給使用者。且曾家鈺（2007）研究發現，環境設施、服務及經營管理，均會影響學校師生與遊客對場域之整體滿意度。

對於設施及經營管理策略部分，高宜媛（2011）及陳成業（2015）等人則建議，場域

的軟硬體設施要維護妥善，並提供良好的經營管理策略、經費及人力，以及資源公平配置、落實資源共享等。

（三）方案規劃

環教場域的方案是有效靈活推動環境教育的力量，主要包括：環境教育、環境解說，以及環境傳播等三類環境方案。另外，也包括有效整合各項資源及人力推動的方案，如：教育方案、規劃配套行程、解說活動、解說人員培訓，及相關活動宣傳與教育理念等。

在方案規劃部分，依林明瑞與張惠玲（2017）等研究建議，若場域要能有效吸引到民衆及學校師生前來參訪，必須發展場域特有的服務及方案。

場域行銷方面，綜合吳青燕（2004）、蔣壽德（2013）及周得媛等人（2019）等研究發現，當前環保機關或公部門的場域經常缺乏有效行銷。對此，建議場域行銷經費應編足，以擴充行銷的人力及管道。亦可運用代言行銷場域本身或活動，以擴大受衆的訊息接觸。

（四）課程發展

劉冠妙（2004）指出，「課程」為場域之環境教育整體規劃最主要的內容。在實施戶外教學前，應先進行資源盤點及妥善的教材蒐集與課程內容規劃，並建立課程專業發展團隊、了解使用對象、考量課程方案行銷及營運面向的資源分配、相關人力的訓練培養，以及將評量及評估納入課程發展的必要項目中，以更有效吸引人潮（蔡淑惠，2005；王聖賢，2007；鄧好周，2003）。

綜合劉冠妙（2004）、潘淑蘭、周儒與吳景達（2017）、林明瑞（2019）、Tseng & Wang (2019) 等建議，環教場域應篩選出在地特色資源，評估吸引人潮的條件，再思考如何融入環境素養教學策略。而且，相關課程不應只以增加環境知識為滿足，更要以促進環境行動為目標。並積極開展大學生、高中生的環境教育課程。

此外，綜合林明瑞與張惠玲（2017）、黃富（2019）及詹賀舜（2020）等研究，「議題設定」能讓議題更受關注，或透過放大問題來吸引關注。且透過議題討論，可使參與者更了解環境問題，增加認同感。因此，李河清（2004）認為，設定議題亦為場域之重要任務之一。

另外，有若干學者也針對環教場域提出評量或評鑑方式，如 Evans & Chipman-Evans (1998)、周儒（2003）、Erickson & Erickson (2006) 及周儒與姜永浚（2013）等研究，亦提出許多評量或評鑑指標。經本研究分析發現：所有的場域評鑑相關文獻之評鑑指標都能歸納進四大要素裡，如「宗旨（周儒、姜永浚）」與「節能設計（周儒、姜永浚）」可納入「設施及經營管理」、「生活實踐（姜永浚）」、「評量與評鑑（周儒、姜永浚）」、「活動安排符合學校教學需求（周儒）」可納入「方案規劃」、「整體關切（周儒、姜永浚）」可納入「課程發展」部分討論。

參、研究方法

一、研究架構

本研究原則參照上揭環境教育場域組成之四大要素，並配合場域實際現況及相關文獻進行本研究初始架構之設計，藉由問卷調查，以認知環教場域的發展現況及所遭遇的問題，並設法考慮如何解決。研究架構如圖 2：

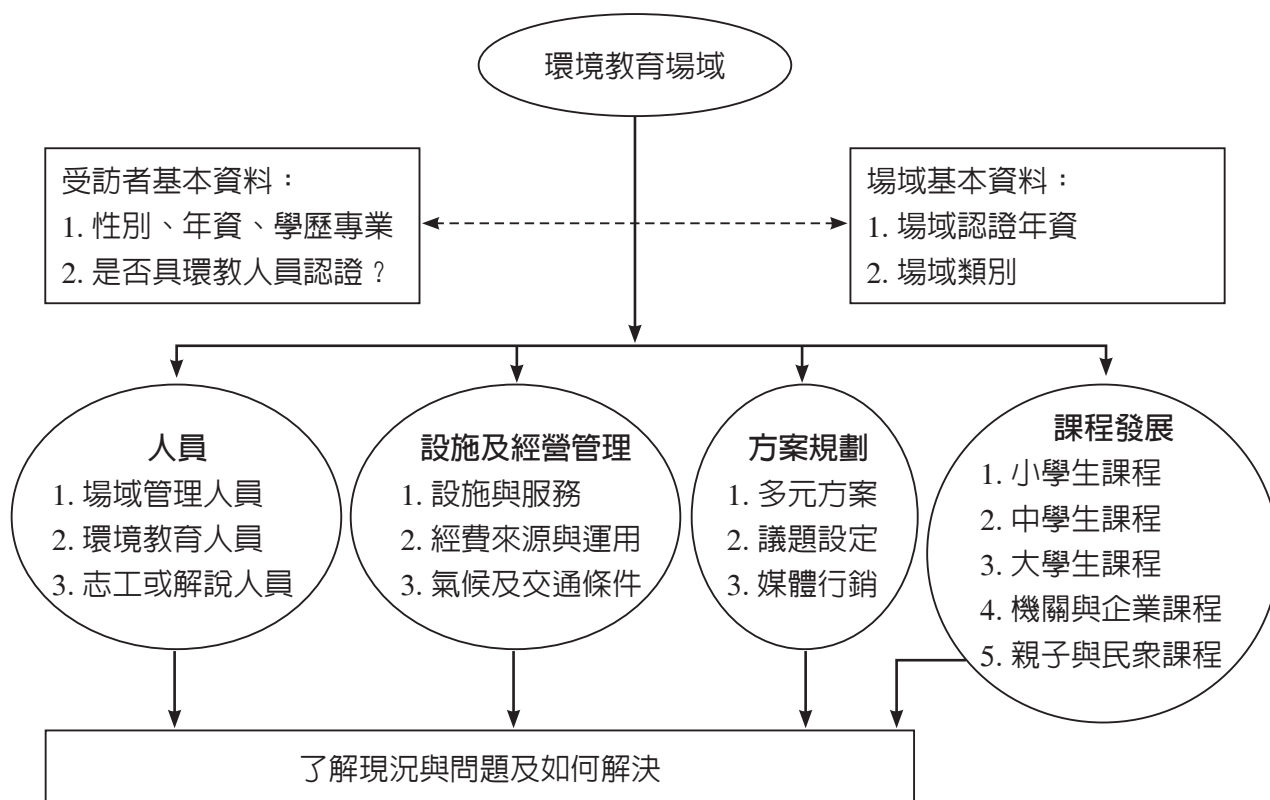


圖 2. 研究架構

二、研究流程

本研究為了解全國各場域經營策略及遭逢問題，根據周儒、林明瑞與蕭瑞棠 (2000) 提出之環境教育場域經營管理四大要素作為理論的基礎，先進行文獻回顧，蒐集整理出國內外相關環教場域發展與遭逢問題的文獻資料，編製調查問卷，其中完成問卷編製後，經過專家審查，並經問卷預試及問卷修正後，完成正式問卷。再針對全國已認證通過之場域進行問卷調查，進而分析調查結果探討四大要素經營現況及遭逢的問題，並設法提出解決策略。

其中，問卷預試方面，係以網路方式每個場域發 1 份問卷，自 2021 年 3 月至 5 月期間，共發出 221 份問卷，計回收 55 份有效問卷，有效回收率為 24.9%，檢視 Cronbach's α 值為 .958，具內部一致性信度。

專家審查部分，係請有關環境教育、課程設計及大眾傳播等跨領域學者審查，以獲得內容效度。審查並修正後，產生正式問卷。

三、研究對象

本研究以國內已認證通過之環境教育場域，計 232 個場域為研究母體（統計至 2022 年 3 月 1 日止），並向各場域人員發放問卷。每個場域發 2 份，共發出 464 份問卷，有效問卷 205 份，全部場域的有效問卷回收率達 87%，具良好之效度。

四、研究工具

本研究問卷依研究架構共分為五大部分，第一部分為受訪者個人基本資料。第二至第五部分依本研究整理之環教場域四大組成要素，建構出研究問卷，共包括四個部分：人員、設施及經營管理、方案規劃及課程發展，以進行場域現況及遭逢問題之間卷調查。問卷五部分為：

1. 受訪者個人基本資料：性別、年齡、學歷、專業、認證、年資等。
2. 人員：認證人力是否足夠、人力專業素養等。
3. 設施及經營管理：經費來源與運用、補助計畫的申請、消防安檢、護理人員的設置、食品安全與衛生、交通及氣候條件等。
4. 方案規劃：住宿、餐飲、各類型特色方案、媒體行銷、代言人行銷、議題設定等。
5. 課程發展：分別就國小、國中、高中及大學生，與機關、企業、親子及一般民衆之課程及其是否提升知識、態度、行為、技能之環境素養等。

本研究問卷回收後，進行電腦編碼，並檢視問卷共 104 題 Cronbach's α 為 .814，具內部一致性之信度。

另針對各要素分別進行內部一致性係數，人員部分為 .425，場域經營部分為 .691，方案規劃及行銷部分為 .864，課程發展部分為 .933，皆在尚可以上，至十分可信之信度。

五、資料處理與統計分析

本研究將回收的問卷經編碼、輸入並核對資料等處理後，運用 Microsoft Excel 2013 及 SPSS for windows 18.0 統計套裝軟體，進行統計分析工作，茲將本研究資料分析所使用之統計方法說明如下：

1. 描述統計：利用描述性統計 (Descriptive statistics) 分析國內各環教場域之人員及場域的基本資料，以平均數、次數分配、百分比等，來描述場域之基本資料情況，了解在受訪者中各項個人資料及依四大要素分別檢視其遭逢問題與如何解決；同時整理問卷中的開放式填答欄，將受試者的意見做分類。
2. 計分方式：問卷除利用描述統計分析外，另以利克特 (Likert) 五點量表進行矩陣題分

析，從「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」，依序計分爲 5 分至 1 分，未答者不予計分。先將受訪者各面向得分加總，再將各面向題數扣除不適答題數後與總分相除得出平均，所得的平均分數即爲各面向之得分，得分愈高者，表示在該面向之正面意涵愈高。各問項之平均值與同意度、不同意度計算方式如下：

$$\begin{aligned} \text{同意度 (\%)} &= \text{非常同意 (\%)} + \text{同意 (\%)} \\ \text{不同意度 (\%)} &= \text{非常不同意 (\%)} + \text{不同意 (\%)} \\ \text{平均值 (分)} &= \frac{\left(\begin{array}{l} \text{非常足夠} \times 5 \text{ 分} + \\ \text{足夠} \times 4 \text{ 分} + \text{普通} \times 3 \text{ 分} + \\ \text{不足夠} \times 2 \text{ 分} + \text{非常不足夠} \times 1 \text{ 分} \end{array} \right)}{\text{總次數}} \end{aligned}$$

3. 同時在各要素裡的經營策略等若干單選或複選題請受訪者選答，本研究再以各選項之次數佔比呈現。

肆、研究結果與討論

本研究針對全國環教場域發放問卷，研究結果詳述如下：

一、基本資料分析

本研究調查之「個人基本資料」部分，如表 1，有關受訪者之性別、年齡、職稱、學歷及畢業科系是否爲環境專業等均平均分布於各選項。

此外，環境教育認證及受訪者的認證類別，以及受訪者的環境教育年資與在該場域的年資部分，也大致皆平均分布。

表 1. 受訪者基本資料分析

題目	選項	次數	百分比 (%)	排名
性別	男性	81	39.7	2
	女性	123	60.3	1
年齡	25 歲 (含) 以下	9	4.41	4
	26 歲 ~30 歲	35	17.2	3
	31 歲 ~40 歲	65	31.9	2
	41 歲 ~60 歲	86	42.2	1
	61 歲 (含) 以上	9	4.41	4

表 1. 受訪者基本資料分析 (續)

題目	選項	次數	百分比 (%)	排名
職稱	管理人員	52	26.4	2
	環境教育人員	112	56.9	1
	志工或其他	33	16.8	3
最高學歷	國中 (含) 以下	1	0.49	4
	高中 (職)	14	6.87	3
	大學	108	52.9	1
	碩士 (含) 以上	81	39.7	2
畢業科系是否屬環境專業	是	104	50.7	1
	否	101	49.3	2
環境教育認證情形	行政人員	15	7.81	3
	教學人員	131	68.2	1
	學歷認證	81	55.5	
	經歷認證	65	44.5	
	無認證	46	24.0	2
環境教育年資	2 年 (含) 以下	62	31.0	1
	3-5 年	60	30.0	2
	6-10 年	47	23.5	3
	11 年 (含) 以上	31	15.5	4
環教場域工作年資	2 年 (含) 以下	61	29.9	2
	3-5 年	64	31.4	1
	6-10 年	40	19.6	3
	11 年 (含) 以上	39	19.1	4

二、人員要素探討

表 2 為人員問項平均值與同意度之矩陣題分析。從同意度比序來看，當前環教場域在帶隊解說、人力素質與解說服務表現良好。而場域內之志工與課程發展專業人力稍有短缺 (2.96 及 2.88)，已認證的環境教育人力為普通程度以上 (3.4)。

表 2. 人員問項平均值及（不）同意度之調查結果

問項	平均值 A%（同意度） B%（不同意度）	同意度 排名
你認為本場域的環境教育認證人員是否足夠？	3.4 36.5/33.5	5
你認為本場域課程發展的專業人力是否充足？	2.96 35/33.5	6
你認為本場域志工人力是否足夠？	2.88 34.5/36.5	7
你認為本場域帶隊解說的人力是否足夠？	3.13 41.5/25.5	4
你認為本場域的人員培訓過程是否足以幫助環境教育活動的推動及人員的帶隊解說？	3.51 61/8.5	3
你認為本場域的環境解說人力素質是否足夠？	3.55 62.5/10	2
你認為本場域的導覽解說服務是否足夠？	3.53 62.6/7.07	1
平均值	3.28 47.7/22.1	

除了表 2 的矩陣題分析，本研究也有針對環教場域人力資源的問題，進行複選題的勾選，分析結果如表 3 所示，（以下各要素同樣先以矩陣題進行分析，再輔以單選或複選題進行勾選，為節省篇幅不再贅述）。與前述矩陣題相同處為，志工人力、已認證人員及帶課程專業人力確實不足。周儒、張子超與呂建政（1996）已提過，國內環教場域一直以來的許多窒礙難行之處，與最初以有限的服務對象為訴求、缺乏專業人才等因素有極大的關係。而且，綜合吳青燕（2004）、陳仕泓（2005）、陳嘉成等人（2007）、蘇芬婷（2015）及林明瑞與張廷鉉（2021）研究，本研究發現除與過去文獻有類似結果外，更進一步發現志工人力與課程發展專業人力、環境教育認證人力等，更是如今亟需加速補強的關鍵。

另外，蔡嘉恆（2004）也指出，環境解說不只是灌輸知識，解說的方法同樣重要。各種人力資源皆需先透過教學技巧訓練，加強教學方法運用與專業素養，方能勝任教學解說的工作，更添學習成效。

綜上，本研究建議，環教場域應招募有興趣且對場域具有相關專業的人力，並且加以培訓。如果表現良好，還須有適當的回饋機制，包括給予適當的帶隊解說費用及適當的獎勵機制，以設法留住人才。此外，也可篩選出場域中可帶隊解說的人力至環境學習機構參

與認證人員培訓，以取得環境教育人員認證。課程發展專業人力部分，應邀請專家學者至場域參與場域課程規劃，以提高場域課程專業人力的素質。

表 3. 場域的環境教育人力配置遭遇問題

選項	次數	百分比 (%)	排名
環境教育認證人員太少	69	20.5	1
解說人力太少	58	17.3	3
人力分工不合理	25	7.44	6
缺乏完善的培訓機制	57	16.96	4
缺少的課程發展專業人力	66	19.6	2
帶隊解說人員專業能力不足	15	4.46	7
目前沒有問題	35	10.4	5
其他	1	0.30	9

三、設施及經營管理要素探討

有關環教場域之設施與經營管理部分，研究結果如下：

(一) 設施與服務

本研究彙整場域經營問項平均值與同意度（如表 4）。研究發現，在同意度比序方面，環教場域在消防安檢、環境規劃、衛生管理、整體資源及設施方面表現良好。而在提供有機或無毒的食材及住宿服務方面則同意度較低。

國內環教場域已有《環境教育法》為其經營及評鑑之依循，皆應依規定辦理一切經營業務，以延續其合法經營，進而維持經費來源。江凱寧（2006）及曾家鈺（2007）研究也指出，環教場域之經營可從各類設施、財務管理及外部資源協助等來檢視其發展情形。而曾家鈺（2007）、高世欣（2007）、賴宛詩（2006）亦曾建議，當學校師生或民衆在選擇環境教育場域進行活動時，須重視餐飲、旅遊、諮詢或導覽等服務。

綜上，本研究推測因場域特性及主、客觀條件等因素，較不重視或較少提供部分服務。未來可檢視場域本身是否可增加餐飲或住宿等體驗設施或活動，以健全其服務型態，吸引更多人前來。另外，場域的護理人員設置情形同意度也較低。依場域認證相關法規規定，其在認證時就應設置護理人員，如有不足應盡快補齊。環教場域除了需符合經營的「必要條件」，亦應思考在既有的條件下，試圖做部分改變，或許能收到不同的經營成效。

表 4. 設施及經營管理問項平均值及（不）同意度之調查結果

問項	平均值 A%（同意度） B%（不同意度）	同意度 排名
你認為本場域經營管理策略好嗎？	3.36 50/6.57	9
你認為本場域的環境規劃及衛生管理好嗎？	3.8 76.3/1.01	2
你認為本場域各項設施適宜程度好嗎？	3.7 69/2	4
你認為本場域的消防安檢好嗎？	4.06 88.5/0.5	1
你認為本場域提供之有機或無毒的食材好嗎？	2.43 40/14	10
你認為本場域的交通區位條件好嗎？	3.47 57/17.5	7
你認為本場域的氣候條件好嗎？	3.66 63.8/4.02	5
你認為本場域的整體資源及設施好嗎？	3.76 71.4/2.01	3
你認為本場域的營運目標執行情形好嗎？	3.6 63.3/5.03	6
平均值	3.29 58.7/7.35	

在關注社會責任、永續發展議題方面，綜合李河清（2004）、林明瑞與張惠玲（2017）及詹賀舜（2020）研究，場域作為環境議題消息來源，設定議題即為其重要功能之一。當場域重視某議題，參訪者也愈增加對議題的關注；當議題愈被關注，回饋也會隨之增加；而透過環境議題討論，可使參與者更了解所處場域的環境問題，增加認同感。本研究發現（如表 5），環教場域在關注企業社會責任與永續發展議題上展現出積極的成效。

表 5. 場域關注企業社會責任及永續發展平均值及（不）同意度之調查結果

問項	平均值
	A%（同意度）/B%（不同意度）
你認為本場域關注到企業社會責任的程度好嗎？	3.64 66.8/4.08
你認為本場域關注到永續發展議題的程度好嗎？	3.84 79.4/4.52
平均值	3.74 73.1/4.3

（二）經費來源與運用

舉凡環教場域之經費運用情形、收費機制以及接受各種公私立機構或政府補（獎）助計畫執行情形（如表 6），可發現當前場域收入及支出情形，大致表現不差，但也不到讓場域員工或環境教育人員感到很夠用；惟在運用補助款時較無法用在刀口上。

針對上述問題，本研究對於因應策略的討論如下：

依《預算法》等法規，環教場域在補（獎）助款收入及支用情形，大都必須恪遵專款專用等原則，並受有給款方外部審查的機制。場域本身要有確實的內控機制，在外部審查前就要先避免超支與各預算科目不當挪用；並確實掌握執行情形，避免執行率過低與進度過慢。進而提高補助單位的信任度，而不致影響未來再接受補助的機會。

表 6. 本研究場域經費來源與運用問項平均值及（不）同意度之調查結果

問項	平均值
	A%（同意度） B%（不同意度）
你認為本場域的經費或預算運用情形好嗎？	3.37 52/10
你認為本場域相關收費機制好嗎？	3.18 58.2/10.33
你認為本場域接受各種公私立機構或政府補（獎）助計畫執行情形如何？	3.17 40.9/11.9
平均值	3.24 50.4/10.7

本研究複選題勾選結果如表 7 顯示，有關場域經費來源，由主管或上級機關編列預算者佔 71.2%，顯示大部分場域未向參訪者收費，其他部分場域則收取各種費用，包括

講師費、課程費或清潔費等，以廣進財源。其中公部門場域以編列預算為主，民營場域則向參訪者收費為主。而收費的高低，則如蔡淑惠（2005）、鍾信明（2007）及鄧好周（2003）等研究，也是影響師生或民衆考量是否前來場域的重要因素之一。另外，在場域的經營方式方面，調查發現，場域主要為自組團隊經營（78.0%）。在場域獲取外部資源方面，以政府補助（31.0%）為主。最後，在場域開放時間部分，則為多數須事先申請才能前來參訪（44.4%）。

針對上述問題，本研究對於場域經營策略的討論如下：

以經營方式而言，自組團隊經營自然是對於維持服務品質與主管機關管理上較好的模式，但也應增加來自各方外部資源的互相合作。各場域如能從彼此競爭，轉化為合作、互利共存，才能將「環境教育」大餅做大。再者，綜合周儒、張子超與呂建政（1996）及本研究結果，在場域已非短期計畫，而是依法設置的固定場所後，本身經費的取得與運用，應依自身條件及成立目的，調整出一套合適的經費運用模式，方得以跟上時代、永續經營。

表 7. 場域經營方式問項

題目	選項	次數	百分比 (%)	排名
場域的環境教育經費來源	機關自行編列預算來支應	148	71.2	1
	收取部分的清潔費	7	3.37	4
	收取部分的課程費及講師費	36	17.3	2
	全部由參訪者支付	11	5.29	3
場域的經營方式	自組環境教育團隊來經營	160	78.0	1
	委外經營	37	18.1	2
場域所獲取的外來資源	專家學者指導	101	29.0	2
	其他場域夥伴援助	72	20.7	3
	政府單位計畫經費補助	108	31.0	1
	企業基金會經費補助	20	5.75	5
	民間團體人力資源協助	33	9.48	4
	其他	6	1.72	7
場域的開放參訪時間	週一至週五	44	21.5	3
	每天皆可來訪	62	30.2	2
	必須申請預約之後才可以參訪	91	44.4	1
	其他	2	0.98	5

(三) 遭逢問題

在環教場域經營管理遭逢問題方面，本研究複選題勾選結果如表 8 顯示，以行銷策略不佳、位置偏僻難以吸引到人潮及經費不足與場域資源、課程難以吸引到人潮等為場域主要遭遇的問題。與表 7 結果相同的是，場域的經費問題確實存在，也亟需修正本身經費的合理運用。除此之外，本研究還發現，許多場域設置在偏遠山區或海邊，甚至部分場域交通條件不佳，皆容易因交通條件不佳而降低參訪者前來的誘因，顯見也是經營上應注意的問題之一。

表 8. 場域經營管理目前遭遇問題

選項	次數	百分比 (%)	排名
經費不足	63	18.5	3
場域太過老舊	22	6.45	7
政府單位計畫經費補助	0	0	12
行銷策略不佳	69	20.2	1
位置偏僻難以吸引到人潮	69	20.2	1
入園門票會偏高	5	1.47	10
場域資源、課程難以吸引到人潮	37	10.9	4
管理政策欠佳	29	8.5	6
服務品質欠佳	2	0.59	11
與鄰近社區相處不融洽	5	1.17	9
目前沒有問題	32	9.38	5
其他	9	2.64	8

針對上述問題，本研究對於因應策略的討論如下：

位處偏遠的場域，在硬體交通設施無法改善，或因環境因素無法興建大規模交通建設的條件下，應試圖增加交通接駁服務，與就近的交通場站，或快速公路交流道等連結，以收「時空收斂」之效。而改善場域的硬體設施，提高使用起來的舒適性，同樣可吸引人潮前來。

另外，表 9 討論有關到場域進行戶外教學，導致參訪者環境素養不能有效提升的原因。本研究發現，環教場域在課程、方案及服務內容方面確有不足之處，並亟待改善。

表 9. 到環境教育場域進行戶外教學，是環境教育場域問題，而導致參訪者環境素養不能有效提升的原因

選項	次數	百分比 (%)	排名
場域提供的方案未能引起參訪者的興趣	79	25.3	2
場域提供的課程未能引起參訪者的興趣	97	31.1	1
場域提供的服務未能符合參訪者的需求	41	13.1	3
帶隊解說者本身的解說能力、環境專業知識不足	32	10.3	4
導覽者未能有效表達環境的相關概念	28	8.97	5
其他	25	8.01	6

針對上述問題，本研究對於因應策略的討論如下：

綜合江凱寧（2006）及曾家鈺（2007）研究結果，在場域服務層面，應注意平衡各年段學生或各類遊客的學習條件，增加解說服務的質與量，並多考量特殊族群之需求。因此，場域必須設計符合參訪者需求、目的的服務。擁有人性化、吸引人的服務，將是吸引人潮主動前來的關鍵之一。

綜上，環教場域維持「穩健經營、依法依規」的概念；或許是爲了中央主管機關定期或不定期評鑑，又或許是爲了應付其上級機關內部考核或經費核銷等因素，使其經營上，尤其硬體設施、法規要求等面向看似良好。惟依研究結果，許多場域看起來仍未勇於主動爭取更多人前來。

四、方案規劃要素探討

方案是環教場域有效靈活推動的力量。相關研究結果如下：

（一）多元方案

表 10 爲場域方案規劃問項之平均值與同意度。在同意度比序方面，場域自然資源類、產業資源類特色方案及特色玩法執行情形，與場域行銷時及環境教育理念結合執行情形，表現良好。然而，場域行銷方案、媒體行銷與餐飲、住宿服務等方案執行情形表現較差。除了推測因各項主、客觀條件讓場域較少或無法提供服務，導致同意度低的可能性外，另發現當前場域在行銷方案及媒體行銷的執行上明顯低落。

表 10. 方案規劃問項平均值及（不）同意度之調查結果

問項	平均值 A%(同意度) B%(不同意度)	同意度 排名
你認為場域行銷方案執行情形好嗎？	3.18 33.2/10.6	7
你認為場域媒體行銷執行情形好嗎？	3.11 29/14.5	8
你認為場域行銷時與環教理念結合好嗎？	3.51 60.8/8.54	2
你認為場域餐飲服務方案執行情形好嗎？	2.39 35.3/13.3	6
你認為場域住宿服務方案執行情形好嗎？	2.11 25.9/15.1	9
你認為場域特色玩法執行情形好嗎？	3.47 56.9/4.62	4
你認為場域自然資源類特色方案執行好嗎？	3.57 65.1/4.1	1
你認為場域產業資源類特色方案執行好嗎？	3.4 57.5/6.22	3
你認為場域文化資源類特色方案執行好嗎？	3.4 50.8/8.63	5
平均值	3.13 46.1/9.51	

此外，針對環教場域的議題置入等，本研究單選題勾選結果如表 11 顯示，場域方案在置入環境議題部分，有不錯的成效。而在場域所規劃的方案遭遇問題中，如表 12，缺乏方案規劃人員、欠缺執行人力及欠缺經費佔比較高。而所規劃的方案不具吸引力也是方案規劃的重點問題之一。另外，在導致參訪者環境素養不能有效提升的原因中，如表 13，參訪者主要仍對課程不感興趣及僅被動為了完成 4 小時環教時數為主。

表 11. 議題置入問項

題目	選項	次數	百分比 (%)	排名
場域的媒體行銷方案中是否關注或置入環境或保育相關時事或議題	是	150	73.2	1
	否	49	23.9	2
場域各項活動方案規劃中是否關注或置入環境或保育相關時事或議題	是	172	83.9	1
	否	28	13.7	2

表 12. 場域所規劃的方案遭遇問題

選項	次數	百分比 (%)	排名
缺乏方案規劃人員	56	18.98	3
沒有規劃執行方案	1	0.34	10
所規劃的方案不具吸引力	31	10.5	5
方案執行狀況不佳	21	7.12	6
欠缺經費	37	12.5	4
進行時間難以拿捏	15	5.08	7
欠缺執行人力	63	21.4	1
目前沒有問題	62	21.0	2
其他	4	1.36	9

表 13. 到環境教育場域進行戶外教學，是參訪單位問題，而導致參訪者環境素養不能有效提升的原因

選項	次數	百分比 (%)	排名
參訪單位承辦人員因認知或能力不足，無法妥適規劃該單位 4 小時環教活動所致	41	12.3	3
參訪者心態仍停留休閒旅遊，對於相關課程不感興趣	156	46.7	1
部分參訪單位僅到此拍照紀念即離開，未實際參訪	87	26.1	2
參訪者認為活動方案不具吸引力	29	8.68	4
參訪者不喜歡這裡的環境或設施	5	1.50	7
其他	7	2.10	6

綜上，本研究發現，各類活動方案設計及執行部分，大致運作不能算非常順利，但還算沒有大錯。惟方案設計的人力及專業素養不足，以及無法抓住參訪者的心，則為當前場域方案規劃上的通病。

針對上述問題，本研究對於因應策略的討論如下：

鑒於林明瑞與張惠玲（2017）等研究建議，若場域要能有效吸引到民衆及學校師生前來，就必須發展場域特有的服務及方案。林保源等人（2020）也建議場域應多舉辦不同類型的體驗方案活動，以吸引人潮。為使每一位參訪者得以調整心態，由被動參訪轉變為主動參與，應在各種多元方案中，規劃符合來自各方的參訪者可能喜歡的方案，並在服務細節上思考參訪者的可能感受，以促進參訪者願意主動前來。

（二）媒體行銷

環教場域若缺乏行銷，將無法有效吸引人前來參訪，整個場域形同虛設。而掌握有效的行銷模式，剷除無效或已過時的行銷方式，亦是現階段場域對外行銷之重要任務。

舉凡受訪者對於場域內之行銷方案及媒體行銷執行情形（如表 10），同意度在整體方案規劃中偏低，顯示當前場域之行銷執行上表現不佳。其次，本研究複選題勾選結果如表 14 顯示，在場域的行銷媒介中，網路（34.8%）佔比最高，傳統大眾媒體比例則相對低（廣播：3.74%、電視：6.1%）。再者，如表 15，場域回饋參訪者的模式亦以網路、LINE 留言回覆為主，書信回覆相對較低。

表 14. 場域行銷問項

題目	選項	次數	百分比 (%)	排名
場域的行銷媒介	廣播	19	3.74	6
	電視	31	6.10	5
	網路	177	34.8	1
	報章雜誌	48	9.45	4
	利用特殊節日、活動進行宣傳	103	20.3	3
	親友或顧客推薦	112	22.1	2
	其他	13	2.56	7
	空格	4	0.98	8

在場域的目標行銷對象中，如表 15，本研究發現，當前場域主要以社會人士、家庭或親子及國小或以下學童為主。看起來較少針對國中、高中、大學及樂齡等族群進行場域或活動行銷推廣。

表 15. 場域媒體行銷回饋及目標受眾問項

題目	選項	次數	百分比 (%)	排名
場域針對顧客意見回饋方式	書信回覆	65	17.2	4
	電話回覆	86	22.8	3
	網路、LINE 留言回覆	113	29.9	1
	FB 或 IG 標籤 (Tag)	92	24.3	2
	沒有回饋	6	1.59	6
	空格	16	4.23	5
場域的媒體（包括網路及大眾媒體等）行銷目標受眾	國小或以下學童	130	16.8	3
	國中生	96	12.4	5
	高中生	83	10.7	6
	大學或以上學生	102	13.2	4
	社會人士	142	18.4	1
	家庭或親子	133	17.2	2
	樂齡族群	75	9.70	7
	其他	6	0.78	8

針對上述問題，本研究對於因應策略的討論如下：

環教場域可以舉辦大型活動加以促銷，可在同一條旅遊路線上的場域辦理聯合促銷方案或套裝行程，並可由親友邀約前來，如提供兩人同行一人免費等多元行銷方案或優惠，以吸引更多民衆前來。而場域在媒體行銷及意見回饋方面，鑒於當前網路或新媒體尚無法取代所有的傳播媒介，適時增加在大眾媒體的推廣有其必要。另外，環教場域也應持續擴大目標行銷及教育對象，尤其高中生、大學生及樂齡族群，而非只在同溫層取暖。

此外，依周得媛等人（2019）研究建議，如尋求具有喜好度、可靠度的網紅對目標受訪者態度有顯著的說服效果。因此，選擇適當的代言人為本身場域宣傳，也是一個不錯的選擇與機會。如表 16，計有 86.3% 的場域未請代言人進行媒體行銷。不是說代言人行銷有多好，而是場域可以嘗試思考各種跟以往不同的行銷模式，也更有可能找到最適合自身的行銷策略。

表 16. 代言人行銷問項

題目	選項	次數	百分比 (%)	排名
場域是否進行代言人進行媒體行銷	是	23	11.2	2
	否	177	86.3	1
承上，代言人為	政治人物	6	2.74	5
	學者專家	7	3.20	4
	歌手或藝人或網紅	16	7.31	2
	素人	8	3.65	3
	其他	2	0.91	6

五、課程發展要素探討

課程發展部分，為場域之環境教育整體規劃靈魂之所在。其研究結果如下：

（一）課程發展

表 17 為彙整課程發展問項平均值與同意度，本研究發現，幾乎所有受訪的環教場域，在針對各年段學生設計課程以及結合在地資源方面，執行程度皆良好。

表 17. 本研究課程發展問項平均值及（不）同意度之調查結果

問項	場域的課程是否有效呈現 在地的特色資源？	場域的課程是否適合不同的 年段學生的教學？	平均值
平均值	3.99	3.9	3.95
A%/B%	85.5/0.5	81.5/0	83.5/0.25

在問到場域是否提供各年段學生課程中，本研究單選題勾選結果如表 18 顯示，達 94.2% 之場域有提供針對國小學生的環境教育課程，愈往上的學習年段則愈低，提供高中及大學生的課程比例則較低。而各場域針對機關團體等特定族群之課程，一般民衆參與的課程佔 87.3%，其餘依序為機關人員、親子之間及企業團體的課程。而且，在課程關注、置入環境、保育相關時事或議題方面，如表 19，同樣是國小課程最高，達 87.3%，一般民衆課程佔 77.6%；高中生（50.7%）、企業（50.7%）及大學生（50.2%）類型課程則較低。依本研究結果，顯示當前各場域大都重視國小、國中、機關及一般民衆的課程，而高中、大學、企業類型課程則較不受到重視。

表 18. 本場域是否針對各類民衆的環境教育課程？

選項	次數	百分比 (%)	排名
國小學生	193	94.2	1
國中學生	136	66.3	3
高中學生	104	50.7	8
大學生	110	53.7	7
機關人員	136	66.3	3
企業團體	115	56.1	6
親子之間	131	63.9	5
一般民衆	179	87.3	2

表 19. 課程是否關注或置入環境或保育相關時事或議題？

選項	次數	百分比 (%)	排名
國小課程	179	87.3	1
國中課程	124	60.5	3
高中課程	104	50.7	6
大學課程	103	50.2	8
機關課程	121	59.0	4
企業課程	104	50.7	6
親子課程	118	57.6	5
民衆課程	159	77.6	2

此外，與學校課程的連結度中，如表 20，國小課程有 79.9% 相連結，國中課程 69.2%，高中及大學課程則較低。綜合林明瑞（2019）及 Tseng & Wang (2019) 等研究發現，環教場域對於國中以下的環境教育課程相對較充足，高中以上則較不足。葉欣誠（2012）亦提過，高中及大學階段的環境教育相當不足。惟與本研究結果相同的地方是，當前場域仍需針對大學生及在職參訪者提供更多相對應的課程。

表 20. 是否與學校課程相連結？

選項	次數	百分比 (%)	排名
國小課程	155	79.9	1
國中課程	108	69.2	2
高中課程	80	55.5	3
大學課程	79	54.1	4

針對上述問題，本研究對於因應策略的討論如下：

從上述各研究結果與過往文獻中明顯可看出，過去就較少開發課程的族群，至今仍未增加。此外，在成人族群中，亦以《環境教育法》規定每年應上課之機關、學校人員為主，鮮少開拓法規規定以外之族群。對此，若從主動面來說，環教場域可加強發展各類族群之課程方案，尤以當前較弱的課程對象為主，如高中生、大學生、機關及企業團體等，以開發更多潛在參訪民衆。

另外，依林明瑞與雷麗蓉（2015）研究結果，環教課程應依據學習對象設計，符合覺知、知識、態度、技能與行動等環境教育的五大目標。本研究結果則依此就各類型課程進行各目標同意度的勾選，如下頁表 22，研究結果顯示，無論各類型課程，皆為提升環境知識為最高，並依知識→態度→行為→技能逐步遞減，與葉欣誠（2012）及潘淑蘭、周儒與吳景達（2017）研究結果類似，且至今尚未改善。而且，機關與企業團體則在提升環境素養程度上，同意度也較低。

針對上述問題，本研究對於因應策略的討論如下：

環教場域應增加有關提升環境技能的課程，如發展戶外課程、DIY、動手操作課程，可讓參訪者動手體驗探索，以增加技能。有關提升環境行動方面，場域可透過議題討論，與參訪者探討這些議題如何實踐，以及參訪後是否繼續積極行動，期促成場域皆能提供有效提升各類族群完整環境素養之課程。

（二）遭逢問題

有關場域在課程設計上遭遇的問題，本研究複選題勾選結果如表 21 顯示，當前環教場域主要遭逢問題仍為缺乏課程設計人員、缺乏發展的課程及適當的教學和導覽解說人員，與發展的課程仍有很多缺點等。調查發現，場域在課程方面很大的問題即人力不足，與前揭「人員要素探討」之問題類似。而彭國龍（2014）也曾提到，部分場域在課程發展及教案撰寫上遭遇到困難，本研究亦有類似結果。此外，本研究結果與高宜媛（2011）及黃富（2019）研究不謀而合的是，環教場域的許多問題多年來並未有太大改善，且參訪學生無法深入討論出具體行動力。

表 21. 場域所設計的課程遭遇問題

選項	次數	百分比 (%)	排名
缺乏課程設計人員	84	27.5	1
發展的課程缺乏適當的教學和導覽解說人員	60	19.6	2
所發展的課程仍有很多的缺點	33	10.8	4
課程時間難以拿捏	14	4.58	6
課程無法吸引人	23	7.52	5
課程無法提升參與者的環境素養	12	3.92	8
目前沒有問題	56	18.3	3
其他	14	4.58	6

針對上述問題，本研究對於因應策略的討論如下：

在缺乏課程設計人員及缺乏適當的教學和導覽解說人員部分，誠如「人員要素探討」中建議的解決策略，除可招募有興趣且對場域具有各種專業的人力，並加以培訓等外，亦應邀請專家學者至場域參與課程規劃及教案撰寫，以提高本場域課程專業人力的素質。同時，可增加提升環境素養的課程，除了提升知識外，應更加強環境技能與環境行動的培養。

表 22. 課程影響環境素養提升程度平均值及（不）同意度之調查結果

問項 / 提升程度		提升知識	提升態度	提升行爲	提升技能	平均值	排名
國小課程	平均值	3.94	3.86	3.72	3.63	3.79	
	A%/B%	91.3/0	87.6/0	79.9/0.52	71.6/1.55	82.6/0.52	1
國中課程	平均值	2.87	2.84	2.77	2.71	2.8	
	A%/B%	83.4/0	79.3/0	71.7/0.69	69.4/2.08	75.95/0.69	4
高中課程	平均值	2.44	2.44	2.38	2.31	2.39	
	A%/B%	74.4/0	70.5/0	65.9/0.78	59.4/2.34	67.6/0.78	8
大學課程	平均值	2.41	2.41	2.31	2.29	2.36	
	A%/B%	76.4/2.36	71.7/1.57	65.9/2.38	61.1/3.97	68.8/2.57	7
機關課程	平均值	2.75	2.76	2.66	2.6	2.69	
	A%/B%	80.3/0.7	79.6/0.7	71.6/0.71	66.4/2.86	74.5/1.24	5

表 22. 課程影響環境素養提升程度平均值及（不）同意度之調查結果（續）

問項 / 提升程度	提升知識	提升態度	提升行爲	提升技能	平均值	排名
企業課程	平均值	2.54	2.53	2.46	2.45	2.5
	A%/B%	77.1/1.53	75.6/1.53	70.8/0.77	68.7/3.05	73.1/1.72
親子課程	平均值	2.72	2.72	2.62	2.59	2.66
	A%/B%	86.03/1.47	84.7/1.46	75/1.47	72.8/3.68	79.6/2.02
民衆課程	平均值	3.45	3.39	3.27	3.24	3.34
	A%/B%	90.1/0	85.3/0	75.3/0.59	73.5/1.18	81.1/0.44
平均值	2.89	2.87	2.77	2.73	2.82	
A%/B%	82.4/0.76	79.3/0.66	72.01/0.99	67.9/2.59	75.4/2.50	

伍、結論與建議

一、結論

本問卷調查的重要結果、遭逢之問題與解決策略，分別說明如下：

（一）人員

有關環教場域的人員，其人力素質與服務尚佳，惟人力不足，以及人員在課程發展專業、環境教育認證不足方面，應擴大招募有興趣且具專業的人力，並設有適當的回饋機制，以留住人才；亦應邀請專家學者至場域參與課程規劃，以提高課程專業人力素質。

（二）設施及經營管理

1. 設施與服務

當前環教場域大多設施及經營管理部分大致表現良好。惟表現較不好的部分，如場域的護理人員設置，應儘速備齊，以免影響場域運作；另外，場域應依實際需求客觀評估，如有需要也行有餘力，應盡量提供更多元的服務，如有機食材、住宿或交通接駁等，以吸引參訪者主動前來。此外，場域的經營方式方面，多為自組團隊經營。在場域獲取外部的資源中，則以政府補助為主。

2. 經費來源與運用

有關環教場域的收入及支出情形，大致表現不差，但也不到讓員工或環教人員感到很滿意的程度。而經費支用及使用補助款時亦須做好內控機制，提升有效執行率。建議場域收費機制及經費運用等細項可隨時滾動檢討，並掌握其原因，將「錢」用在刀口上。同時，本研究發現，「價格」因素仍為師生或民衆考量是否選擇前來的重要條件；故建議可適時提升場域方案及課程的核心價值理念，以將「價值」轉換成更合適的「價格」。

（三）方案規劃

1. 多元方案

依本研究結果，當前環教場域在各類型多元方案執行情形均表現良好。然而，應設計符合參訪者需求、目的性的服務與課程或方案，以吸引人潮主動前來。此外，在方案規劃及行銷方面極度缺人，應儘速補齊行銷等各類專業的人力，以有效向民衆推廣場域的優質方案。

2. 議題設定

本研究發現，當前場域人員皆不忘時刻宣導有關環境議題的訊息，讓參訪者隨時接受環境知識，進而培養其主動積極的環境行動力。

3. 媒體行銷

本研究發現，當前環教場域在行銷方案及媒體行銷的執行上明顯低落。而且，多數場域行銷策略不佳，以及方案規劃經費不足，或許可推論是行銷方案經費不足使然，使得環教場域之行銷明顯以網路媒體居多，傳統大眾媒體相對低。

對此，場域應提升各類型媒體之行銷比重，非僅偏重網路行銷。亦可舉辦大型活動加以促銷，或辦理聯合促銷方案或套裝行程等活動，以吸引更多民衆前來參與。另外，亦可選擇受眾喜歡的代言人行銷或各種特殊行銷方式，以更貼近目標受眾。

（四）課程發展

本研究發現，環教場域針對高中及大學生的課程比例仍偏低。而且，各類型課程皆仍以提升知識為主，未致力提升參訪者之環境行動。

因此，場域應持續加強發展高中、大學類型及機關、企業團體等類型課程，並增加有關提升環境技能的課程；以及透過環境議題討論，加強參訪者對於環境行動的實踐力。同時，也應改善課程專業人力不足的問題。

二、建議

依本研究結果，謹提供以下實務上之建議：

（一）對環教場域之建議

有關場域人員培訓部分，如為場域新進人員或志工，建議至環境教育機構參加完整的基礎培訓課程；如果是在職培訓，應針對場域特色課程，請專家學者至場域進行特色資源篩選及課程診斷，並進行進階培訓。

場域若擁有豐富且良好的設施，能提升參訪者之興趣，並增加其前來之意願與動機。環教場域則應在設施方面進行各項精進作為，如場域透過特色資源與課程連結，可以利用QR code 掃碼及提供網路平臺學習，供參訪者延伸學習。

場域的課程方案並可加強與學校課程連結，以增加學校師生到場域參訪的意願。

(二) 對主管機關之建議

目前教育部已頒布《國民及學前教育署補助實施戶外教育要點》，用以鼓勵各級學校至場域辦理戶外教學；《環境教育法》第 19 條亦規定各級機關得到認證場域進行戶外學習。因此，身為目的事業主管機關的行政院環境保護署應與中央或地方機關合作，鼓勵各機關、學校可考慮至環教場域舉辦校外教學、自強活動或員工旅遊，同時達到休閒娛樂及環境學習等多重功能。

(三) 研究上之建議

依本研究結果，謹提供未來相關研究上之建議：

1. 量化研究：

本研究因研究時間及經費限制，僅針對全國已認證之環教場域以描述性統計及依量表計分各自依四要素進行分析。建議後續研究可將各要素間的問題項以獨立樣本 T 檢定、卡方檢定、多元迴歸等進行交叉分析，以取得更完整的統計資料，更能實質協助環教場域自我檢核。

2. 質化研究：

除此之外，未來亦可以質化研究方法，就受訪者進行深度訪談，以深入了解該場域的真實問題，進而找出最有效的經營策略。

參考文獻

一、中文部分

- 王書貞（2007）。臺北縣市國小教師運用關渡自然公園進行戶外環境教育之需求研究（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學環境教育研究所，臺北市。
- 王喜青、周儒（2018）。探索臺灣環境學習中心教師專業能力及其影響因素。《科學教育學刊》，28(1)，49-73。
- 王聖賢（2007）。福寶濕地自然保育課程對國小中、高年級學童的適當性及濕地自然保育認知、態度之影響研究（未出版之碩士論文）。國立臺中教育大學環境教育研究所，臺中市。
- 江凱寧（2006）。臺北植物園推動環境教育現況及使用需求之探討（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學環境教育研究所，臺北市。
- 吳青燕（2004）。民間創辦環境學習機構與實踐經驗歷程之研究—以二格山自然中心為例（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學環境教育研究所，臺北市。
- 李河清（2004）。氣候變遷整合評估模式：從 IPCC 到 Taiwan-IPCC。《環境保護》，27(1)，136-155。
- 李崑山（1994）。國民小學戶外教學理論與實務初探。《環境教育季刊》，29，62-69。

- 周得媛、康學真、呂佳妍、謝泓晉（2019）。網路紅人可信度影響消費者態度之研究—以 Youtube 表演類網紅為例。圖文傳播藝術學報，2019，87-101。
- 周儒（2001）。尋找一個環境教育的實踐場域—「環境學習中心」的需求與概念。中華民國九十年環境教育國際學術研討會論文集，臺北市，臺灣。
- 周儒、林明瑞、蕭瑞棠（2000）。地方環境學習中心之規劃研究—以臺中都會區為例。教育部環境保護小組。
- 周儒、姜永浚（2013）。透過德懷術探討優質環境學習中心之特質。環境教育研究，9(1)，1-22。
- 周儒、高翠霞（2009）。行政院環境保護署環境教育策略分析發展。環保署委託之專題研究成果報告。行政院環境保護署。
- 周儒、張子超、呂建政（1996）。自然教育中心實施狀況之研究。教育部環境保護小組。
- 周儒、潘淑蘭、吳忠宏（2013）。大學生面對全球暖化議題採取行動之影響因子研究。環境教育研究，10(1)，1-34。
- 林明瑞（2019）。適合環境教育場域之課程方案發展及教學成效之探討。人文與社會科學簡訊，21(1)。
- 林明瑞、李雅鳳、謝佳伶、梁玉燕、呂彥慧（2011）。社區型環境學習中心組成要素之探討。臺中教育大學學報數理科技類，25(1)，47-65。
- 林明瑞、張廷鉉（2021）。學校選擇環境教育場域進行戶外教學之影響因素探討。國立臺中教育大學學報數理科技類，35(2)，1-33。
- 林明瑞、張惠玲（2017）。「因應氣候變遷」教案發展及社區民衆學習成效之研究。環境教育學刊，15(3)，51-76。
- 林保源、黃于晏、吳泯姍、陳岱筠、李妍儀、李宜玲（2020）。小琉球遊客之生態旅遊體驗、環境態度對知覺價值與再遊意願影響之研究。休閒運動保健學報，17(4)，60-71。
- 姜永浚（2006）。探討優質環境學習中心之特質——一個德懷術研究（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學環境教育研究所，臺北市。
- 高世欣（2007）。臺北市立動物園兒童動物園區執行國小動物保護教育現況研究（未出版之碩士論文）。國立東華大學環境政策研究所，花蓮縣。
- 高宜媛（2012）。現階段環境教育法落實面對問題之探討（未出版之碩士論文）。臺北市立教育大學環境教育與資源研究所環境教育組，臺北市。
- 郭怡秀、歐陽奇（2002）。臺灣與歐美澳三洲生態村規劃設計手法之比較。聯合學報，19，105-119。
- 陳仕泓（2005）。關渡自然中心執行國小環境教育課程方案之評鑑（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學環境教育研究所，臺北市。
- 陳成業（2015）。環境心理學觀點探討運動賽會場館氣氛。體育學報，48(4)，417-430。

- 陳嘉成、王順美、呂美儀、邱雅婷、黃至賢（2007）。社區發展協會培力歷程之探討以新北社區發展協會為例。2007 年中華民國環境教育研討會論文集：101。花蓮縣，臺灣。
- 陳維立（2018）。環境未來通識課程對於大學生氣候變遷素養之成效分析。環境教育研究，14(2)，1-56。
- 彭國龍（2014）。環境教育機構、設施場所、人員認證實行現況與問題探討（未出版之碩士論文）。國立中央大學環境工程研究所碩士在職專班，桃園市。
- 曾家鈺（2007）。社區資源整合發展為環境學習中心可行性之研究—以花壇鄉魚苗寮為例（未出版之碩士論文）。國立臺中教育大學環境教育研究所，臺中市。
- 黃富（2019）。台積電、友達光電環境教育場域課程發展及教學成效之探討研究（未出版之碩士論文）。國立臺中教育大學科學教育與應用學系環境教育及管理碩士班，臺中市。
- 楊冠政（1997）。環境教育。香港，明文。
- 葉欣誠（2012）。全國環境教育的推動與展望。環境工程學刊，23(4)。
- 詹賀舜（2020）。網路帶風向：2016 年「還我七天假」勞基法修法個案研究（未出版之碩士論文）。國立政治大學傳播學院碩士在職專班，臺北市。
- 劉冠妙（2004）。關渡自然中心國小戶外教學課程方案與推動歷程之行動研究（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學環境教育研究所，臺北市。
- 潘淑蘭、周儒、吳景達（2017）。探究環境素養與影響環境行動之因子：以臺灣大學生為例。環境教育研究，13(1)，35-65。
- 蔡淑惠（2005）。臺北市國民小學教師教學設計執行現況之調查研究（未出版之碩士論文）。淡江大學教育科技學系碩士班，新北市。
- 蔡嘉恆（2004）。關渡自然公園國小學童參觀解說活動之評量（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學環境教育研究所，臺北市。
- 蔣壽德（2013 年 11 月）。我國地方環保機關環保新聞稿之內容分析初探 - 以臺中市及臺南市政府環境保護局資源回收網站為例〔論文發表〕。2013 中華民國環境教育學會環境教育國際學術研討會，臺中市，臺灣。
- 鄧好周（2003）。臺北縣國小教師戶外環境教學現況與障礙之研究（未出版之碩士論文）。臺北市立師範學院社會科教育研究所，臺北市。
- 賴宛詩（2006）。教育農園辦理校外鄉土教學活動之研究 - 以花蓮市農會辦理水稻文化體驗活動為例（未出版之碩士論文）。國立花蓮師範學院鄉土文化研究所，花蓮縣。
- 鍾信明（2007）。臺北市國小五年級學童天文教學之研究—以參觀臺北市立天文科學教育館為例（未出版之碩士論文）。國立臺北教育大學自然科學教育學系，臺北市。
- 蘇芬婷（2014）。從「優質環境學習中心之特質」探討臺灣自然生態及環保設施兩類型環境教育設施場所之發展狀況（未出版之碩士論文）。國立臺中教育大學科學應用與推廣學系環境教育及管理碩士班，臺中市。

二、英文部分

- Blewitt, J. (2011). Critical practice and the public pedagogy of environmental and conservation media. *Environmental Education Research*, 17(6), 719-734.
- Erickson, E., & Erickson, J. (2006). Lessons learned from environmental education center directors. *Applied Environmental Education and Communication*, 5, 1-8.
- Evans, B., & Chipman-Evan, C. (1998). *How to create and nature a nature center in your community*. Austin, TX: University of Texas Press.
- Kaye, B. K., & Johnson, T. J. (2002). Online and in the know: Uses and gratifications of the Web for political information. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 46(1), 54-71.
- Meichtry, Y., & Harrell, L. (2002). An environment education need assessment of K-12 teachers in Kentucky. *The Journal of Environmental Education*, 33(3), 21-26.
- National Audubon Society. (2013). *Influencing conservation action: What research says about environmental literacy, behavior, and conservation results*. New York: National Audubon Society, 43-44.
- Nomura, K., Hendarti, L., & Abe, O. (2003). NGO environmental education centers in developing countries: Role, significance and keys to success, from a “change agent” perspective. *International Review for Environmental Strategies*, 4(2), 165-182.
- Scharkow, M. & Bachl, M. (2017). How measurement error in content analysis and self-reported media use leads to minimal media effect findings in linkage analysis: A simulation study. *Political Communications*, 34(3), 323-343.
- Steven, S. P., Heidi, D. P. (2002). Predictors of women's concern with body weight: The roles of perceived self-media ideal discrepancies and self-esteem. *Eating Disorders*, 10(2), 153-160.
- Tseng, Y.C. & Wang, S.M. (2019). Understanding Taiwanese adolescents' connections with nature: rethinking conventional definitions and scales for environmental education. *Environmental Education Research*, 26, 115-129.

國立臺中教育大學學報徵稿啓事

95 年 1 月 4 日學報編輯審議委員會修正通過
96 年 4 月 3 日學報編輯審議委員會修正通過
97 年 2 月 20 日學報編輯審議委員會修正通過
97 年 5 月 19 日學報編輯審議委員會修正通過
97 年 10 月 1 日學報編輯審議委員會修正通過
98 年 12 月 31 日學報編輯審議委員會修正通過
99 年 5 月 24 日學報編輯審議委員會修正通過
100 年 9 月 7 日學報編輯審議委員會修正通過

一、發行宗旨：

「國立臺中教育大學學報」（以下簡稱本學報），為純學術性刊物，供各界發表研究成果及學術論著，每年發行一卷二期。

二、投稿日期與方式：

- (一)本學報為半年刊，全年徵稿，隨到隨審。
- (二)每年六月出版第一期，十二月出版第二期，並分「國立臺中教育大學學報：教育類」、「國立臺中教育大學學報：人文藝術類」、「國立臺中教育大學學報：數理科技類」三大類分冊出版，投稿時請註明類別。
- (三)本學報採線上審查作業，如蒙賜稿，請至專屬網頁 (<http://ord.ntcu.edu.tw:8080>) 中註冊並投稿（或洽本校國際及兩岸事務暨研究發展處學術發展組，聯絡電話 04-2218-3675）。

三、學報投稿範圍：

- (一)本學報投稿屬性限「教育類」、「人文藝術類」、「數理科技類」等三類，其中「教育類」包含特殊教育、幼兒教育、早期療育、體育、課程與教學、環境教育、教育測驗統計等議題；「人文藝術類」包含語文教育、社會科教育、臺灣語文、英語、藝術教育、音樂、美術、設計、諮商與應用心理等議題；「數理科技類」包含數學教育、科學應用與推廣、資訊科學、數位內容科技等議題，如論文屬性經本校審查不符上述範圍者，將以退件處理。
- (二)本學報以發表尚未在其他刊物發表之原創性研究論文為限，所謂原創性研究論文，悉指實徵性研究成果報告，可為理論或方法性主題之論述，亦可為特定研究專題之系統性綜合評論。翻譯文稿、報導性文章、整篇學位論文及進修研究報告恕不刊登。

四、投稿篇數與字數：

每篇字數以不超過二萬字，二十頁以內為原則（含附件及非文字之插圖、表格、譜例等）。超過規定字數者，得送請撰稿者自行濃縮精簡，否則不予受理。稿件需為電腦打字，經審查通過接受刊登後，非經編審委員會同意，不得撤回。

五、來稿格式：

來稿請依「論文撰寫體例」撰寫，並依下列原則辦理：

- (一)本學報採雙向匿名的方式審稿，煩請投稿者投稿時，確認稿件中沒有包含任何有關投稿者的資料。
- (二)來稿請註明中、英文論文題目；中、英文摘要，限五百字以內，並在摘要之後列中英文關鍵字（Key Word），依筆劃順序排列（以不超過五個為原則），中英文稿皆須附中英文摘要（中英文摘要請分頁繕打）。
- (三)來稿本文請以 A4 規格之白紙電腦橫排打字，每頁 34 行，每行 35 個字（英文則為 75 個字母）。
- (四)請以 Win Word 5.0 以上系統打印，並可轉換為一般文書處理、文內請勿使用任何指令（包括排版系統指令）、中文與英文之間不需空欄、內文之標點符號與空白字，請用全形字、凡人名或專有名詞等，若為外來者，第一次出現時，請用（ ）加註原文。

六、審查、校對與版權：

- (一)本學報每件論文悉送外審，由本校學報編輯審議委員會各類委員依論文主題推薦學者二人審查之。凡評審未通過之稿件，辦理退稿並附專家評審意見之打字影本，提供撰稿人參考（評審學者專家姓名資料均予保密）。
- (二)審查通過准予刊登之論文，或修改後再審之論文，請投稿人就學者專家提出之審查意見，詳加參酌修正，並於規定期限送回本校，以利後續作業之進行。
- (三)已確定刊登之文章，將由委員會推薦專業人士進行英文摘要編修作業，以維持摘要品質。
- (四)來稿一經送審，不得撤稿。因特殊理由而提出撤稿申請者，案送主編決定後，非屬特殊理由而自行撤稿者，本刊於二年內不接受該作者投稿。
- (五)投稿之論文，不得有一稿多投、侵害他人著作權或違反學術倫理等情事。如有違反，一切責任由作者自負，且本刊於三年內不接受該作者投稿。
- (六)本學報刊印時之校樣一律由作者自行校對，出版後如有任何謬誤，由原作者負責。
- (七)來稿經刊載後，每篇贈送作者該期學報二冊及光碟片乙份，不另致稿酬。
- (八)若著作人投稿於本刊經收錄後，同意授權本刊得再授權國家圖書館「遠距圖書服務系統」或其他資料庫業者，進行重製、透過網路提供服務、授權用戶下載、列印、瀏覽等行為。並得為符合「遠距圖書服務系統」或其他資料庫業者之需求，酌做格式之修改。

論文撰寫體例

- 一、投稿時請至專屬網頁（<http://ord.ntcu.edu.tw:8080>）註冊並投稿。每篇著作以不超過二萬字、二十頁以內且不刊載「附錄」為原則。中、英文摘要以不超過五百字為限。
- 二、多人合作之論文，應指定一人為通訊作者（corresponding author）。
- 三、英文標題第一字的首字母大寫，其餘各字除冠詞、介系詞與 and、or 及 but 外，首字母均應大寫。
- 四、撰稿格式
來稿應依首頁、中英文篇名、中英文摘要、關鍵詞、本文、注釋（或附註）、參考文獻、圖表之順序撰寫。中文著作之標題、摘要中文在前、英文在後，英文著作相反。
- 五、子目、章節
文章篇內的節次及子目，以五個層次為原則，選用次序為：
壹、（16 級字體，標楷體，粗體，置中）
一、（14 級字體，新細明體，粗體，齊左）
（一）（12 級字體，新細明體，粗體，齊左）
1.（12 級字體，Times New Roman，粗體，齊左；標題本身之中文字體為新細明體）
（1）（12 級字體，Times New Roman，粗體，齊左；標題本身之中文字體為新細明體）
- 六、稿件之版面規格以 A4 紙張電腦打字，每頁 34 行，每行 35 字，標點符號及空白字採全型。英文稿字型均採 Times New Roman，數字及英文字母採半型。
- 七、附註（NOTES）：按 WORD 插入註腳之格式加註於本頁下緣，於文內加註處以 1，2，3…標示之。
- 八、誌謝（Acknowledgement）
於確定刊登時，得載明協助完成論文之個人姓名、服務機構與協助事項，以及提供經費、設備等單位名稱，以便讀者進一步追蹤研究。
- 九、圖表與照片
（一）圖須以黑色墨水筆繪製或以雷射印表機印製。圖的標題須簡短，置於圖之下。如須說明，其符號與文字、字體應配合圖形大小，以能清楚辨識為度。
（二）照片視同圖處理，放大的照片應註明放大比例。
（三）表格之製作，以簡明清楚為原則，採用三條粗線繪製（如 ），中間與兩邊不必畫線。表須配合正文加以編號，並書明表之標題。若有解釋的必要，可作註記。表之標題應置於表之上，註記應置於表之下。
（四）表中文字可用簡稱，若簡稱尚未約定成俗或未曾在正文中出現，則須於註記中列出全稱。
- 十、引用文獻格式
文獻資料的引用，採取美國心理學會（American Psychological Association，簡稱 APA）的格式，詳細情形可參考 APA 2010 年所出版的手冊。文獻或書目資料，中外文並存時，依中文、日文、西文之順序排列，中文或日文文獻或書目應按作者或編者姓氏筆劃（如為機構亦同）排列，英文則依作者字母次序排列。
（一）文中引用資料的方式（列出作者和年代）
 - 1、一位作者時
張春興 (1996) 的研究發現……
Simpon (1990) 的研究發現……
 - 2、多位作者初次引用時
林正安、郭一德、田秀景、方明仁(1995)的研究指出……
Gavazzi, Goettler, Soloman, McKenry (1994)的研究指出……
 - 3、多位作者再被引用時
林正安等人(1995)的研究指出……

Gavazzi et al. (1994)的研究指出……（不同段落再引用時，須列首位作者及年代）

Gavazzi et al. 的研究指出……（同段落再引用時，不必再列年代）

4、作者為機構時

……。(National Institute of Mental Health [NIMH], 1991)

……。(NIMH, 1991)（後面再引用時，列簡稱即可）

5、多位作者同姓時，列出其名之縮寫

R. D. Luce (1959)和 P. A. Luce (1986)也發現……

6、同時引用若干位作者時

多項研究(Balda, 1980; Kamil, 1988; Pepperbeg & Funk, 1990)主張……

國內一些學者（方明一，1995；洪一芳，1988；陳東川，1992；謝文三，1990）的研究……

7、作者同一年有多篇著作時

有數篇研究（吳武方，1985a，1985b；張文德，1990，1992a，1992b）發現……

多項研究(Johnson, 1991a, 1991b, 1991c; Singh, 1983a, 1983b)……

8、引用須標出頁數時

……（張春興，1996，頁 250）。

……(Lopeg, 1992, p.300)。

(二) 文末參考文獻之寫法

1、書籍類（應列出資料的順序：作者、年代、書名（版數）、出版地點、出版社）

(1)個人為書本作者

Mitchell, T. R., & Larson, J. R., Jr. (1987). *People in organizations: An introduction to organizational behavior* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.

張春興(1996)。教育心理學（修訂版）。臺北市：東華。

(2)機構或團體為出版者

Australian Bureau of Statistics (1991). *Estimated resident population by age and sex in statistical local areas*, New South Wales, June 1990 (No. 3209). Canberra, Australian Capital Territory: Author.

教育部訓育委員會(1991)。臺灣地區國中、高中階段少年犯罪資料分析。臺北市：教育部訓育委員會。

(3)編輯的書本

Gibbs, J. T., & Huang, L. N. (Eds.) (1991). *Children of color: Psychological interventions with minority youth*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

楊國樞、文崇一、吳聰賢、李亦園（主編）(1978)。社會及行為科學研究法。臺北市：東華。

(4)收集於書中之文章

Dodge, K. A. (1985). Facets of social interaction and assessment of social competence in children. In B. H. Schneider, K. H. Robin, & J. E. Leidingham (Eds.), *Children's peer relations: Issues in assessment and intervention* (pp. 3-22). New York: Spring-Verlag.

黃堅厚(1978)。語義分析法。載於楊國樞、文崇一、吳聰賢、李亦園（主編），社會及行為科學研究法（上冊，頁 721-740）。臺北市：東華。

(5)翻譯類書籍

彭倩文（譯）(2001)。哈利波特—阿茲卡班的逃犯（原作者：Rowling, J. K.）。臺北市：皇冠（原出版年 1999）。

2、期刊與雜誌類（應列出資料的順序：作者、年代、篇名、期刊（雜誌）名稱、卷期數、頁數）

(1)作者一人時

Bekerian, D. A. (1993). In search of the typical eyewitness. *American Psychologist*, 48, 574-576.

郭生玉(1995)。國中學生成敗歸因和學業冒險取向、學習失敗忍受力關係之研究。**教育心理學報**，28，59-76。

(2)作者多人時

Borman, W. C., Hanson, M. A., Oppler, S. H., Pulakos, E. D., & White, L. A. (1993). Role of early supervisory experience in supervisor performance. *Journal of Applied Psychology*, 78, 443-449.

王慶福、林幸台、張德崇(1996)。愛情關係發展與適應之評量工具編製。**測驗年刊**，43，227-239。

(3)正在印刷的文章

作者姓名（印刷中）。論文篇名。**期刊名稱**。

3、其他研究報告或論文

(1)教育資源訊息中心(ERIC)

Mead, J. V. (1992). Looking at old photographs: Investigating the teacher tales that novice teachers bring with them (Report No. NCRTL-RR-92-4). East Lansing, MI: National Center for Research on Teacher Learning. (ERIC Document Reproduction Service No. ED346 082)

(2)研討會發表的報告

Lanktree, C., & Briere, J. (1991, January). *Early data on the Trauma Symptom Checklist for Children (TSC-C)*. Paper presented at the meeting of the American Professional Society on the Abuse of Children, San Diego, CA.

毛國楠（1996，12月）。教師對四科學生問題情境的情緒反應、效能評估與因應策略的關係之探討。論文發表於教育心理學教學與研究國際研討會。臺北市：國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系。

(3)未出版的學位論文

Wilfley, D. E. (1989). Interpersonal analyses of bulimia: Normal weight and obese. (Unpublished doctoral dissertation), University of Missouri, Columbia.

陳美芳(1995)。學生因素與題目因素對國小高年級兒童乘除法應用問題解題影響之研究（未出版之博士論文）。國立臺灣師範大學，臺北市。

(4)網路資料

黃以敬（2004年2月23日）。從小學到大學，面臨新生荒。自由時報，2004年2月23日，取自 <http://www.libertytimes.com.tw/2004/new/beb/23/today-libe4.htm>

Malico, M. & Langon, D. (2003). *Piaget announced that all states are on track by submitting no child left behind accountability plans on time: Another important milestone reached in the implementation historic law*. Retrieved May 13, 2004, from <http://www.ed.gov/news/pressreleases/2003/02/02032003b.htm>

臺中教育大學學報：數理科技類

第三十七卷第二期（半年刊）

2023年12月

Journal of National Taichung University of Education – Mathematics, Science & Technology

Volume 37, No. 2 (Semi-yearly)
December, 2023

（原刊名為臺中師院學報，2005年12月配合學校改制大學，更改刊名。）

發行人：郭伯臣

出版者：國立臺中教育大學

審編：學報編輯審議委員會

總編輯：郭伯臣

主編：鄭博文

執行編輯：廖晨惠

助理編輯：鄭雁文

Publisher : Bor-chen Kuo

National Taichung University of Education

Editing : Editorial Board, Journal of National Taichung University
of Education

Chief Editor : Bor-chen Kuo

Editor : Bo-Wen Zheng

Executive Editor : Chen-Huei Liao

Assistant Editor : Yen-Wen Cheng

編審委員

王信文 國立彰化師範大企業管理學系

李信宏 國立彰化師範大學數學系

林佳慶 國立高雄師範大學
科學教育暨環境教育研究所

楊凱琳 國立臺灣師範大學數學系

劉明洲 國立東華大學花師教育學院
教育與潛能開發學系

徐國助 臺中教育大學資工學系

鄭博文 臺中教育大學數教學系

Editorial Board

Hsing-Wen Wang (Dept. of Business Administration, NCUE)

Hsin-Hung Li (Dept. of Mathematics, NCUE)

Chia-Ching Lin (Science Education & Environmental Education,
NKNU)

Kai-Lin Yang (Dept. of Mathematics, NTNU)

Ming-Chou Liu (Dept. of Education & Human Potentials
Development, NDHU)

Kuo-Hsun Hsu (Dept. of Computer Science, NTCU)

Bo-Wen Zheng (Dept. of Mathematics Education, NTCU)

地址：臺中市民生路 140 號

電話：(04) 22183675

查詢網站：國立臺中教育大學國研處

本學報內容同時刊載於本校網站，網址為：<http://ord221145.ntcu.edu.tw/>

Address : 140 Min-Sheng RD., Taichung city, 403, Taiwan, R.O.C

TEL : 886-4-22183675

Webpage : <http://ord.ntcu.edu.tw/>

排版：上圓廣告企畫有限公司

電話：(04) 23877321

印刷：清晰印刷行

電話：(04) 22236611

定價：210 元

Layout by Sun-Yen Publisher Company

TEL : 886-4-23877321

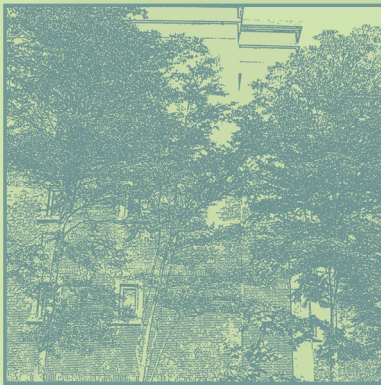
Printed by Cing Si Printing Company

TEL : 886-4-22236611

展售處：五南文化廣場、國家書店

GPN : 2007600053

ISSN : 1817-6437



臺中市西區 40306 民生路 140 號
<http://www.ntcu.edu.tw>

ISSN : 1817 - 6437
GPN : 2007600053
定價 : 210元