

國立臺灣師範大學理學院科學教育研究所碩士班

碩士論文

國小五年級學生環境價值觀與社會性科學議題抉擇
之研究—以內湖及平溪區國小為例

A Study on Environmental Values and Socio-scientific
Issues Decision-Making of 5th-grade Elementary
Students — Examples from Neihu & Pingxi Districts



鍾宜廷

Chung, Yi-Ting

指導教授：劉湘瑤 博士

Advisor: Shiang-Yao Liu, Ph.D.

中華民國 109 年 7 月

July 2020

謝 辭

回想起一開始踏上臺師大研究所，懵懂不知研究生到底要做些什麼，單純的以為學校生活應該是像大學生一樣學習、考試、畢業吧！但實際上卻不是如此。如今完成學業，我發現在學習的過程中有很大的不同，研究生所學習的是如何主動去發現問題，去解決問題，這是和大學生最大的不同。

研究所學習的過程中，可以感受到知識的淵博，每當認為快要把該部分學習完畢時就會發現還有其他面向並未學習了解，可以說知識真是學無止境，當學生真是幸福，有同儕的互相提攜，還有指導教授的勉勵，這都使我在研究生的生涯增添許多色彩。

在此要感謝我的父母，有他們的鼓勵與支持，是我在學習上最大的動力，他們總是耳提面命的說去到研究所後一定要把自己當個海綿一樣把知識給吸的飽滿，這樣對於往後求職或是做人處事上一定會有所幫助。

另外就是邱美虹老師、顏妙璇老師、譚克平老師以及我的指導教授劉湘瑤老師，老師們就像嚮導一樣，總是在我研究迷惘的時候指引我方向，鼓勵我、指導我，讓我不在徬徨，有時老師的一句話就像是當頭棒喝地敲醒我，讓我知道我的研究哪裡出了問題，哪裡需要修正，讓我可以順利完成研究所的學業與論文。

還有就是研究所的同學們，我們班真的是強大，有現職的教育工作者還有為了教育而努力的各領域人才，每位同學都貢獻出自身最大的力量來幫助其他同學不管是在統計或是找文獻上，這是打破我對研究生的想法，認為只有研究室的學長姐與學弟妹互相比較熟，其實不然，我們整班是一起分享學習。

研究所畢業不是學習的終點而是起點，是讓我往更浩瀚知識的開始，期望在未來可以學以致用，盡心盡力貢獻社會，當一位春風化雨的教育工作者。

鍾宜廷 謹誌

2020.07

摘 要

社會性科學議題近年廣受社會大眾以及教育者的關心。科學與技術日新月異且持續不斷進步，衍生出相對問題。此時人們便開始思考究竟怎樣做才可以兩全其美的解決問題。社會性科學議題的精神所在，是各方持著自己的看法意見時，同時也要聆聽不同的看法與意見，學習用全盤性的思考來看待議題。本研究旨在探討國民小學五年級學生的環境價值觀與社會性科學議題抉擇的研究，探討不同地區的學生在環境價值觀上是否有所不同？探討不同地區的學生在社會性科學議題的抉擇上是否相關？以及不同環境價值觀與社會性科學議題的抉擇是不是有所不同？本研究設計採用敘述性研究設計，研究對象為新北市平溪區國小五年級學生與臺北市國小五年級學生，共41位。環境價值觀問卷採用2000年由Dunlap等人修訂的「新生態典範量表」中文版，社會性科學議題問卷則是本研究自行設計議題內容與問題。研究結果發現：一、都市型學校的學生與鄉村型學校的學生在環境價值觀上是有不同；二、不同地區的學生在回答社會性科學議題時是有關聯的；三、具不同環境價值觀的學生其社會性科學議題的回答並無差異。本研究建議將社會性科學議題帶入國小課室，讓學生從小培養議題抉擇和問題解決的能力。

關鍵詞：社會性科學議題、天燈、環境價值觀、環境典範

Abstract

Socio-scientific issues have been concerned by the public and the education in recent years. Science and technology have been changing and progressing for the past few years, which has caused related problems. At this time, people have begun to think about what can be done to have the best of both worlds. While thinking about how to solve the problems. The spirit of socio-scientific issues that all parties hold their own opinions, they must also accept different views and opinions from others so as to concern the issues by thinking in a comprehensive way. The purposes of this study were to investigate the environmental values and socio-scientific issues decision-making of students in upper elementary grades. The research problem is, first, to know whether students in different regions have different environmental values; secondly, to know whether students in different regions make different choices on the given socio-scientific issue; and thirdly, to know whether students with different environmental values would make different choices on the issue. This study adopted the descriptive research design. The investigation was conducted with 41 fifth graders in the elementary school in The New Taipei city Pingxi district ($n = 16$) and The Taipei city ($n = 25$). The environmental values questionnaire adopted the the “New Environmental Paradigm Scale” developed by Dunlap et al in 2000. The socio-scientific issue questionnaire, using the Pingxi Sky Lantern Festival as scenario, was designed by the researcher of this study. The findings of the study indicate that: 1) the environmental values are different between urban school students and rural school students; 2) there was a correlation between different regions representing students’ relevance to the issue and their socio-scientific issue choices; and 3) students with different environmental values do not show differences in answers to the socio-scientific issue. It is suggested that socio-scientific issues should be introduced to students in elementary school in

order to foster their decision-making and problem-solving competences in the early learning stage.



Keywords: Socio-scientific issues, Sky lantern, Environmental values, Environmental Paradigm

目 錄

謝辭.....	I
中文摘要.....	II
英文摘要.....	III
目次.....	V
表次.....	VII
圖次.....	VIII
第一章 緒論	1
第一節 研究動機與背景.....	1
第二節 研究目的與問題.....	5
第三節 名詞釋義.....	6
第四節 研究範圍與限制.....	7
第二章 文獻探討	9
第一節 社會性科學議題的意涵.....	9
第二節 科學教育中的爭論性議題教學.....	14
第三節 議題的選定與背景介紹.....	22
第四節 環境價值觀.....	28
第三章 研究方法	43
第一節 研究設計.....	43
第二節 研究對象.....	45
第三節 研究工具.....	47
第四節 資料分析與處理.....	55
第四章 研究結果與討論	56
第一節 學生背景資料與環境價值觀分析.....	56
第二節 學生在社會性科學議題的回答情形.....	63

第五章 結論與建議	74
第一節 結論.....	74
第二節 建議.....	77
參考文獻	83
中文部分.....	83
英文部分.....	88
網路資料.....	92
附錄	93
附錄一 十二年國民基本教育自然科學領域學習重點與核心素養節錄表..	93
附錄二 「新生態典範量表」.....	95
附錄三 「平溪天燈」問卷.....	97



表 次

表 2-2-1	九年一貫課程綱要中自然與生活科技領域涵蓋的社會性科學議題分段能力指標.....	19
表 2-2-2	國內社會性科學議題教學研究整理.....	20
表 2-3	平溪天燈在不同層面帶來的影響比較.....	26
表 2-4-1	Dunlap & Van Liere(1978)「新環境典範量表」.....	34
表 2-4-2	Albrecht, Bultena, Hoiberg & Nowak(1982)「新環境典範量表」.....	35
表 2-4-3	Geller & Lasley(1985)「新環境典範量表」.....	36
表 2-4-4	Kuhn & Jackson(1989)「新環境典範量表」.....	37
表 2-4-5	Dunlap, Van Liere, Merting, & Jones(2000)「新生態典範量表」.....	39
表 2-4-6	Manoli, Johnson, & Dunlap(2007)「新生態典範兒童量表」.....	40
表 2-4-7	運用新生態典範量表工具之相關研究.....	41
表 3-3	新生態典範量表中文版內容.....	48
表 4-1-1	性別統計分析表.....	57
表 4-1-2	地域性統計分析表.....	57
表 4-1-3	環境價值觀平均分數統計分析表.....	59
表 4-1-4	不同地區學生對環境價值觀之獨立樣本 t 檢定分析.....	61
表 4-1-5	不同性別學生對環境價值觀之獨立樣本 t 檢定分析.....	62
表 4-2-1	SSI Q1：是否支持天燈施放統計分析表.....	65
表 4-2-2	SSI Q3：文化/生計相對於環境/安全兩者之間是否可以共存統計分析表.....	68
表 4-2-3	不同地區學生在社會性科學議題(SSI Q1)之卡方考驗.....	70
表 4-2-4	不同地區學生在社會性科學議題(SSI Q3)之卡方考驗.....	71
表 4-2-5	社會性科學議題 SSI Q3 對環境價值觀之獨立樣本 t 檢定分析.....	73

圖 次

圖 2-1	STS 教育的本質.....	15
圖 2-2	社會性科學議題架構內涵與功能.....	17
圖 3-1	研究架構圖.....	44
圖 3-3	新生態典範量表英文版.....	47



第一章 緒論

天空飄著毛毛細雨，你卻永無畏懼，滿載大家祝福的情意，燃燒著炙熱的內心離我們而去。頓時，聽到旁邊傳來一陣聲音，說「都是因為你-天燈」，毀了我們美好的環境。回到學校跟學生分享這個小故事時，不禁讓我想起社會性科學議題的重要性，環保，生計，文化難道不能取得一個平衡嗎？每個人都有屬於自己的價值觀去看待不同的事務，而價值觀在社會性科學議題裡又扮演著非常重要的角色，時常影響著對社會性科學議題的抉擇 (Rundgren, Eriksson, & Rundgren, 2016)。學生會運用相關的規準來做抉擇，其中教師如何引導學生做出有規準的決擇更是重要，規準的形成是透過不同的價值觀和持續性的論證，而價值觀上有三種決策模式：1.強義人類中心主義；2.非人類中心主義；3.生態中心主義，學生在面對不同社會性科學議題抉擇時須考量價值觀的重要性，在比較議題的衝突和抉擇時，此時價值觀就顯得相當重要 (Paraskeva-Hadjichambi, Hadjichambis, & Korfiatis, 2015)。本研究關心國民小學五年級學生的環境價值觀在面對社會性科學議題時所提出的不同看法，期望了解這之間的關係後，能夠就後續環境價值觀的量測上、以及教師教學與學生學習上提出一些建議。本章將分別從研究動機與背景、研究目的與問題、名詞釋義、研究範圍與限制逐一說明。

第一節 研究動機與背景

在現今的社會，經濟發展不斷的進步，隨之而來是面臨環境破壞的問題，俗話說：「魚與熊掌不可兼得」，想要有榮華富貴，不免就得要犧牲一些環境生態。在人們過度追求經濟成長的同時，環境生態也已經造成無法挽救的傷害，對於環境的利用已經來到高點，然而，環境態度並沒有因為經濟發展的成長而提升，總是要等到當環境容忍不下傷害而展開報復時，人類才會懂得開始思考是不是應該做些什麼來保護我們的環境。

經濟發展的影響不單單是個人，更會擴及整個國家與社會，許多引起爭議的社會性科學議題有如雨後春筍般的出現。這些議題囊括了各式各樣的層面，像是環境生態、科技發展、經濟、健康等等，總是衝擊者人類的傳統倫理道德觀，而在進步便利與衝突破壞的天秤上，我們該如何拿捏思考這些議題，以取得讓兩端可以趨近平衡，是新興社會的我們該學習的。

在民主自由、資訊爆炸的現今社會，學生應該對於報章雜誌、新聞媒體等所報導的內容要有些存疑，不可以單單只靠著一則新聞或是某人所講述的就完完全全相信所報導、講述的內容是真實的或是百分之百無誤的。學校教育應該讓學生能透過學習活動，去蒐集、整理，分析與運用相關資訊，並經過獨立思考去有系統的研判問題；能養成溝通協調、講道理、理性批判事務、容忍不同的意見與反省的習慣；並能有效的解決問題和衝突（教育部，2006）。面對出現不同面向的報導時，學生可以有能力判斷到底哪些是屬於真實的，逐步的養成獨立思考的能力，以及判斷的能力。「獨立思考」和「解決問題」的能力，會幫助學童調整適應多元變遷的社會，使他們成為現代化社會的優秀公民，而有利於立足於未來的時代（教育部，2006）。

臺灣中小學課程實施九年一貫已經十幾年了，在自然與生活科技學習領域教學目標中有納入科學的社會議題，不只如此，社會學習領域中也有納入此項目，希望學生在面對社會性爭議議題時，能夠查閱以及判斷資料，進而提出自己的看法與觀點，也就是強調學生應「瞭解科學的發展對社會的影響」，並「對於科學相關的社會議題，作科學性的理解與研判」，以期能達到具有「獨立思考和解決問題」的基本能力（教育部，2008）。在課程的改變之下，學校的教育已經不單是只有以往的學科內容教育，更重要的是教導學生如何有機會去反思或重視科學所帶來的爭議性議題，這種議題涉及到科技的應用所引發的社會問題，此類爭議性科技議題 (controversial Socio-scientific) 又稱社會性科學議題 (socio-scientific issues) (Kolstø, 2001a)。

社會性科學議題牽涉到許多不同的層面，像是地域性的不同、關注主題不同，或者是個人價值的判斷等等，我們在面對社會性科學議題時，需要用理性的科學態度去面對處理。而議題或事件可以是地方性或者是全球性的，議題內容的分類方式又可包括環境生態、倫理道德、生活健康、和資源利用等因科技進步所造成的爭議（林樹聲，2004）。本研究特別選擇地方性的環境生態議題，人類一方面要顧及生活經濟，一方面又要顧及環境生態，生活經濟與環境生態很難找到兩全其美共存的方法，只能選擇傷害較小的辦法。近年來因為環境生態被破壞，我們的社會開始造成巨大的改變，像是溫室效應、全球暖化影響等等，讓我引起極大共鳴，面對有些日常周遭就會碰到的問題，難道就沒有辦法改善嗎？與我們生活息息相關的大自然被破壞，身為地球的一份子我們能置身事外嗎？

在九年一貫課程綱要明文規定下列七個重大的議題，分別是：（1）性別平等教育、（2）環境教育、（3）資訊教育、（4）家政教育與、（5）人權教育、（6）生涯發展教育、（7）海洋教育，而其中一個就是環境教育的議題；另外在十二年國民基本教育，議題融入各領域課程綱要中分別規劃了十九項議題與其學習目標，其中環境教育也延續九年一貫課程時的七大議題，再度臚列出來。九年一貫課程綱要將環境教育設定五項課程目標：（1）環境覺知與環境敏感度、（2）環境概念知識內涵、（3）環境倫理價值觀、（4）環境行動技能、與（5）環境行動經驗。其中「環境行動技能」就明確指出應該教導學生具有辨認環境問題、研究環境問題、蒐集資料、建議可能解決方法、評估可能解決方法，環境行動分析與採取環境行動的能力。而在分段能力指標（指標編號 4-2-3）中更明訂學習目標，學生應能分析評估國內區域性環境問題發生原因，並思考解決之道。

十二年國民基本教育課程綱要明確訂出「環境教育議題」的學習目標有：「認識與理解人類生存與發展所面對的環境危機與挑戰；探究氣候變遷、資源耗竭與生物多樣性消失，以及社會不正義和環境不正義；思考個人發展、國家發展與人類發展的意義；執行綠色、簡樸與永續的生活行動」（教育部，2018）。

研究者本身為國民小學教師，對於國小教學現場開始帶入社會性科學議題持有很大的寄望，希望學生可以因此深入瞭解，探討一些社會性科學議題，也透過這些議題，讓學生可以反思，進而學以致用。因工作地域性在臺北關係以及國外旅遊節目 Discovery 在 2008 年票選為世界第二大節慶嘉年華和國家地理頻道在 2016 年推薦為全球十大冬季最佳旅遊勝地（新北市政府觀光旅遊局，2019；鄭煥玲，2013），因此選擇了「平溪天燈」這個議題，關心國小學生在回答「平溪天燈」這個議題時，其背後的环境價值觀會是如何。社會性科學議題屬於跨領域、開放且結構不明、區域性或屬於某一個特定地方的不同社會尺度等多面向的議題（劉湘瑤、李麗菁、蔡今中，2007；林樹聲，2008），所以關心臺北市國民小學學生對於平溪天燈到底支不支持，以及在新北市平溪地區國民小學學生對於平溪天燈到底支不支持，回答議題時，會不會因為地域性不同、生活經濟考量、或者是文化差異而有所不同。



第二節 研究目的與問題

壹、研究目的

基於上述的研究動機與背景，議題背後的因素與抉擇需要考慮到很多層面，不管是科學證據或是個人的價值態度，這些都會干預議題的抉擇。本研究主要想知道國民小學五年級學生在「平溪天燈」社會性科學議題的抉擇上會不會因為地域性的不同而有所不同；當考慮平溪天燈是不是為該地區的主要收入來源時，而對議題抉擇是否也有所不同；同時，也考慮學生在環境價值觀上又有何不同。期望透過調查學生的觀點之後，在未來教導學生平溪天燈這項文化議題時，能知道如何引導學生重新看待這類議題的多元面貌，幫助學生建立思考判斷力，進而達到社會性科學議題教學的目標。

貳、研究問題

研究問題一：探討都市型學校的學生與鄉村型學校的學生在環境價值觀上是否有所不同？

研究問題二：探討不同地區的學生在回答平溪天燈議題時是否有所差異？

研究問題三：探討學生的環境價值觀不同回答平溪天燈議題是否有所不同？

第三節 名詞釋義

壹、環境價值觀 (Environmental Values)

McMillan & Beazley (2004)對於環境價值觀 (Environmental Values)，定義為個人對於環境以及相關問題所感受到的價值，或者，說是對環境的保護、責任提出相關方針和支持。換句話說，就是個人對於自然環境的價值判斷取向，一個人是如何評斷該環境的價值，這就是個人的環境價值觀（張子超，2002），本研究係透過「新生態典範量表」這個標準化的測驗，來測得學生的環境價值觀，並且加以統計，並量化分析。

貳、社會性科學議題 (Socio-scientific Issues，簡稱 SSI)

社會性科學議題 (Socio-scientific Issues，簡稱 SSI)，指科技本身或其產品被應用於社會中時，其造成的問題，這類問題的解決方式，往往會隨著個人或社會團體持有的觀點不同而有所不同，而且彼此之間難以達成共識，因此造成了社會爭議，這些爭議通常是複雜、對立、社會性兩難、問題結構較為模糊、跨領域等的開放問題，並沒有正確的答案或是最有效的解決方法 (Sadler, 2004)。

亦或者說，科學技術研究與發展，所引起的一系列與社會的倫理道德觀念，和社會發展緊密相關的社會問題，這些社會問題牽涉到生物技術、環境問題、人類遺傳學等 (Sadler & Zeidler, 2004)，此類議題即稱為「社會性科學議題」。本研究中所使用的社會性科學議題為「平溪天燈」，同時涉及環境生態、文化，生活經濟之間的衝突。

第四節 研究範圍與限制

壹、研究範圍

本研究範圍以臺北市內湖區某國小（以下稱為都市型學校），與新北市平溪區國小五年級學生（以下稱為鄉村型學校）為研究對象，透過課堂上的填寫量表與問卷，來蒐集研究的相關資料，讓學生可以透過量表與問卷的內容，真實回答出個人的環境價值觀，以及對社會性科學議題的看法，本研究都市型學校與鄉村型學校類型係根據學校所在地進行判別，從交通環境、地理位置、經濟文化、人文條件等多面向作為依據後判斷。

社會性科學議題選擇「平溪天燈」，主要是因為地域性關係所選擇，研究者根據報章媒體所提出的各面向看法後，組合成半開放式問卷，讓學生回答問卷時有參考資料可以參考。

貳、研究限制

研究進行時研究者本身在臺北市內湖區某國小服務，故研究題目中的社會性科學議題「平溪天燈」，刻意挑選與本地有切身相關的議題，除了可以引起學生在議題回答上得心應手，更可以符合教學目標，期望學生能開始從在地關心起，進而關心全臺灣、全世界的議題，因應研究中所選的議題關係，故本研究的結果推論有以下限制：

一、研究地域的限制

本研究所選定之社會性科學議題，因牽涉到在地文化的影響，所以不適合拿本研究之研究結果，推論至其他縣市國小的學生。

二、研究對象限制

本研究之研究對象為國民小學五年級學生，有明確選定研究對象的年齡層，所以研究結果不應推論至其他學習階段年齡層的學生，且研究

者自身班級學生在作問卷調查時有請協同教學教師幫忙，以免學生造成因導師班而在作答上有失真的情況。

三、研究量表與問卷的限制

本研究之研究量表與問卷分為兩個部分，其一為「新生態典範量表」(New Ecological Paradigm，簡稱 NEP)，在第一部分所使用的量表為在西元 1978 年發展的「新環境典範量表」(New Environmental Paradigm)，後來在量表內容有某些不足，以及不適合的地方，故在西元 2000 年修訂的「新生態典範量表」；其二為「平溪天燈」之社會性科學議題問卷，此問卷因為有地域性的關係，故在使用上，需注意考慮到是不是符合當地學生使用。

四、資料收集的限制

本研究資料收集有量表，以及開放式問卷，但因為研究對象所回答的方式不盡相同，差異性也不同，故此，研究者有把屬於無效的資料予以排除，例如完全空白或答非所問的。

第二章 文獻探討

根據研究目的與問題，本研究主要關心社會性科學議題與環境價值觀（生態典範量表）的關係，為了可以全面性的瞭解，本章將分為四節逐一說明，第一節為社會性科學議題的意涵；第二節為科學教育中的爭論性教學；第三節為議題的選定與背景介紹；第四節為環境價值觀。

第一節 社會性科學議題的意涵

壹、社會性科學議題的定義

工業革命以來，科學與技術日新月異且持續不斷的進步，人類為了滿足自己的便利性，開始大量的運用新的科技與技術，新的科技與技術開始促進世界文明的進步，與生活經濟的改善，不管是在食、衣、住、行、育、樂等各種需求上，但就在此時，卻也開始對人類造成另一種影響，由科技所引發的問題，因為立場的不同、文化的差異，觀點的不一樣，在倫理道德、生態環境、生活健康等就會產生爭議，這些由科學與技術所帶來的相關爭議性議題，我們稱之為「社會性科學議題」（Socio-scientific Issues，簡稱 SSI）(Kolstø, 2006; 林樹聲, 2006)。

亦或者說，科學技術研究與發展，所引起的一系列與社會的倫理道德觀念和社會發展緊密相關的社會問題，這些社會問題牽涉到生物技術、環境問題、人類遺傳學等 (Sadler & Zeidler, 2004)。

像是在食的方面，就出現了基因改造食品，原先會出現基因改造食品，主要是為了方便一些可能種植不出來，或者想要增加產量，而出現的技術，是屬於美意，但後來，經過各界仔細思考評估發現，這樣的技術產出的基改食品，其實也有可能會對人類造成某些程度的傷害，就好比基改玉米 MON863 而言，雖然可以抵抗壞蟲，讓產量大增，但經動物性實驗後發現，吃了這種玉米的老鼠在腎臟、肝臟等具有解毒功能的器官，分分出現不利的影響，而對心臟、腎上腺素、脾臟、

造血系統等也有所傷害，王郁文（2003）曾用基改食品做社會性科學議題教學，發現七年級學生在教學後對基因改造食品的認知上提升，但也發現學生在基因改造食品上的接納與支持並沒有改變。

在居住方面，隨著氣溫越來越向上攀升，人類為了讓自己能處於舒適的環境，便開始使用冷氣機，一開始覺得這項設備的出現，是解救人類可以免於酷熱之苦，但在享受的背後，大自然已經一點一滴遭到破壞，早期的冷媒中，因為含有氟氯碳化物，會造成地球臭氧層的破壞，一旦臭氧層破壞，地球生物就會遭受到大量紫外線的侵害，生物的細胞核因為吸收過多紫外線，就會破壞遺傳物質，對人類的影響更有皮膚癌罹患率的增加、農作物減少等等，而我們居住的地球因為氣候影響及溫室效應影響而會造成海平面上升與全球暖化，林采薇、靳知勤（2018）使用全球暖化當作社會性科學議題，針對國小六年級學生實施教學，研究結果發現，學生在全球暖化對環境的影響認知上有明顯效益。

在行的方面，包括交通工具或者道路建設等等，我們在接受因交通便利帶來的好處外，同時也造成許多相關問題，像是封井搶救高鐵、高山建纜車或者是開闢更便捷的道路。封閉農民使用的水井，高鐵行經的路線不致過度因抽取地下水而導致地層下陷，行車時得以確保安全；高山纜車的建立，使得我們可以節省很多時間在兩地的移動上，更可以因為沿途的風光明媚吸引大批的觀光客，讓附近居民可以大賺觀光財。但就在此時，也衍生出許多問題，如因封井搶救高鐵，農民們無水源更種農作物，必須另找水源；建立纜車，附近的生態環境就會遭受到破壞，或者是因為觀光客的大批湧入，造成人工垃圾的變多，這有一好沒有兩好的議題值得我們去思考、探討，劉宜青（2015）使用高鐵行經雲嘉南路線，其沿線農民是否封閉水井救高鐵當作社會性科學議題，對五年級學生實施教學，研究結果發現，學生在封井救高鐵的能力上有達顯著進步。

國外學者 Sadler & Donnelly (2006)就指出社會性科學議題是科學與社會的連接下所出現的議題，也是兩者之間的橋樑，它是在科學的基礎（觀念、應用、過程等等）上與社會兩難情境有關的議題。近年來，社會性科學議題逐漸引起大眾

關注，不管是各國本身還是國與國之間。通常這些議題都源自於生物技術或者是生態環境問題，像是基因工程、當地污染問題、全球氣候變遷等等。

另外，社會性科學議題的知識背景不單單是某一個學科領域的範疇，它在科學和社會上牽涉到非常複雜的交互作用 (Kolstø, 2001b; Sadler & Zeidler, 2005)，是社會問題與科技的應用發展兩者之間的爭議性議題。俗話常說：「牽一髮而動全身」，身為現代的公民，我們也要時時關心生活周遭所面臨的議題，畢竟，許多議題都與我們人類生活息息相關。

貳、社會性科學議題的特性

我們知道，社會性科學議題除了有科學知識面向外，還包含了社會性的面向，當社會大眾在面臨這類議題時，會因為個人經驗、生活、社會文化、政治、倫理道德、法律，以及立場的不同，而有截然不同的觀點與看法，不同的最佳解決方案，因此，也會造成在解決社會性科學議題的方式有所不同，差異性也不同的情形。

國外學者 Sadler & Donnelly (2006)認為「社會性科學議題 SSI」典型的具有爭議性，而且結構不合理性，這同時也意味著，這些議題是具有多元的觀點與不同解決方式的開放式問題。除此之外，社會性科學議題在本質上是複雜的，所以單單以科學基礎知識是無法解決這個議題，必須要涉及各種層面的觀點，並且整合各層面的觀點，如此，才能有多元的觀點去探討「社會性科學議題 SSI」(Eggert & Bögeholz, 2010)，這也符合臺灣現在的學習觀點，不在只是單科學習，而希望可以跨科學習，讓學習者在學習上可以面面俱到。

由於這些社會性科學議題的本質難以區別分類，因此，沒有一定或是明確的標準答案、解決方式，所以可以讓參與討論議題的人，有更多的思考空間 (Eggert & Bögeholz, 2010)。

社會性科學議題關注的層面非常廣泛，其中包括了環境生態問題、健康問題，以及與現代道德有關的現代科學問題，像是生物技術中的基因改造食品，和基因

工程的複製人 (Sadler & Zeidler, 2004; Eggert & Bögeholz, 2010)。林樹聲 (2008) 就指出隨著科技技術的進步，社會性科學議題出現在其他領域也越來越多，舉凡像是環境保護、能源運用、食品、生物工程，倫理道德等等，議題的領域可說包羅萬象。

除了上述社會性科學議題的特性外，國內外學者也針對了社會性科學議題的特性提出了歸納與看法，國外學者針對「社會性科學議題 SSI」提出了幾個重大的特性 (Sadler, 2004; Wessel, 1980)：

- (1) 社會性科學議題本身是與我們生活息息相關的公共議題，可能會影響到我們的生活圈，同時，議題本身是具有爭議性的，需要我們去反思。
- (2) 在做議題判斷時，議題本身所需要的資訊是複雜的、多元的，且通常沒有固定或是明確標準的結論。
- (3) 社會性科學議題往往不是單一面向，可能同時包含不同面向，在做議題判斷時，判斷的過程和結果，往往牽涉到判斷者不同的價值觀與感受，也就是說同時需要考慮到自己與他人。
- (4) 是屬於開放性的結構，且議題本身結構不明確。
- (5) 不同的社會性科學議題只會在特定的時間點出現。

而國內學者針對「社會性科學議題 SSI」提出了幾個重大的特性 (劉湘瑤、李麗菁、蔡今中, 2007; 林樹聲, 2008)：

- (1) 開放式且結構模糊的，非定義良好的問題。
- (2) 問題解決上具有「兩難」，往往牽涉到個人的價值觀。
- (3) 跨領域的，例如：科學、技學、社會、倫理、道德、經濟、法律、政治、生態等等，跨學科、多元且豐富。
- (4) 涉及一些特殊領域的知識。
- (5) 區域性、全球性，或專屬於某些地方，不同的社會尺度。

國內外學者對社會性科學議題提出的特性，我們不難發現社會性科學議題其實是很開放的，而且沒有固定的標準答案，這也讓我們在議題的探討上可以有很大的討論空間，對於學生訓練「獨立思考」與「解決問題」的能力上也可以大幅的提升。本研究根據多位學者以及公開資訊，關於平溪天燈的背景資料(李培誌，2015；游佩瑛，2014；鄭煥玲，2013)並參考上述的特性(劉湘瑤、李麗菁、蔡今中，2007；林樹聲，2008)綜合了情境兩難、開放的、跨領域與專屬某一些地方特色選定了平溪天燈這個社會性科學議題，平溪天燈這個議題是專屬於某一個特定地方，接著闡述一段跨領域的內容，包含環境、社會、經濟、人文，最後請學生開放式回答，在回答的過程中會遇到情境兩難的狀況，此時可以達到訓練獨立思考和問題解決的能力。



第二節 科學教育中的爭論性議題教學

壹、社會性科學議題與科學教育

1970 年代起，由於核能問題、自然資源的減少，科學教育由原本的純科學知識，轉而開始著重環境保護的主題，STS 理念倡導科學教育應將科學、科技、教育，與學生生活和課程做結合，而所謂的 STS 就是科學、技學、社會 (Science-Technology-Society) 的教學，當時，主要是以日常生活，與社會上發生跟科技有關的內容為課程主軸，讓學生可以思考，並解決問題的教學方式，學生在學習過程中，可以學習到對科學的態度，科學的內容知識等等。

STS 這個詞正式出現在 John Ziman(1980)一本書名為「Teaching and Learning about Science and Society」中，科學教育的主要目的，是在培養學生具有科學素養，可以瞭解科學、科技、社會三者之間的關係，應用這些知識，處理生活周遭的事物，並做判斷，解決當前社會問題(Zeidler, Sadler, Simmons, & Howes, 2005)。

我們可以知道 STS 是強調科學和科技在社會的影響，比較算是屬於傳達社會性結構的知識、學科知識、技能培養、注重學生的身心發展，缺乏對倫理道德、情感描述、討論能力的教學層面 (Zeidler, Sadler, Simmons, & Howes, 2005)。Glen Aikenhead (1994)提出 STS 教育本質與學生的關係圖，如圖 2-1 所示，從圖中我們可以知道，在 STS 的教育，學生可以有更多面向去學習，以利應用解決問題。

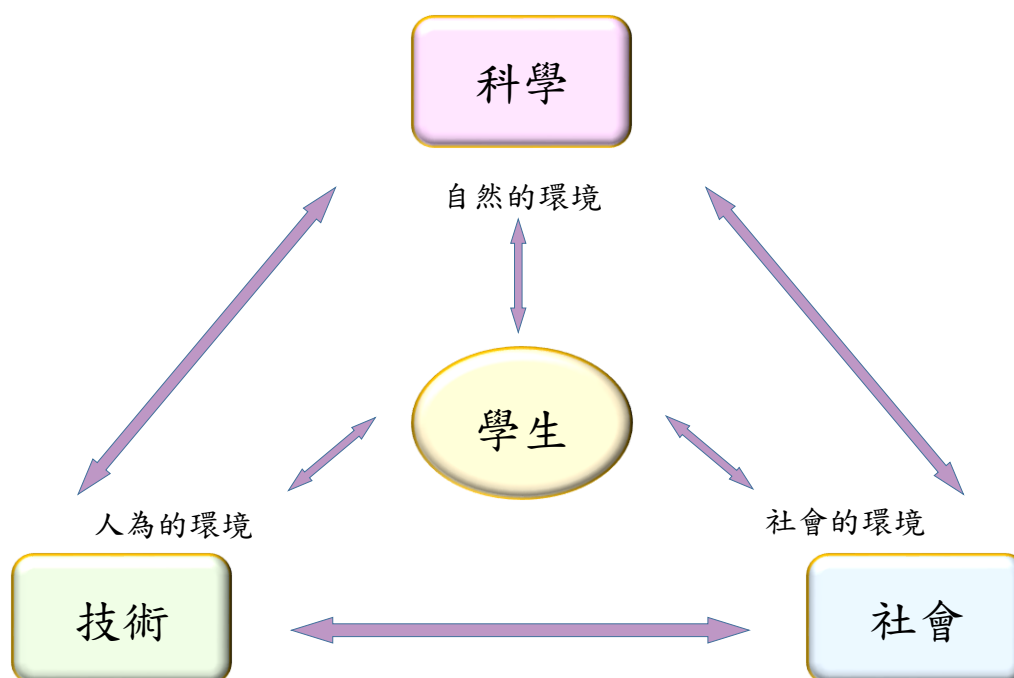


圖 2-1 STS 教育的本質（翻譯自 Glen Aikenhead, 1994）

後期，學者提出了另一個 STSE 教育，也就是原本的 STS 教育多了一個環境層面，形成 Science-Technology-Society-Environment，學者認為應該由社會、環境等角度，來思考科學，並且強調個人本身、倫理道德、社會對抉擇的判斷 (Pedretti, 1999)。

大致上，STS 的教育缺乏理論架構，所以，後來的學者開始使用社會性科學議題的課程計畫，廣義的來說，「社會性科學議題 SSI」包含了 STS 的精神內涵，並考慮到科學倫理、道德判斷、情意發展 (Zeidler, Walker, Ackett, & Simmons, 2002; 劉湘瑤、李麗菁、蔡今中，2007)，社會性科學議題的概念，是讓學生自己主動思考生活周遭的議題，以及科學本質的議題，在解決問題時，可以考慮到多種層面、方向，同時，也在倫理與道德的發展思考上，顧及社會與科學知識的相互關係 (Sadler, 2004)。

Zeidler 等學者 (2005) 就指出社會性科學議題的教學，可以提升學習者的認知能力、倫理道德、對於科學讀寫的能力，以及對社會性科學議題的認知。除此之外，還可以促進學生的思考能力，尤其是在具有爭議性議題，或者兩難情境之下，以學生的生活經驗為出發點，鼓勵學生在討論議題時可以勇於發言，用非形

式推理來探究，進而達到想出解決方案。簡單來說「社會性科學議題 SSI」的教學具有以下幾點特色：

- (1) 瞭解議題之科學論點及其社會本質。
- (2) 培養公民民主素養與社會責任。
- (3) 提升表達、傾聽和批判思考的能力。
- (4) 增進學習動機和主動學習。
- (5) 民主社會中，人人有知的權力。
- (6) 議題與科學本質的關係。

由上述可以知道，社會性科學議題教學的好處，它的架構和內容包含了很多層面，其中 Zeidler 等學者（2005）就建議社會性科學議題的架構應該要包含四個重要內容：科學本質議題；教室論述議題；文化議題；案例本位議題，以提升功能性科學素養，如圖 2-2 所示，以下針對四個層面分別說明 (Zeidler, Sadler, Simmons, & Howes, 2005; 吳靜宜, 2008; 王宏毓, 2015)：

- (1) **科學本質議題 Nature of Science Issues**：指出學習者認知觀點的不同，會影響他們對證據的選擇及評估，進而影響其後的決定。
- (2) **教室論述議題 Classroom Discourse Issues**：學生在討論議題中，會出現非形式推理、迷思推理，來建構自己的論點，有助於教師瞭解學生的情感架構，是透過哪些立場、信念，倫理道德來建立。
- (3) **文化議題 Cultural Issues**：尊重多元文化的共存，文化與文化之間的差異，需要彼此互相尊重與包容，學生做決定受到道德、價值觀，對自然世界信念的影響。
- (4) **案例本位議題 Case-based Issues**：藉由個案的分析與討論，廣納各方不同的看法，以及聆聽不同的聲音，瞭解科學背後的權力與權威，促進倫理道德的覺知提升，議題解決的習慣。

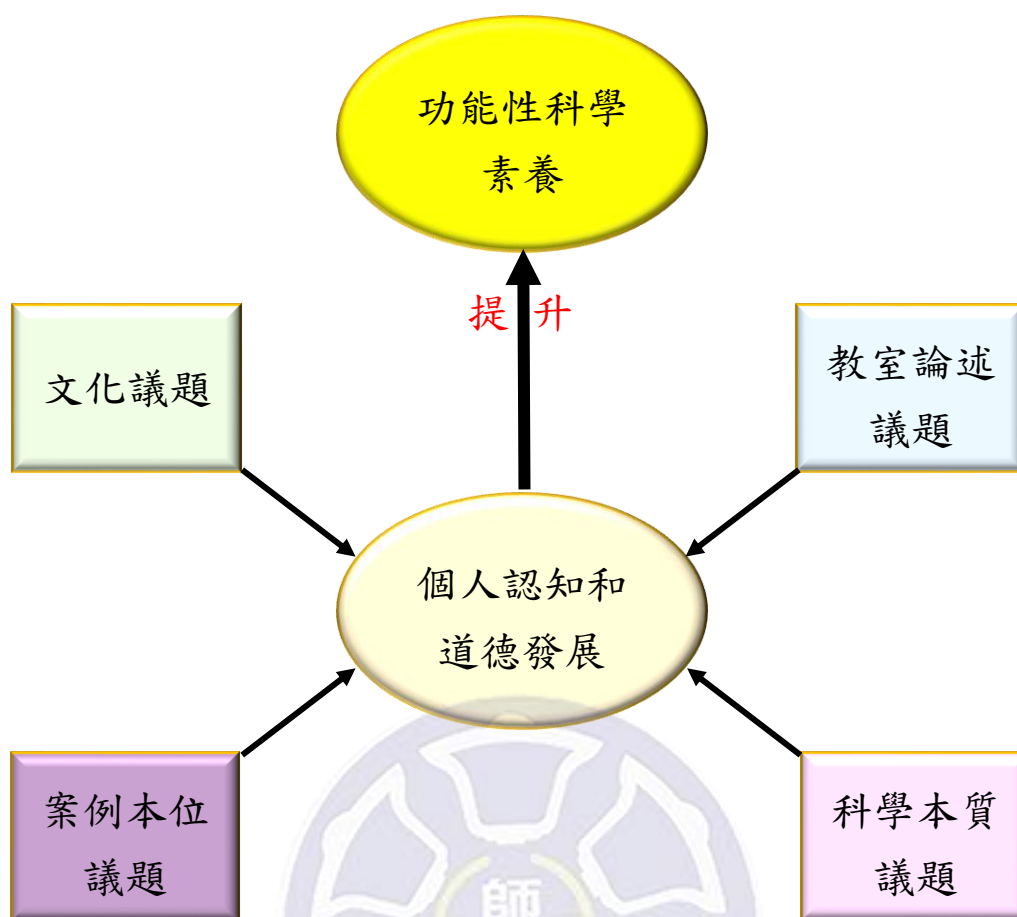


圖 2-2 社會性科學議題架構內涵與功能
(翻譯自 Zeidler et al., 2005, p.361)

我們可以知道「社會性科學議題 SSI」的四個教學架構，主要是希望學習者能建構個人認知能力，以及道德發展能力，最後達成功能性科學素養。並且藉由科學讀寫能力，來提升功能性科學素養，進而對社會性科學議題的認知與理解。由此可知，為了培養現代公民，科學教育的教育方式，已經不單單是科學知識的傳遞與理解，更重要的是科學素養的養成，以及帶得走的能力。

「獨立思考」與「解決問題」是現代教育所推崇的，透過社會性科學議題在科學教育的應用上，學生除了學習知識外，還可以關心生活周遭所發生的事物，在思考的時候可以廣納各層面的聲音，進行多元的思考，針對不同意見時，可以提出反駁、質疑，進一步瞭解科技對社會產生的影響，展現出對議題批判的能力，以及問題解決的能力。

貳、社會性科學議題與國內課程

近年來，我國教育部已經有明文規定，將「社會性科學議題」納入教材當中，在中小學九年一貫課程綱要的「自然與生活科技學習領域」中，希望透過教學，來增進學生學科知識，以及問題解決能力，提升國民科學與科技素養，並將科學的社會議題列入教材，希望學生瞭解科學與技術發展對人類生活的影響，以及培養相關的能力，如表 2-2-1 所示（林妙真，2004；教育部，2008；周佩潔，2012）。換句話說，希望學生在面對生活周遭、環境生態，健康等問題時，可以提出批判性和有效的科學性思考，讓學習者具備良好的科學素養，以利關心議題，付諸行動。

除此之外，在十二年國民基本教育課程綱要中，也明確指出「社會性科學議題」的重要性，在課程綱要提到，科學學習的內容必須考量當今科學知識快速成長，以及科學、科技與其他領域／科目相互滲透融合等事實（教育部，2018），與本次研究相關的十二年國民基本教育學習重點與核心素養如附錄一。

在課程教材的組織與選擇，要重視縱向的連貫與橫向的統整。根據各學習階段學生的特質，選擇核心概念，再透過跨科概念與「社會性科學議題 SSI」，讓學生經由探究、專題製作等多元途徑，獲得深度的學習，以培養科學素養（教育部，2018）。

從這裡我們就可以清楚瞭解，社會性科學議題在我們的學習課程中已經開始有些改變，有些議題會融入自然、社會等學科，如地方的議題，像高山纜車的興建、水庫的興建等等；或者是，大到與全球有關的議題，像是全球暖化議題、能源議題等等，主要就是希望學生在學習議題討論時，可以從切身相關的議題開始討論，進而擴及全世界，一步一步的加深加廣，當個有世界觀的現代好公民。

表 2-2-1

九年一貫課程綱要中自然與生活科技領域涵蓋的社會性科學議題分段能力指標

領域	分段能力指標	
自然與生活科技領域	過程技能	1-3-4-1 能由一些不同來源的資料，整理出一個整體性的看法 1-3-4-3 由資料顯示的相關，推測其背後可能的因果關係 1-3-5-5 傾聽別人的報告並做適當的回應
	科學態度	5-4-1-2 養成求真求實的處事態度，不偏頗採證，持平審視爭議
	思考智能	6-2-1-1 能由「這是什麼？」、「怎麼會這樣？」等角度詢問，提出可探討的問題 6-3-1-1 對他人的資訊或報告提出合理的求證和質疑 6-3-2-3 面對問題時，能做多方思考，提出解決方案 6-3-3-2 體會在執行的環節中，有許多關鍵性的因素需要考量 6-4-3-1 檢核論據的可信度、因果的關聯性、理論間的邏輯一致性或推論過程的嚴密性，並提出質疑
	科學應用	7-3-0-2 把學習到的科學知識和技能應用於生活 7-4-0-2 在處理個人生活問題（如健康、食、衣、住、行）食，依科學知識來做決定 7-4-0-3 運用科學方法去解決日常生活的問題 7-4-0-4 接受一個理論或說法時，用科學知識和方法去分析判斷 7-4-0-5 對於科學相關的社會議題，做科學性的理解與研判

資料來源：林妙真（2004）。由小組討論爭議性科技議題探究國小高年級學生之知識建構--以臺灣能源的開發與利用為例（頁 20）。國立嘉義大學，嘉義市。

參、國內社會性科學議題教學案例

社會性科學議題近年來，在我國教育圈裡能見度徒增，教育部更將「社會性科學議題」納入教材與課綱之中，國內越來越多研究者將社會性科學議題拿來研究，以下臚列一些國內研究者針對科學性社會議題教學的案例，如表 2-2-2 所示，議題的類型包含了小至地方性，涵蓋特定社會文化特色的水庫興建與纜車興建議題、臺灣能源開發和使用議題；或者跨國間共同的基因改造食物議題；大至全球性的全球暖化議題，從中可以知道社會性科學議題的教學對於學生在科學知識以及抉擇議題上是有顯著的不同的（王郁文，2003；吳靜宜，2008；翁琪涵，2007；呂青樺，2012；王宏毓，2015；呂廷鈺，2016；葉安琦，2016；林采薇、靳知勤，2018）。

表 2-2-2

國內社會性科學議題教學研究整理（本研究整理）

作者 (年度)	社會性科學議題 教學內容	實驗對象	教學後結果
王郁文 (2003)	基因改造食物	國中七年級	對基因改造食品的認知上提升，但也發現學生在基因改造食品上的接納與支持並沒有改變
翁琪涵 (2007)	是不是可以興建湖山水庫	國小六年級	大多學生能夠提出更好、更多元的解決策略，如引水或買水
吳靜宜 (2008)	能源的開發和使用	國小五年級	對臺灣能源開發和使用知識有明顯提升，對自然科學習意願更加提升，合作學習技巧更加熟練
呂青樺 (2012)	垃圾處理	國小六年級	學生價值澄清能力漸步，在做議題抉擇時會考慮到整體以及多元面向
王宏毓 (2015)	基因改造食物	國中七年級	批判力思考與科學的學習成效有正相關
呂廷鈺 (2016)	火力發電和風力發電	高中一年級	學生在議題抉擇能力上有明顯成效，引導式教學對中、低抉擇能力學生有明顯提升，探究式教學對低抉擇能力學生成效更大

表 2-2-2

國內社會性科學議題教學研究整理（續）（本研究整理）

作者 (年度)	社會性科學議題 教學內容	實驗對象	教學後結果
葉安琦 (2016)	三聚氰胺融合社會性科學議題（毒奶粉、美耐皿）	國中七年級	學生對社會性科學議題的認知達到顯著的提升
林采薇 靳知勤 (2018)	全球暖化的議題，以保護北極熊	國小六年級	學生對於全球暖化的認知大幅提升，而且不再有迷思概念



第三節 議題的選定與背景介紹

壹、社會性科學議題的選擇

「社會性科學議題 SSI」牽涉到許多不同的層面，包括法律、倫理道德、政治、環境生態、健康、經濟、宗教、個人生活背景、地域性的不同，大到世界小至地方，或者是個人價值的判斷等等。像是因為工程的需要，所造成環境生態的破壞；為了生產量的提升，出現基因改造食品，造成人體健康的疑慮；為了生活的舒適，使用含有氟氯碳化物的冷媒，造成臭氧層破洞；或是工業的氣體排放，所造成的全球暖化等等，這些都是有爭議的社會性科學議題。

依照議題爭議的屬性分類，大致可以分成以下幾類，包括科技發展對環境生態、倫理道德、生活健康，和資源利用等，因科技進步所造成的爭議（林樹聲，2004）：

- （1）「科技發展」對「環境生態保育」的影響：酸雨、空氣汙染、溫室效應、全球暖化、海平面上升、臭氧層破洞、交通建設、輻射汙染、熱帶雨林破壞等等，這個類別的議題最多。
- （2）「科技發展」對「倫理道德」的影響：複製人技術、基因配種、生殖技術、動物實驗等等。
- （3）「科技發展」對「生活健康」的影響：基因改造食品、電磁波輻射、農藥殘留問題等等。
- （4）「科技發展」對「資源利用」的影響：各種能源的利用，像是煤礦、石油等，自然資源的利用。

另外，也有學者將其分為地方性環境問題、環境價值與正義、全球性環境問題、醫學與生物科技有關的基因倫理等（劉湘瑤、李麗菁、蔡今中，2007），從上述的介紹可以知道，議題所涵蓋的主題非常廣泛，不管是在人與人、人與自然、人與社會、自然與社會，都是和我們息息相關的，而本研究關心的在於環境議題，

主要是因為，現在社會有很多與環境相關的議題存在，這是「牽一髮而動全身」的問題，需要我們一起去思考解決。有學者就認為，環境議題的探討以鄉土性最能引起大家共鳴，也最容易入手（黃朝恩，1995）。

在知道社會性科學議題的層面後，接下來必須選定一個議題，可以找一個與自己，或生活周遭相關的議題為出發點，這樣在思考及探討上面會比較得心應手。有一些研究中就建議了該如何選定議題的面向（Heath, 1992; 吳靜宜，2008）：

- （1）與學生生活周遭有相關或應用性。
- （2）考量學生的認知發展程度或社會的成熟度。
- （3）在今日的社會和學生個人具有相同的重要性。
- （4）可以把學習知識運用到課本之外。
- （5）議題會讓學生感到興趣。

簡單的分類，可以從議題的重要性和切身性、相關資料的豐富度、議題內容知識的難易度，來做議題選擇的原則。本研究根據上述的面向與原則，來決定適合的議題「平溪天燈」，主要是因為與學生生活切身相關，希望學生可以關心自己的家鄉和社會。

選定好社會性科學議題後，接下來就是針對議題來分析，最後可以反思和提出個人觀點與看法，那該如何分析呢？大致上可以從六個面向去分析：

- （1）問題本身：人、事、物，所面臨風險與情況。
- （2）議題本身：出現不同信念和價值，並且有不同的處理方式。
- （3）相關人士：利害關係人、官員、團體等等。
- （4）立場：相關人、學者的論點。
- （5）信念與態度：與議題相關的各種想法和理念。
- （6）解決方案：化解衝突和爭議的各種策略。

貳、天燈介紹

「天燈」相傳是三國時期諸葛孔明所發明的，又叫做「孔明燈」，也被公認為熱氣球的始祖，起初目的是為了傳遞訊息之用，後世當成是節慶祈福許願的工具，希望自己的願望可以上達天聽，象徵收穫的成功和幸福快樂。

身為在地的一份子，總是要了解這個議題到底是在談論什麼，學生可以從這議題中獲得什麼，不管是認知、情意還是技能方面(教育部，2008;教育部 2018)，在北部就以天燈出名，俗話說「北天燈，南蜂炮」，臺北市政府跟新北市政府也因此特別規劃平溪天燈節的一系列活動，還有天燈專車等等，因此在各大媒體、雜誌也針對天燈這個議題博得些版面(新北市政府，2019)。

新北市「平溪天燈節」，是每年為慶祝元宵節舉辦的節慶活動，與台南蜂炮並列臺灣地區元宵節最負盛名的活動。這樣施放天燈的盛會，從一開始至今已連續舉辦十多年，在國內、外可說是家喻戶曉的活動盛事，2008 年時曾被國外旅遊頻道 Discovery 票選為「世界第二大節慶嘉年華」，2013 年被美國 CNN 評選為「世界上 52 件最值得參與的年度新鮮事」，以及全球最大旅行出版社 Fodor's 列為全球 14 大此生必遊的經典節慶之一，2016 年更被國家地理雜誌推薦為「全球十大冬季最佳旅遊首選」(新北市政府觀光旅遊局，2019；新北市平溪區公所，2019)。

張蓉安(2016)於《泛科學》文章寫到：「當文化碰上了環保、經濟的難題時，天燈是不是應該管制施放呢？」內文描述了天燈文化慶典的由來，以及被推崇為外國人必來的節慶之一，此時，因文化和經濟的關係，卻辜負了環境與環保。而當有人對天燈施放做出反對施放的呼籲時，便也有一群人對這個看法提出疑義，認為在限制的回收和清潔上是可以有效達到回收天燈以及環境保護，但網路輿論將天燈視為垃圾這個想法，大多只是單方面的論述以及不正確的資料使用，而平溪在這場天燈施放的論戰裡最重要的是找到永續，如何讓文化、經濟、環境保護找到一個平衡點才是最重要的，天燈曾經是滿載幸福與祝福，如今需要我們共同

努力，讓天燈可以順利起飛，平穩的降落。(張蓉安，2016)

鄧欣容(2018)在《換日線》的文章，讓平溪天燈節擠身國際版面，成為推廣臺灣的有力之手，在2016年打敗臺北101，獲得外國旅客青睞的第三名，不只如此更被Discovery寫成是世界兩大夜間嘉年華之一。緊接著介紹天燈看似美麗，卻因為破壞環境生態能遭受質疑，有些團體出面指責天燈燃燒後會產生廢棄物以及危害動植物和汙染大地，這時不免出現傳統文化與進步的衝突下，就一定得犧牲一方嗎？文化與環境不應該是簡單的是非題，而是讓臺灣傳統文化進步的關鍵鑰匙，如何讓文化、環境之間找到永續共存的方法才是我們要去努力的。(鄧欣容，2018)

「天燈」裝載著人們的希望，將美好的願望冉冉升空，但燃燒過後的同時，天燈的殘骸也便會造成一些影響，天燈除了帶給我們有正面的好處外，同時也有負面的影響，不管是在知識、經濟、環境、社會、生物等方面(楊小玲，2005；游佩瑛，2014)，以下就幾個面向做正向影響與負向影響的描述。

在知識方面，我們知道天燈與熱氣球漂浮都是藉由燃燒煤油產生熱氣，使熱氣充滿天燈後緩緩上升，這是因為浮力的關係，又因為熱對流的作用，熱空氣往上而冷空氣往下，在尚未加熱時，天燈裡的空氣與外界的大氣是相同的，內部空氣加熱膨脹後，多餘的空氣分子就會跑到外面大氣中，質量減少體積不變下，密度就會變小，最後天燈也就緩緩升空(林冠宏，2006)

在經濟方面正面影響有改善當地收入、增加工作機會、提升當地經濟水準。負面影響過度商業化，商品價格不斷攀高，商人壟斷當地居民的傳統生計活動。

在環境方面的正向影響是在地建築的特色化、公共建設的增加、交通改善、自然環境以及歷史建築的保存。負面影響有環境生態的破壞、人工垃圾增加、天燈燃燒後的殘苗引發火災。

在社會方面的正向影響宣揚天燈，使其國際化、當地的歷史人文備受重視和保存、當地居民的社會凝聚力上升。負面影響有當地的生活受到改變、社區結構改變、當地居民與觀光客的衝突。

在生物方面則是負面影響，會改變夜行性動物生活的作息，天燈燃燒後的殘餘不小心被動物們誤食，綜觀上述如表 2-3 所示：

表 2-3

平溪天燈在不同層面帶來的影響比較

	正面影響	負面影響
經濟	改善當地收入與生活水準、就業機會變多	過度商業化、提高商品價格
環境	美化在地建築、公共建設增加	燃燒後殘骸影響環境生態、人工垃圾、引發火災
社會	宣揚天燈並行銷國際、保有傳統文化、社會凝聚力	生活作息受到干擾、社區結構改變、當地居民與觀光客的衝突
生物	×	對夜行性動物生活的影響、燃燒後的殘餘不小心被動物們誤食

天燈的施放，可能會造成好的與壞的問題，但是，有些人總是帶著放大的眼鏡，去看天燈燃燒後負面的影響，當隨著環保意識的抬頭，許多人士關注到這項活動會對環境造成影響，進而開始呼籲社會大眾不要到平溪放天燈，網路也開始有大量的相關圖片出現，像是天燈掉落在樹上、河流旁，此時應該要真正去了解這項議題到底有哪些地方值得我們去探討（何玉華，2012），而不是全面封殺天燈，已故導演齊柏林在《看見臺灣》受訪時曾說過：

天燈為什麼有那麼多人喜歡？它是鼓舞人心的，看了祈福燈，會對人心寄予希望，天燈對人心的撫慰強而有力，文化傳承很重要，我並不覺得要把這項活動完全消滅。

在經濟、社會、環境等面向找到平衡點才是值得我們去探討的，當地政府為了天燈永續的發展，做了一些努力，像是天燈回收制度，以及淨山活動，回收天

燈時，可以兌換環保實用的專用垃圾袋或生活用品，而當地店家也響應設立「天燈回收小站特約商店」，只要撿拾燃燒後的天燈紙至特約商店，即可折抵店內消費（不得兌換現金），一份天燈殘紙（完整的一張紙）可以折抵 1 元；淨山活動則號召民眾多多參與，除了可以身強體健外，更可以愛護我們的自然環境，這些善意的行為，背後都是支持讓傳統的天燈文化，與生態環境可以永續共存（游佩瑛，2014；新北市政府觀光旅遊局，2019）。



第四節 環境價值觀

壹、環境價值觀的定義

環境，影響著人類的生存、生物的生活，包含的層面非常廣泛，像是社會環境、生物環境、自然環境等等，或者，也可以說是個體與其生活周遭的人、事、物、情境等等的因素，因素與因素之間彼此交互作用，我們稱之為環境(王森霖，2004)。

價值觀，每個人在面對不同的選擇、抉擇時，都有屬於自己的信念或判斷，可能源自於生理需求、物質需求、文化需求等等，像是佛教就希望自己的弟子食用素食，這就表現出宗教的價值觀；或者是，有些人會覺得吃東西要吃的健康，所以選擇天然的原形食物，而不吃太多人類加工的食物，那就是個人對健康價值觀的表現。

就有學者指出，價值觀是一個人對於某項事或物持久的信念，用來指出個人或社會對於某種行為模式、存在目的狀態 (Rokeach, 1973)，也可以說是，一種執著的信念，可以控制動機與最後行為 (Feather, 1995)等等，每位學者定義的方式都有些不同，而本研究定義的價值觀，為對某項事物做的選擇，出自於個人自己的信念。

有了環境和價值觀的定義，我們可想而知，當兩者碰在一起，會產生新的火花，也就是人們對環境產生一種信念或判斷。McMillan & Beazley (2004)對於環境價值觀 (Environmental Values)定義為，個人對於環境，以及相關問題所感受到的價值，或者說是，對環境的保護、責任提出相關方針或支持。換句話說，就是個人對於自然環境的價值判斷取向，一個人是如何評斷該環境的價值，這就是個人的環境價值觀 (張子超，2002)。

貳、主流社會典範與新環境典範

人類對環境價值觀和態度，一般可以區分為主流社會典範 (Dominant Social Paradigm，簡稱 DSP)與新環境典範 (New Environmental Paradigm，簡稱 NEP)兩個。

「主流社會典範」 (Dominant Social Paradigm，簡稱 DSP)，基本上就是一群信念相同，主要是追求物質生活的滿足，對於科技有著強烈的信心，對於未來抱持著一定會更美好的信念，對於經濟建設發展也樂於支持，堅持個人所擁有的權益，維護個人的私有財產，並盡量降低政府的約束管制，而滿足現狀 (Dunlap & Van Liere, 1978; Dunlap & Van Liere, 1984; 何承勳，2008；張有恒，2012)，這在當時的社會上形成了一股風氣。

在國外學者 Dunlap & Van Liere 的研究中發現，「主流社會典範 DSP」的信念、態度、環境觀可以歸納為下列基本理念（張子超，2003）：

- (1) 個人主義。
- (2) 對於「資源無限」以及「進步」的信念。
- (3) 執著於追求經濟的榮華與成長。
- (4) 對於科學、技術持有一定的信心，認為「未來會更加繁華」。
- (5) 採自由放任的經濟型態，政府應該放鬆管制，以及崇尚私有財產。
- (6) 覺得「自然」是可以被征服的。

歸納上述的觀點，我們可以知道，「主流社會典範 DSP」是以「人類中心主義」 (anthropocentrism)，覺得人對大自然可以無限求取所需，人定勝天的想法，對於自然資源更是無盡的予取予求，自然環境的破壞，反而被視為是工業進步無可避免的現象，絲毫沒有永續的觀點；而對科技持有高度的自信心，認為沒有解決不了的問題。從這裡就可以知道，「主流社會典範 DSP」的社會運作，會造成很大的問題，像是環境污染、生態浩劫、資源耗盡等等。

隨著人們對大自然的無限掠奪，造成生態的改變、資源浩劫、環境被破壞，有些人開始反思，對於之前這樣的信念，真的是對的嗎，於是有了反思，因此，開始對大自然有了很不同的態度轉變，這是因為，人類從中感受到大自然的反撲力量，此時進而意識到，我們人類也是受惠於大自然，並不是世界的主宰，需要與大自然和平共處，只有維持自然生態的平衡，地球上萬物、生態，才可以生生不息，永續發展，這種人類努力在環境保護，與自然生態和平互動的新思維，學者稱之為「新環境典範」(New Environmental Paradigm，簡稱 NEP) (張子超，2003)。

簡單來說，「新環境典範 NEP」就是強調對現今「主流社會典範 DSP」的一種反思，新思維認為人是大自然的一部分，應該要與自然環境和平共處，達到共榮的狀態 (Dunlap & Van Liere, 1978)，同時也主張人類，應該重新認識自己在大自然的定位與角色，並相信各種極限的存在，也要知道地球的負荷力不是沒有上限的，認識整個生態系統平衡的重要性。

Dunlap & Van Liere (1978)的研究中發現，「新環境典範 NEP」的信念、態度、環境觀可以歸納為下列基本理念：

- (1) 限制成長 (limits to growth)
- (2) 使經濟達到穩定平衡狀態 (steady-state)
- (3) 保持自然界的平衡 (balance of nature)
- (4) 摒棄人類中心主義的觀念 (anti-anthropocentrism)
- (5) 不再認為自然的存在只是為提供人類利用
- (6) 地球太空船的觀念 (spaceship earth)

從主流社會典範到新環境典範的變動，我們可以知道人類越來越重視人、自然、社會之間的關係，透過 Milbrath (1984)從社會學的角度，針對「主流社會典範 DSP」與「新環境典範 NEP」進行自然價值觀、關懷對象、科技、資源、經濟、政治等面向，進行分析與比較，可以更清楚瞭解這兩者之間的差異。

主流社會典範在自然價值觀上較不重視，深信可以主宰大自然，認為大自然

就是為人類生產所用，生活經濟的成長重於對大自然的保護；新環境典範在自然價值觀上則非常重視，認為人跟自然應該互相尊重，大自然有自身的價值所在，在環境保護上應該要大於生活經濟的成長。主流社會典範在關懷對象上大多採用有利益關係的關懷自身相關的人而沒有遠見，且不關心其他族群，把其他物種視為滿足人類所需的工具；新環境典範在關懷對象上則是採用普遍關懷，認為一切物種、民族以及後代子孫皆需要周全考慮與關懷 (Milbrath & Fisher, 1984; Milbrath, 1989; 張子超，2003：鄭曉時（譯），1994)。

主流社會典範在風險評估，採用追求最大利益為原則並且承受一切的風險，像是對發展核能覺得要持續邁進不可停止，使用硬性科技等等，反對因為立法而限制科技發展，強調市場機制，風險理當由個人所承擔，視市場是一雙看不見的手，認為科技會為人類帶來美好的世界；新環境典範在風險評估，採用周全詳細的計劃並且盡可能避免風險，像是核能應當有所限制開發，使用軟性科技等等，認為科技是一體多面，有利有弊，支持政府透過立法來保護人與大自然 (Milbrath & Fisher, 1984; Milbrath, 1989; 張子超，2003：鄭曉時（譯），1994)。

主流社會典範在成長認為是沒有限制的，人口的擴張是可以不斷持續進行，重視各個消費與生產之間的關係，否定資源會因不斷使用而耗盡；新環境典範在成長認為是有限制的，人口的擴張進而影響到資源的分配不足，重視節約，贊成資源是缺乏的觀念 (Milbrath & Fisher, 1984; Milbrath, 1989; 張子超，2003：鄭曉時（譯），1994)。

主流社會典範在社會運作主張維持現有的社會，認為人類的社會運作並不會過度傷害大自然和競爭、複雜、刺激的生活方式是普遍存在的，重視市場機制分配私有財和官僚體系，以及人們應當就業以致發展經濟；新環境典範在社會運作主張建立一個全新的社會，認為人類的社會運作已經嚴重傷害大自然，理當生活方式要過的簡樸，重視工作的滿足感以及社會要能夠合作、開放、共同參與，並且提供公共財 (Milbrath & Fisher, 1984; Milbrath, 1989; 張子超，2003：鄭曉時（譯），1994)。

主流社會典範在政治運作主張維持現有模式，市場機制會主導一切，反對社會大眾的直接行動，應該透過正式管道來陳述，維持左右兩派的政黨機制，爭辯工具的所有權，強調政策應由專家小組擬定；新環境典範在政治運作主張創新改變，認為應該要有前瞻性與計畫性，強調社會大眾的直接參與和行動，期望透過超越左右兩派的政黨機制來討論環境的保護以及社會的永續發展 (Milbrath & Fisher, 1984; Milbrath, 1989; 張子超，2003：鄭曉時（譯），1994)。



參、新環境典範量表到新生態典範量表

在新世代的現在，人類開始關心、擔心生態危機，注重起自然環境生態的議題，尤其是近二、三十年來，持續不斷改變，從原本「主流社會典範 DSP」思維的那種價值觀、原則、態度，慢慢走向「新環境典範 NEP」這種思維。為了能夠清楚知道自然的態度是否真的有所改變，於是有學者開發出，能夠測量人類對環境的信念，Dunlap & Van Liere 在西元 1978 年發展的「新環境典範量表」(New Environmental Paradigm Scale)，以華盛頓州的環保團體，以及一般民眾作為研究對象，經過統計調查，結果顯示此量表的內在一致性相當高，在環保人士的 Cronbach's α 值為 0.73；在一般民眾的 Cronbach's α 值為 0.81，經過效度檢測後，結果顯示，本量表可以客觀的測出人類對環境的價值觀。此版本問卷分為三大構面，12 個題目：

- (1) 成長限制 (limit to growth)
- (2) 自然界的平衡 (balance of nature)
- (3) 反人類中心 (anti-anthropocentrism)

其中包含「主流社會典範 DSP」四題，第 3、4、6、10 題；「新環境典範 NEP」八題，第 1、2、5、7、8、9、11、12 題，並且採用李克特式 (Likert-type Scale) 五點量表編制計分，由非常同意為 5 分、同意為 4 分、普通為 3 分、不同意為 2 分、非常不同意為 1 分；而在第 3、4 題為反向題，也就是敘述是故意相反的，此時給分則與剛才相反，非常同意為 1 分、同意為 2 分、普通為 3 分、不同意為 4 分、非常不同意為 5 分，其量表內容如表 2-4-1 所示：

表 2-4-1

Dunlap & Van Liere (1978) 「新環境典範量表」

題號	問卷題目
1	地球上的人口數量已經逐漸接近地球所能負荷的極限
2	自然界的平衡是非常精緻的，而且很容易遭受破壞
3	人類有權力改變自然環境以滿足人類本身的需求
4	上帝創造人類就是為了讓人類統治自然
5	人類干預大自然的運作常會產生災難性的後果
6	植物和動物存在的主要目的是要供人類使用
7	為了維持健康的經濟體系，我們必須控制工業成長，朝向平衡狀態的經濟體系發展
8	為了人類的共存，我們需要與自然和諧相處
9	地球就像一艘太空船，其空間與資源是有限的
10	人類不須適應自然環境，因為人類有能力改造自然環境以配合人類本身需求
11	成長是有極限的，我們所處的工業社會無法不斷的擴張
12	人類正嚴重的破壞自然環境

資料來源：Dunlap, R. E., & Van Liere, K. D. (1978). The “new environmental paradigm”. *The journal of environmental education*, 9(4), 10-19.

Albrecht, Bultena, Hoiberg & Nowak (1982)以愛荷華州 348 位農民，以及 407 位都市居民作為研究對象，運用 Dunlap & Van Liere (1978)年開發的「新環境典範量表」作為研究工具，經統計調查，結果顯示認為這份量表，如表 2-4-2 所示，可以充分表達人類的環境價值觀，而農民比起都市居民較沒有環保意識概念，經過因素分析後，結果顯示此量表包含三個因素：

- (1) 自然界的平衡 (balance of nature)
- (2) 成長限制 (limit to growth)
- (3) 人類超越自然 (man over nature)

表 2-4-2

Albrecht, Bultena, Hoiberg & Nowak (1982)「新環境典範量表」

因素	題號	問卷題目
自然界的平衡	1	自然界的平衡是非常精緻的，而且很容易遭受破壞
	2	人類干預大自然的運作常會產生災難性的後果
	3	為了人類的共存，我們需要與自然和諧相處
	4	人類正嚴重的破壞自然環境
成長限制	5	地球上的人口數量已經逐漸接近地球所能負荷的極限
	6	地球就像一艘太空船，其空間與資源是有限的
	7	成長是有極限的，我們所處的工業社會無法不斷的擴張
	8	為了維持健康的經濟體系，我們必須控制工業成長，朝向平衡狀態的經濟體系發展
人類超越自然	9	人類有權力改變自然環境以滿足人類本身的需求
	10	上帝創造人類就是為了讓人類統治自然
	11	植物和動物存在的主要目的是要供人類使用
	12	人類不須適應自然環境，因為人類有能力改造自然環境以配合人類本身需求

資料來源：Albrecht, D., Bultena, G., Hoiberg, E., & Nowak, P. (1982). Measuring environmental concern: The new environmental paradigm scale. *The Journal of Environmental Education*, 13(3), 39-43.

Geller & Lasley (1985)針對 Dunlap & Van Liere 所發展的「新環境典範量表」進行驗證性因素分析 (confirmatory factor analysis)，經研究發現，結果顯示與 Albrecht 等人 (1982) 所整理出的三個因素相互呼應，但需要刪除第 5、11、12 題，藉此提高研究的廣度分析，Geller & Lasley 所使用的量表如表 2-4-3 所示：

表 2-4-3

Geller & Lasley (1985)「新環境典範量表」

因素	題號	問卷題目
自然界的平衡	1	自然界的平衡是非常精緻的，而且很容易遭受破壞
	2	人類干預大自然的運作常會產生災難性的後果
	3	為了人類的共存，我們需要與自然和諧相處
	4	人類正嚴重的破壞自然環境
成長限制	5	地球就像一艘太空船，其空間與資源是有限的
	6	成長是有極限的，我們所處的工業社會無法不斷的擴張
	7	為了維持健康的經濟體系，我們必須控制工業成長，朝向平衡狀態的經濟體系發展
人類超越自然	8	人類有權力改變自然環境以滿足人類本身的需求
	9	上帝創造人類就是為了讓人類統治自然

資料來源：Geller, J. M., & Lasley, P. (1985). The new environmental paradigm scale: A reexamination. *The Journal of Environmental Education*, 17(1), 9-12.

Kuhn & Jackson (1989)整理修改了 Dunlap & Van Liere 在 1978 年的「新環境典範量表」，把原本 12 個題目，擴展到 22 個題目，如表 2-4-4 所示，以加拿大大部分居民為研究對象，經兩次的問卷調查與分析，結果顯示受試者的環境態度因素有四個：

- (1) 科技與成長的負面結果
- (2) 人類與大自然的關係
- (3) 生活品質
- (4) 生物圈限制

在「科技與成長的負面結果」因素中，Kuhn & Jackson 對科技與經濟的發展有了批判和質疑，提出對於環境生態上，科技反思的重要觀點 (黃冠樹，2003)。

表 2-4-4

Kuhn & Jackson (1989)「新環境典範量表」

因素	題號	問卷題目
科技與成長的 負面結果	1	科學和技術的發展對人類的影響有利有弊
	2	在教育下一代時，應多教導對大自然的認識而不是著重科學與技術
	3	人類的行為干擾到大自然，往往會導致巨大災難
	4	人類不可能一直仰賴發展科學來解決所遭遇的問題
	5	人類已經嚴重的破壞自然環境
	6	快速的經濟成長所帶來的結果是弊多於利
	7	未來幾年，加拿大的人民將開始減少對物質的消耗
	8	一般來說，如果停止發展經濟，加拿大的人民生活會更好
人類與大自然的 關係	9	人類不必去適應大自然，因為人類有能力改造自然環境，使自然適合人類生存
	10	改善自然環境滿足人類生活所需，是人類所擁有的權利
	11	經濟成長帶來的正面效益大於負面的影響
	12	人類是萬物的主宰
	13	為了人類的共存，我們需要與自然和諧相處
	14	自然界的平衡是非常精緻的，而且很容易遭受破壞
生活品質	15	經由科學與技術的發展，人們可以不斷提升生活品質
	16	經濟成長已經提升了加拿大的生活品質
	17	以長遠的觀點來看，生活品質的發展是沒有極限的
	18	人類所遭遇到諸多問題都可以經由科學技術來解決
生物圈限制	19	地球就像一艘太空船，其空間與資源是有限的
	20	工商業社會的發展和成長是有極限的
	21	地球上的人口數量已達到能承載的上限
	22	自然界的平衡是非常精緻的，而且很容易遭受破壞

資料來源：Kuhn, R. G., & Jackson, E. L. (1989). Stability of factor structures in the measurement of public environmental attitudes. *The Journal of Environmental Education*, 20(3), 27-32.

Dunlap, Van Liere, Mertig, & Jone (2000)為了改善原本的「新環境典範量表」(New Environmental Paradigm Scale)的架構，所以修正了原本的「新環境典範量表」，將其架構擴大，修改過時的專用術語，平衡正向題與負向題的題數，並且以生態內涵為主，後成為「新生態典範量表」(New Ecological Paradigm Scale，簡稱 NEP)，也將原來的 12 個問題，修改成 15 個問題。

修改後的「新生態典範量表」以華盛頓州的 676 位學生為研究對象，進行預試，利用項目分析與因素分析考驗，經統計調查，結果顯示每個題目與總量表的相關為.33 到.62 之間，Cronbach's α 值為 0.83，表示有良好的信度。

此版本問卷分為五大構面，15 個題目，其中第 1、3、5、7、9、11、13、15 題為支持生態觀點的正向題；第 2、4、6、8、10、12、14 題為不支持生態觀點的負向題，此問卷如表 2-4-5 所示：

- (1) 成長限制 (the reality of limits to growth)：第 1、6、11 題
- (2) 反人類中心 (antianthropocentrism)：第 2、7、12 題
- (3) 自然界的平衡 (the fragility of nature's balance)：第 3、8、13 題
- (4) 拒絕除外主義 (rejection of exemptionalism)：第 4、9、14 題
- (5) 生態危機的可能性 (possibility of an ecocrisis)：第 5、10、15 題

表 2-4-5

Dunlap, Van Liere, Merting, & Jones (2000)「新生態典範量表」

因素	題號	問卷題目
成長限制	1	地球上的人口數量已經接近它所能負荷的極限
	6	地球擁有豐富的自然資源，只要我們懂得如何去開發它
	11	地球像一艘太空船，它的空間和資源都是有限的
反人類中心	2	人類有權去改變自然環境以滿足人類生活需求
	7	動植物具有與人類相同的生存權利
	12	人類是萬物的主宰
自然界的平衡	3	當人類行為干擾大自然時，通常會造成災難性的後果
	8	大自然的生態平衡能力足以應付現代工業國家對它所造成的衝擊
	13	大自然的生態平衡是很精緻的而且很容易遭受破壞
拒絕除外主義	4	人類的聰明才智會確保地球不會變得無法居住
	9	儘管人類有某些能力，仍然要遵守大自然的法則
	14	人類最終會瞭解大自然如何運作而得以控制它
生態危機的可能性	5	人類已經嚴重的破壞了大自然環境
	10	人類面臨所謂的「生態危機」其實是誇大其辭
	15	如果人類繼續維持現在的作法，很快就會經歷巨大的生態災難

資料來源：Dunlap, R. E., Van Liere, K. D., Mertig, A. G., & Jones, R. E. (2000).

New trends in measuring environmental attitudes: measuring endorsement of the new ecological paradigm: a revised NEP scale. *Journal of social issues*, 56(3), 425-442.

Manoli, Johnson, & Dunlap (2007)針對兒童設計「新生態典範兒童量表」(New Ecological Paradigm Scale for Children)，主要是因為先前的設計都是以大人為主，但是大部分的環境教育，都是發生在國小學習階段，因此評估 10 到 12 歲的兒童，便成了研究者的興趣。

Dunlap 等人，花了三年的時間，來發展適合高年級學生的「新生態典範兒童量表」，首先，針對賓州五年級學生，對「新生態典範量表」的理解力做研究。

經統計調查，結果顯示有 36 個較為艱澀的生字，所以把原本的 15 題經語法和句型的調整，變為 13 題；其後，對第一年的量表做些微改變，增加「不知道」以檢核量表中有問題的題目，經研究結果顯示，把原本五個因素 15 題，變成三個因素 11 題；最後，在第二年學生回答的基礎下，研究者把三個因素 11 題，變成三個因素 10 題，完成修正的「新生態典範兒童量表」(New Ecological Paradigm Scale for Children)，經因素分析後，Dunlap 等人建議使用三個因素 10 題，來取代五個因素 15 題，供學生使用，此版本問卷分為三大構面，10 個題目，如表 2-4-6 所示：

- (1) 大自然的權利 (Rights of Nature)：第 1、4、7 題
- (2) 生態危機 (Eco-Crisis)：第 2、5、8、10 題
- (3) 人類免除主義 (Human Exemptionalism)：第 3、6、9 題

表 2-4-6

Manoli, Johnson, & Dunlap (2007)「新生態典範兒童量表」

因素	題號	問卷題目
大自然的權利	1	植物及動物和人類一樣都有相同的生存權利
	4	人類仍必須遵守大自然的規則
	7	人類可以控制大自然及它所有的一切
生態危機	2	地球上有太多（或幾乎太多）的人
	5	當人類毀壞了大自然會產生不好的後果
	8	人類沒有好好的對待大自然
	10	如果破壞情況沒有改善，我們的環境很快就會有大災難
人類免除主義	3	人類有足夠的智慧去阻止地球的毀滅
	6	大自然有足夠力量應付現代生活模式帶來的不好影響
	9	人類有一天會知道大自然是如何運作，並且能夠掌控它

資料來源：Manoli, C. C., Johnson, B., & Dunlap, R. E. (2007). Assessing children's environmental worldviews: Modifying and validating the New Ecological Paradigm Scale for use with children. *The Journal of Environmental Education*, 38(4), 3-13.

量表的修訂會與時俱進，隨著環境生態意識的抬頭，量表裡面的題目也越來越重視環境生態的相關信念上，「新環境典範量表」到「新生態典範量表」的應用，一直以來都被廣受推崇，問卷設計上也都具有良好的信、效度。本研究中所使用之「新生態典範量表」，是為了瞭解學生的環境價值觀，故不再細看因素層面，選擇量表上則是採用 Dunlap, Van Liere, Merting, & Jones (2000)的「新生態典範量表」，主因是此版本，在國內、外當作研究工具已經十餘年 (Fleer, 2002; Johnson & Manoli, 2011; Manoli, Johnson, & Dunlap, 2007; 王寶霜, 2011; 何欣妮, 2019; 陳秀芳, 2013; 凌佩瑜, 2019; 張有恒, 2013; 蕭文偉、張淑君、陳潔音、王亞男, 2013)，如表 2-4-7 所示，因此有一定的品質，而且也有相當多中文版本的資料可以參考 (歐人閣, 2017)，故研究者拿此版本，稍加修改一些文字內容，經指導老師審核後使用，讓受試者容易閱讀作答，且可以看出學生的環境價值觀。

表 2-4-7

運用新生態典範量表工具之相關研究 (本研究整理)

作者 (年度)	研究主題	實驗對象	結果
Fleer (2002)	透過對學生的研究來檢視對未來科學教育、科技教育、環境教育的藍圖	澳洲 500 名五歲到十二歲學生	年紀越小，對環境想像越好，長大後則越來越差
Manoli, Johnson, & Dunlap (2007)	對新生態典範量表的理解力做研究	賓州五年級學生	在量表使用上建議使用三個因素來取代五個因素的題目
Johnson & Manoli (2011)	環境價值在青少年學生的關係	英國八年級學生	保護生態的態度與利用生態的態度是一個四象限的關係，並不是絕對關係

表 2-4-7

運用新生態典範量表工具之相關研究（續）（本研究整理）

作者 (年度)	研究主題	實驗對象	結果
王寶霜 (2011)	民眾環境倫理觀與環境行為研究	高雄市 500 位民眾	民眾在環境態度有偏向於新生態典範，另外年紀越大以及都市和學歷越高者越傾向新生態典範，而在性別跟政黨上則無顯著差異
陳秀芳 (2013)	有執行濕地教育學校其學生在濕地的環境覺知、新生態典範、環境權態度上的情形	新北市國小六年級	學生的新生態典範在父母教育程度以及學校類型的不同，對濕地的認知上達到顯著差異
張有恒 (2013)	國小六年級學生新生態典範觀和海洋生態保育行為的關係研究	基隆市國小六年級	新生態典範與海洋生態保育行為顯示低度相關，基隆市國小六年級學生有七成以上學生具有正向的新生態典範觀
蕭文偉、張淑君、陳潔音、王亞男 (2013)	環境態度類型與民眾樹木保護認知研究	一般民眾 185 人	環境態度偏向於新生態典範，而且受試者先前有參加過志工者以及環保團體者在環境態度上達到顯著的差異
何欣妮 (2019)	氣候變遷現況認知以及學生的新生態典範態度關係研究	新竹縣國小六年級	新生態典範態度與氣候變遷知識觀有顯著正相關
凌佩瑜 (2019)	新生態典範觀與濕地生態保育態度關係	嘉義高年級學生	學生六成四有正向新生態典範的態度，且在居住地並無顯著差異；新生態典範觀與濕地生態保育態度呈現中度正相關

第三章 研究方法

本研究主要探討，國小五年級學生環境價值觀與社會性科學議題抉擇，因社會性科學議題的選擇上有其地域性，所以找臺北市，以及新北市平溪區的國民小學五年級學生為對象，以利完成此研究。本研究使用之量表為修改後的「新生態典範量表」；社會性科學議題抉擇問卷則是研究者設計以「平溪天燈」為情境的調查工具。本章總共分為五節：第一節為研究設計、第二節為研究對象、第三節為研究工具、第四節為研究流程、第五節為資料分析與處理。

第一節 研究設計

根據第一章研究目的與問題，以及第二章文獻探討的結果，擬出本研究的研究設計，本研究採敘述性研究設計(descriptive research design)，運用問卷收集質性和量化資料。根據文獻探討我們可以知道環境價值觀會隨著每個人所在的不同時間、空間、地點、社經背景，教育程度等等的不一樣而有所不同（王森霖，2004；張子超，2002），所以本研究將探討環境價值觀是否因學生居住的地區而存在有差異。

社會性科學議題的特性往往是多元、複雜、不同社會尺度、跨領域的（劉湘瑤、李麗菁、蔡今中，2007；林樹聲，2008），學生在回答相關的議題時會根據自己本身所經歷的經驗來回答，故另一個探討的重點則是學生背景變項中的所在地區是否反映在其對於社會性科學議題判斷抉擇上的差異。

社會性科學議題包羅萬象舉凡包括了環境生態問題、健康問題，以及與現代道德有關的現代科學問題 (Sadler & Zeidler, 2004; Eggert & Bögeholz, 2010)，面對不同議題的選擇、看法時，因自己的信念或判斷，可能源自於生理需求、物質需求、文化需求等等，而有所不同，這時做出的抉擇也會有所不同，其中社會（政治）議題、個人價值的不同，是個人抉擇制定的最主要原因 (Bell & Lederman, 2003)，故本研究欲探討環境價值觀與社會性科學議題抉擇之間的差異性。

本研究透過問卷調查不同背景變項的學生，在環境價值觀是否有差異情形，與在社會性科學議題的抉擇上是否有差異情形，並且探討環境價值觀與社會性科學議題的抉擇是否有關連情形，如上所述，本研究的研究架構圖如圖 3-1 所示：

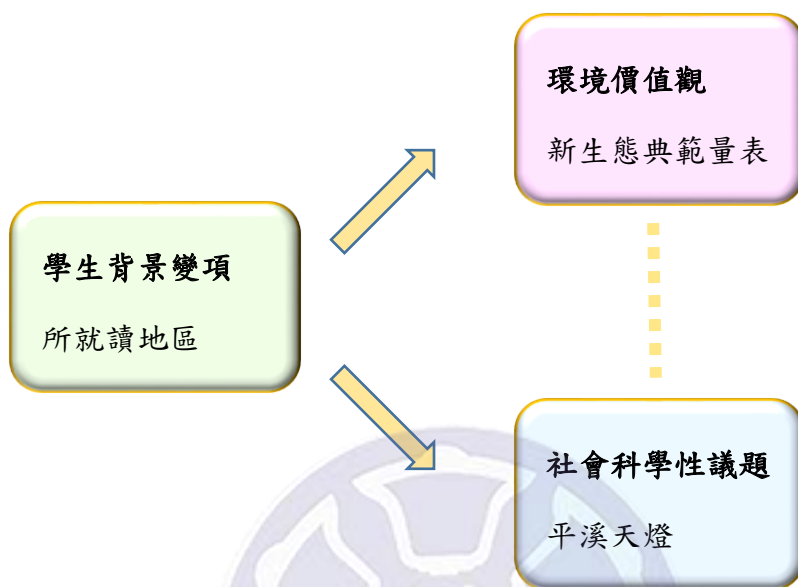


圖 3-1 研究架構圖

第二節 研究對象

本研究所選擇之研究對象，透過立意抽樣方式來找尋研究對象，主要是因為刻意尋找臺北市的學生與新北市平溪區地方的學生，分為這兩區域，其一是臺北市地區的某國民小學學生，其二是新北市平溪區的國民小學學生，兩地區學生都以國小五年級學生當作研究對象。

本研究將「新生態典範量表」(New Ecological Paradigm Scale，簡稱 NEP) 進行預試，主要是因為研究者在參考之前文獻時發現，此量表大多用在知識背景比較足夠的研究對象上，擔心應用在國小階段，是否會造成學生無法理解問題的提問，以至於無法勾選出相對應的選項。雖然有少數研究是使用 Manoli, Johnson, & Dunlap(2007)所修訂的「新生態典範兒童量表」(New Ecological Paradigm Scale for Children)，但因所涵蓋的題目較少，故還是選用 Dunlap 等人在西元 2000 年所修訂的版本，希望可以瞭解國民小學學生對於環境價值的看法。以下就預試對象、正式研究對象，做更進一步介紹。

壹、預試對象

預試對象為嘉義市某國民小學五年級的學生，總共有 98 人，有效作答有 92 份，無效者有 6 份，主要是因為全部空白或沒作答。本研究根據 Guieford(1965) 定義的 Cronbach's α 係數取捨標準來檢驗信度，主要是看問卷的一致性和穩定性，Cronbach's α 信度係數一般以大於 0.7 為高信度係數；介於 0.35 到 0.7 之間為中度信度係數；小於 0.35 為低信度係數，經過統計分析後，整體量表信度 Cronbach's $\alpha = 0.693$ ，屬於中信度上限，因此可適用於國民小學五年級的學生。

貳、正式研究對象

本研究正式施測對象有兩個區域，其一為研究者論文研究進行時所服務的學校五年級學生，位於臺北市內湖區某國民小學，該校五年級共一個班級，學生共 25 人，這是一間位於臺北市內湖區的某國民小學，學生家庭社經背景較高，學校附近交通便利，緊鄰捷運站而且依山傍水，更是一間綠色校園、人性化的學校，此為研究者研究進行時所服務的學校，且學生皆有至平溪施放天燈的經驗；

其二為新北市平溪區的三所市立國民小學五年級學生，此區普遍因學校人數較少，故全區三間學校皆採計研究，這三間學校接座落在群山擁抱之中，有些學生家庭與天燈產業有關連，並且緊鄰基隆河，對外主要交通為公路與鐵路，交通上相對臺北市較不便利，學生共 16 人，兩地區學生總共合計 41 人，會挑選這兩地區的學生，是因為「社會性科學議題」為「平溪天燈」，身為雙北地區的學生較能感同身受，進而讓學生在回答上可以更盡情發揮，本研究在進行之前，學生未經歷過相關的議題教學。

第三節 研究工具

本研究以問卷調查並藉由 SPSS 統計軟體，來進行回收資料的分析，作為研究結論與研究建議的來源，研究工具分為兩部份，量化工具與質性工具，量化工具為「新生態典範量表」；質性工具為「社會性科學議題」的「平溪天燈」問卷，以下就這兩部分做詳細介紹：

壹、新生態典範量表

本研究中測量環境價值觀，所使用的「新生態典範量表」屬於量化工具，是 Dunlap & Van Liere 在西元 1978 年發展的「新環境典範量表」，後來其量表內容有某些不足和不適合的地方，故將其量表的架構骨幹變大，並且著重生態內涵，在西元 2000 年由 Dunlap 等人修訂的「新生態典範量表」。

本研究所使用的量表係 2000 年由 Dunlap 等人修訂「新生態典範量表」版本的翻譯中文版，並參考張子超（1995），杜素豪（2002），黃冠樹（2003）對新生態典範量表工具的中文版修改後做使用，此原英文版內容如圖 3-3 所示：

1. We are approaching the limit of the number of people the earth can support	9. Despite our special abilities humans are still subject to the laws of nature
2. Humans have the right to modify the natural environment to suit their needs	10. The so-called "ecological crisis" facing humankind has been greatly exaggerated
3. When humans interfere with nature it often produces disastrous consequences	11. The earth is like a spaceship with very limited room and resources
4. Human ingenuity will insure that we do NOT make the earth unlivable	12. Humans were meant to rule over the rest of nature
5. Humans are severely abusing the environment	13. The balance of nature is very delicate and easily upset
6. The earth has plenty of natural resources if we just learn how to develop them	14. Humans will eventually learn enough about how nature works to be able to control it
7. Plants and animals have as much right as humans to exist	15. If things continue on their present course, we will soon experience a major ecological catastrophe
8. The balance of nature is strong enough to cope with the impacts of modern industrial nations	

圖 3-3 新生態典範量表英文版

中文版量表在其他研究中（田育芬、黃文雄、吳忠宏，2007；杜素豪，2002；黃文雄、黃芳銘、游森期、田育芬、吳忠宏，2009）已確認有足夠的信度與效度，可以看出此版本，在國內外當成研究工具已經十幾年，因此有一定的品質，故研究者拿此版本，稍加修改一些文字內容，經指導老師審核後使用，讓受試者更容易閱讀作答，其中文版內容如表 3-3 所示。

表 3-3

新生態典範量表中文版內容

內容	
1	地球上的人口數量已經接近它所能負荷的極限
2	人類有權去改變自然環境以滿足人類生活需求
3	當人類行為干擾大自然時，通常會造成災難性的後果
4	人類的聰明才智會確保地球不會變得無法居住
5	人類已經嚴重的破壞了大自然環境
6	地球擁有豐富的自然資源，只要我們懂得如何去開發它
7	動植物具有與人類相同的生存權利
8	大自然的生態平衡能力足以應付現代工業國家對它所造成的衝擊
9	儘管人類有某些能力，仍然要遵守大自然的法則
10	人類面臨所謂的「生態危機」其實是誇大其辭
11	地球像一艘太空船，它的空間和資源都是有限的
12	人類是萬物的主宰
13	大自然的生態平衡是很精緻的而且很容易遭受破壞
14	人類最終會瞭解大自然如何運作而得以控制它
15	如果人類繼續維持現在的作法，很快就會經歷巨大的生態災難

研究中的「新生態典範量表」，研究者採用李克特式（Likert-type Scale）四點量表編制，由研究對象就該題的題意，反映出自己的想法與答案，在四個選項中，只能勾選出一個最適合自己的答案，本量表分為「非常同意」、「同意」、「不同意」，以及「非常不同意」四點，主要希望研究對象，一定要有所勾選答案、有所表態。

最後完成新生態典範量表當作研究工具，如附錄二。在正向題 1、3、5、7、9、11、13、15 題勾選「非常同意」者為 4 分；勾選「同意」者為 3 分；勾選「不同意」者為 2 分；勾選「非常不同意」者為 1 分。在負向題 2、4、6、8、10、12、14 題勾選「非常同意」者為 1 分；勾選「同意」者為 2 分；勾選「不同意」者為 3 分；勾選「非常不同意」者為 4 分，最後總計量表分數，最高分為 60 分；最低分為 15 分。

藉此，我們可以知道在「新生態典範量表」中的分數越高者，代表研究對象的環境價值觀越好；反之得分數越低者，研究對象的環境價值觀越差，此量表的設計在文字上除了讓國民小學學生更能貼近他們的生活用字外，還加上題號底色差別，目的是要讓國民小學學生更能夠專心閱題、答題，此外也方便日後研究者的分析和使用。

貳、「平溪天燈」問卷

本研究中，「社會性科學議題」的「平溪天燈」問卷，是屬於開放式問卷的質性工具，亦是本土性的環境議題，研究者根據報章媒體雜誌，針對天燈的益處與壞處（何玉華，2012，〈平溪天燈「劫」殘骸清不完溪谷「污」咽〉，《自由時報》、張蓉安，2016，〈天燈該不該被管制？文化遇上經濟、環保的難題〉，《泛科學》、游佩瑛，2014、楊小玲，2005、新北市政府觀光旅遊局，2019、鄧欣容，2018，〈世界知名的平溪天燈，卻是臺灣人眼中的「環保瘟疫」——文化與環境，有沒有「雙贏」的可能？〉，《換日線》），撰寫一小段文章，之後請研究對象閱讀後，根據自己的觀點與想法，填寫支持或不支持，並寫出其原因。

會以平溪天燈作為社會性科學議題不外乎是要具備複雜性、對立性、社會兩難性、跨領域等開放問題 (Sadler, 2004)，而研究者任教地區在臺北市且平溪天燈的施放問題每每造成各大新聞版面、專刊等有不同的聲浪出現，有些贊成支持，也有些不贊成支持，如何把這個議題帶入課室，讓學生深思這個議題，為研究者的初始構想。

社會性科學議題囊括多層面向和跨領域特性，如同在第二章的文獻探討以及上述中社會性科學議題的特性一樣，在這邊簡單分為幾個面向來說明本研究中的社會性科學議題。

社會文化面向：內文中指出元宵燈節是中文文化的傳統，以及在臺灣有不同的風俗民情與文化特色，都屬之；

科學知識面向：我們知道天燈是藉由燃燒煤油產生熱氣，使熱氣充滿天燈後緩緩上升，這是因為浮力的關係，浮力越小，在尚未加熱時，天燈裡的空氣與外界的大氣是相同的，內部空氣加熱膨脹後，多餘的空氣分子就會跑到外面大氣中，質量減少體積不變下，密度就會變小，最後天燈也就緩緩升空；

環境生態面向：當美麗的天燈在天空燃燒殆盡後不免會衍生出相關垃圾而影響著環境或是動植物，像是燃燒不完全的天燈、灰燼掉落在樹林或是河流，就會造成火災或者是生態破壞，甚至掉落在電線桿或者是住家屋頂，更會因此造成人財兩失，廢棄物、空氣汙染、噪音汙染等因此隨之而來；

生活經濟面向：施放天燈這項活動在新北市平溪區一帶則是當地人主要的家庭收入來源，以及平溪鄰近的觀光景點是各國觀光客必遊之處，同時也為在地帶來不少經濟活動。

在本問卷中依據上述以及第二章文獻探討對平溪天燈爭議點的整理，取用了平溪天燈在社會文化、生活經濟、環境生態、安全性等面向的爭議點，利用支持方與不支持方所陳述的內容讓學生可以清楚了解並簡單歸類，引導學生在回答議題時能有個方向，最後羅列出三個子題，讓學生可以就自己的親身經驗或者參考不同的爭議點，回答相關問題。

問卷採開放式設計是因為 Bell & Lederman (2003)認為開放式問卷，可以提供給作答者更多回答的空間，以避免在作答時，因為研究者的個人論點或立場，而影響作答。開放式問卷大致有下列幾項優、缺點，有鑑於下述所列的優劣勢，所以本研究中的「平溪天燈」採開放式問卷，如附錄三，期望能收集到研究對象更全面的觀點與想法。

優點

- (1) 所獲得的反應層面會較廣泛而且訊息較多。
- (2) 所回答的內容不會局限於研究者當初所預設的立場。

缺點

- (1) 作答者在回答內容的深度與層面可能會出現很大的歧異度。
- (2) 作答者在回答過程，與事後資料整理，需要花費較多的時間。

問卷的內容，一開始先介紹燈節的由來與故事，藉此想要讓學生可以透過一些內容介紹而具有基本知識，其引起動機內文如下。

元宵燈節是中華文化的傳統，臺灣各地區有不同的風俗民情，長久演化變遷之下發展出在地獨有的特色文化。

每到這個時節，各地都有一連串的活動，像是鹽水人會齊聚放蜂炮，象徵祈求平安；台東會炸寒單爺，相傳鞭炮炸得越旺，那一年財運就會越旺；提燈籠、吃元宵，更是一年年一度的過節經典活動。其中最受到觀光客歡迎的，當屬平溪天燈節莫屬，人們寫滿祝福的天燈緩緩在空中升起，代表著心願上達天聽。然而天燈活動看似美麗卻深藏危機，對於施放天燈這項活動，各方人士持有不同看法與意見。

接著續寫施放天燈這項活動有各自的擁護者，有些人表示支持、贊同；有些人則表示不支持、不贊同，編撰內容時蒐集各界資料加以增刪，將內容大致分為文化與生計對環境與安全這兩大面向來撰寫，期望在國民小學階段的學生可以更輕而一舉了解內容，其議題正反兩方內文如下。

※支持方

平溪天燈節的確是臺灣少數能躍升國際版面、真正成為世界知名節慶的盛事；「天燈」，可能是許多外國人認識臺灣的第一印象，除了有它的歷史意義外，更賦予在地人文特色。此外因為施放天燈所帶來的經濟效益更是不容小覷，這也是在地居民生活費的主要收入。

※不支持方

在美麗的天燈施放過後，是隨之而來散落在各地的垃圾，掉落的天燈為山城帶來無盡的廢棄物，殘留的染料和重金屬則可能成為山區動物的生存威脅。施放天燈不僅造成環境汙染，還隨時可能引起的火災，讓平溪周邊的民眾隨時處在警戒狀態，這是美麗的傳統文化背後所帶來的環境威脅。

最後呈現出社會性科學議題之提問，希望學生能根據自己本身的生活經驗以及上文中的敘寫，提出對此議題的看法與回應，在第一小題呈現學生對於施放天燈這項活動的「支持」、「不支持」、「其他」抉擇，並且在抉擇後寫出為什麼要做這樣的抉擇，其內容如下。

◎在閱讀完以上有關天燈施放的資料後，你是否支持天燈施放呢？

☐是，我支持天燈施放。

☐否，我不支持天燈施放。

☐其他。_____

◎為什麼會做這樣的決定呢？

第二小題則是針對在都市區的學生所設計的，提問內容則是假如你是在地居民，那麼你對施放天燈這項活動是「支持」、「不支持」、還是「其他」的抉擇，並相同的在後面寫出為什麼做這樣的抉擇。本社會性科學議題在選擇上屬於較小範圍而且有地域的限制，想要藉此了解，如果今天當學生換作是在地的居民時，那麼他們對此項社會性科學議題的看法是不是會有所改變呢。其內容如下。

◎假如你今天是平溪在地居民，你是否支持天燈施放呢？

☐是，我支持天燈施放。

☐否，我不支持天燈施放。

☐其他。_____

◎為什麼會做這樣的決定呢？

第三小題是希望學生從文化與生計對環境與安全這些面向來探討天燈這項活動是不是可以共存的，打破學生所在地區的不同，學生可以根據本身生活經驗或是上述資料提示來回答，並且提出個人的理由為何。其內容如下。

◎以上述平溪天燈為例，文化/生計相對於環境/安全兩者之間是否可以共存？

☐是，可以共存。

☐否，不可以共存。

☐其他。_____

◎你的理由為何？



第四節 資料分析與處理

本研究中所回收的問卷，係利用統計套裝軟體 SPSS 23.0 for Windows 來進行統計分析，以描述性統計、信度分析、獨立樣本 t 考驗、單因子變異數分析、皮爾森卡方檢定，分析所使用的方法如下：

壹、描述性統計

將所回收的問卷資料做描述性統計，包括人數百分比、性別、地域性、環境價值觀，來分析臺北市地區，以及新北市平溪區的學生；用人數分析臺北市地區，以及新北市平溪區學生在「社會性科學議題」「平溪天燈」，支持與不支持與其他的人數。

貳、信度分析

根據 Guieford (1965) 定義的 Cronbach' s α 係數取捨標準來檢驗信度，主要是看問卷的一致性和穩定性，Cronbach' s α 信度係數一般以大於 0.7 為高信度係數；介於 0.35 到 0.7 之間為中度信度係數；小於 0.35 為低信度係數，所以根據上述，本研究問卷的內容，是否達一致性和穩定性。

參、獨立樣本 t 考驗

為了瞭解，學生環境價值觀的不同，是否因為學生所在地區的不同而有所差異，所以用獨立樣本 t 考驗來分析比較。

肆、單因子變異數分析

為了瞭解學生在「社會性科學議題」「平溪天燈」的回答，是否因為學生環境價值觀的不同而有所差異，所以用單因子變異數分析 (ANOVA) 比較。

伍、皮爾森卡方檢定

卡方檢定，用於分析兩類別變數間的關係，分析學生所在地的不同「都市型、鄉村型」與社會性科學議題平溪天燈「支持、不支持、其他」有無相關。

第四章 研究結果與討論

本章就回收問卷的資料來分析與討論，依照研究問題內容加以解釋，本章分為兩小節，各節內容如下所述。第一節：學生背景資料與環境價值觀分析，從資料分析結果可以呼應研究問題中的問題一「想探討都市型學校的學生與鄉村型學校的學生在環境價值觀上是否有所不同」。

第二節：學生在社會性科學議題（SSI Q1、SSI Q2、SSI Q3）的回答情形，從資料分析結果可以呼應研究問題中的問題二「探討不同地區的學生在回答平溪天燈議題時是否有所差異？」，與問題三「探討學生的環境價值觀不同回答平溪天燈議題是否有所不同？」。

第一節 學生背景資料與環境價值觀分析

本節以敘述性統計的方式分析 41 位研究樣本的性別、地域性、環境價值觀的高低等。

再者，想了解不同地區學校的學生在環境價值觀上是否有所不同，運用獨立樣本 t 檢定來分析，分析環境價值觀的分數在都市型學校的學生與鄉村型學校的學生上是否達到顯著差異。

本研究雖沒特別針對性別與環境價值觀做研究，但因為社會普遍認為性別的不同在他們的價值觀上會有差異，故運用獨立樣本 t 檢定分析性別在環境價值觀的分數上是否真的達到顯著差異。

壹、學生背景變相描述統計

根據本次回收的研究樣本，男生為 19 人，占 46.3%；女生為 22 人，占 53.7%，顯示男生與女生的樣本比例接近各半，如表 4-1-1 所示。

表 4-1-1

性別統計分析表

n=41

性別	人數	百分比 (%)
男	19	46.3
女	22	53.7
總計	41	100.0

根據本次回收的研究樣本，都市型地區學生為 25 人，占 61.0%；鄉村型地區學生為 16 人，占 39.0%，如表 4-2 所示，雖然本次研究有採特定年級以及特定區域，但不難看出，都市型學校的人數還是大於鄉村型人數，如表 4-1-2 所示。

表 4-1-2

地域性統計分析表

n=41

地域性	人數	百分比 (%)
都市型	25	61.0
鄉村型	16	39.0
總計	41	100.0

貳、環境價值觀描述統計

另外本研究對象為臺北市地區某國民小學五年級學生 21 人，以及新北市平溪區國民小學五年級學生 16 人，總共有 41 人，有效問卷數 41 份，經統計分析，整體量表信度 Cronbach's $\alpha = 0.57$ ，屬於中信度係數，因此可測得國民小學五年級的學生的環境價值觀。

「新生態典範量表」中的分數越高，代表研究對象的環境價值觀越好；反之得分數越低，研究對象的環境價值觀越差，量表內容總共有 15 題，每題最高分為 4 分，最低分為 1 分，在正向題 1、3、5、7、9、11、13、15 題勾選「非常同意」者為 4 分；勾選「同意」者為 3 分；勾選「不同意」者為 2 分；勾選「非常不同意」者為 1 分；在負向題 2、4、6、8、10、12、14 題勾選「非常同意」者為 1 分；勾選「同意」者為 2 分；勾選「不同意」者為 3 分；勾選「非常不同意」者為 4 分，依照量表內容統計最高分為 60 分，最低分為 15 分；平均得分最高分為 4 分，最低分為 1 分。根據本次回收的研究樣本，平均分數範圍最高為 3.80 分，最低為 2.20 分，平均分數與人數分布如表 4-1-3 所示，可以看出都市型學生有超過一半的人數平均得分數高於 3 分；鄉村型學生則是超過一半的人數平均得分數低於 3 分。

表 4-1-3

環境價值觀平均分數統計分析表

 $n=41$

分數	都市型學校得分人數	鄉村型學校得分人數
2.20	0	3
2.60	0	3
2.67	2	0
2.80	1	3
2.87	2	0
2.93	1	1
3.00	2	2
3.07	2	1
3.13	3	0
3.20	2	0
3.27	2	0
3.33	4	1
3.40	1	1
3.47	1	0
3.60	1	0
3.67	1	0
3.80	0	1
總計	25	16

參、不同地區學生對環境價值觀之獨立樣本 t 檢定

本研究想了解不同地區學校的學生在環境價值觀上是否有所不同，運用獨立樣本 t 檢定來分析，分析環境價值觀的分數在都市型學校的學生與鄉村型學校的學生上是否達到顯著差異。

表 4-1-4 為獨立樣本 t 檢定的結果，整體而言，都市型學生在環境價值觀的得分數平均為 3.15，標準差為 0.26；鄉村型學生在環境價值觀的得分數平均為 2.83，標準差為 0.44，t 值為 2.86， $p < .01$ ，達統計上的顯著，效果量為 0.87，根據 Cohen (2013)提到當效果量 ≥ 0.2 時，稱為小效果；當效果量 ≥ 0.5 時，稱為中效果；當效果量 ≥ 0.8 時，稱為大效果，因此 t 檢定的效果量為 0.87 視為大效果，代表都市型學生在環境價值觀與鄉村型學生在環境價值觀上差異非常大，換句話說顯示了不同地區學生在環境價值觀上是有顯著差異的，都市型學生在環境價值觀上是比鄉村型學生來的高，與先前研究者的研究結果相同（賴錦鴻，2008；何承勳，2009；周少凱、許舒婷，2010）。

達統計顯著的題目分別為第一題「地球上的人口數量已經接近它所能負荷的極限」，鄉村型學生（ $M = 3.44$ ）在此題得分高於都市型學生（ $M = 2.84$ ）；第二題「人類有權去改變自然環境以滿足人類生活需求」，都市型學生（ $M = 3.08$ ）在此題得分高於鄉村型學生（ $M = 1.75$ ）；第四題「人類的聰明才智會確保地球不會變得無法居住」，都市型學生（ $M = 2.76$ ）在此題得分高於鄉村型學生（ $M = 1.50$ ）；第七題「動植物具有與人類相同的生存權利」，鄉村型學生（ $M = 3.94$ ）在此題得分高於都市型學生（ $M = 3.60$ ）；第八題「大自然的生態平衡能力足以應付現代工業國家對它所造成的衝擊」，都市型學生（ $M = 3.00$ ）在此題得分高於鄉村型學生（ $M = 1.69$ ）；第十題「人類面臨所謂的「生態危機」其實是誇大其辭」，都市型學生（ $M = 3.36$ ）在此題得分高於鄉村型學生（ $M = 2.19$ ）。

表 4-1-4

不同地區學生對環境價值觀之獨立樣本 t 檢定分析

n=41

	人數 (N)	平均數 (M)	標準差 (Sd)	t 值	效果量
都市型 學生	25	3.15	0.26	2.86**	0.87
鄉村型 學生	16	2.83	0.44		

** $p < 0.01$

肆、不同性別學生對環境價值觀之獨立樣本 t 檢定

本研究並沒有特別針對性別與環境價值觀做研究，但在敘述統計分析時有把性別這項指標做背景分析，加上社會普遍認為性別的不同與他們在價值觀上會有差異，在此故多羅列性別的相異在環境價值觀上是否真的有所不同的檢定分析，運用獨立樣本 t 檢定來分析，分析環境價值觀的分數在男學生與女學生上是否達到顯著差異。

表 4-1-5 為獨立樣本 t 檢定的結果，男學生在環境價值觀的得分數平均為 3.00，標準差為 0.46；女學生在環境價值觀的得分數平均為 3.05，標準差為 0.30，t 值為 -0.35， $p > .01$ ，未達統計上的顯著，顯示不同性別的學生在環境價值觀上是沒有達到顯著差異的，換句話說，學生性別的不同並不會影響環境價值觀的分數高低，與先前研究者的研究主張相同（沈廣成，2002；賴錦鴻，2008；徐一平，2014）。

表 4-1-5

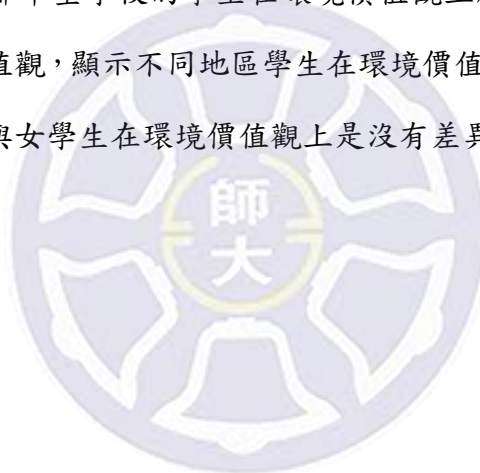
不同性別學生對環境價值觀之獨立樣本 t 檢定分析

n=41

	人數 (N)	平均數 (M)	標準差 (Sd)	t 值
男學生	19	3.00	0.46	-0.35
女學生	22	3.05	0.30	

伍、小結

從上述可以看出都市型學校的學生在環境價值觀上所得的分數是高於鄉村型學校學生的環境價值觀，顯示不同地區學生在環境價值觀上是有不同差異的，在性別方面，男學生與女學生在環境價值觀上是沒有差異的。



第二節 學生在社會性科學議題的回答情形

本小節報導研究問題二「探討不同地區的學生在回答平溪天燈議題時是否有所差異？」，運用卡方檢定來分析，分析不同地區的學生在回答社會性科學議題上是否達到顯著差異。

再者，研究問題三「探討學生的環境價值觀不同回答平溪天燈議題是否有所不同？」之研究結果，運用單因子變異數分析（one-way ANOVA）和獨立樣本 t 檢定來分析，分析環境價值觀的分數在學生回答社會性科學議題上是否達到顯著差異，另外針對學生社會性科學議題的回答勾勒出學生真實所要表達的內容。

壹、社會性科學議題的分析

在社會性科學議題的問卷裡，符合之前九年一貫中的分段能力指標，以及十二年國民基本教育中的學習表現、學習重點、核心素養等，下列就本研究中社會性科學議題與九年一貫和十二年國民基本教育中對應的指標做闡述。

在九年一貫分段能力指標中過程技能 1-3-4-1「能由一些不同來源的資料，整理出一個整體性的看法」、1-3-4-3「由資料顯示的相關，推測其背後可能的因果關係」；科學態度 5-4-1-2「養成求真求實的處事態度，不偏頗採證，持平審視爭議」；思考智能 6-3-2-3「面對問題時，能做多方思考，提出解決方案」、6-4-3-1「檢核論據的可信度、因果的關聯性、理論間的邏輯一致性或推論過程的嚴密性，並提出質疑」；科學應用 7-4-0-3「運用科學方法去解決日常生活的問題」、7-4-0-5「對於科學相關的社會議題，做科學性的理解與研判」。

在十二年國民基本教育學習表現中 tc-III-1「能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異」、pa-III-2「能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果」；學習內容 INd-III-1

「自然界中存在著各種的穩定狀態；當有新的外加因素時，可能造成改變，再達到新的穩定狀態」、INf-III-2「科技在生活中的應用與對環境與人體的影響」、INg-III-1「自然景觀和環境一旦被改變或破壞，極難恢復」；核心素養自-E-C3「透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性及其背後之文化差異」，從上列所述，我們可以看出本社會性科學議題的重要性，希望學生透過科學的態度以及運用科學知識去探究社會性科學議題，最後能夠達到問題解決以及提升核心素養。

貳、學生在社會性科學議題作答的分析

透過社會性科學議題的教學能夠清楚知道科學知識形成時的本質，很適合運用在學校課室中的策略 (Zeidler, 2013)，而非形式推理並沒有標準的答案，透過辯論、討論批判、論證後是否有謬論當作判斷的品質與標準，產生出日常生活的討論、論述 (Sadler & Zeidler, 2005a; 靳知勤、吳靜宜，2017)。

Sadler & Zeidler (2005a) 研究發現非形式推理的品質與學生對議題的知識觀是有關係的，且非形式推理時包含的面相越多，代表越高品質的推理，也就是說學生對議題內容的知識觀越好，則非形式推理的錯誤越少 (Sadler & Fowler, 2006; 靳知勤、吳靜宜，2017)，本研究中學生在社會性科學議題的非形式推理回答中較屬於簡單的作答，並沒有出現複雜作答，故非形式推理品質有待加強，而 Zeidler & Nichols (2009)建議教師在課室中使用與學生生活經驗相關的社會性科學議題做教學，讓學生可以從議題中學習非形式推理的以及抉擇的能力，但在過往的研究中大都是針對中等學校的學生為對象 (Wu & Tsai, 2011; Yang & Anderson, 2003) 做教學，較少是針對國小學生，所以在小學階段的課室中是有必要多多實行的(靳知勤、吳靜宜，2017)

本研究中社會性科學議題主要是以「天燈」為主軸，選擇的學校有都市型學校以及鄉村型學校(平溪在地學校)，都市型學校的學生(S001~S025)有三小題，

第一題、第二題、第三題；鄉村型學校的學生（S101~S116）有兩小題，第一題跟第三題：

社會性科學議題第一題（SSI Q1）：你是否支持天燈施放？

社會性科學議題第二題（SSI Q2）：假如你是在地居民，是否支持天燈施放？

社會性科學議題第三題（SSI Q3）：文化/生計相對於環境/安全兩者之間是否可以共存？

在第一小題（SSI Q1）裡面「支持天燈施放」選項：都市型學生有 10 人，占都市型學生人數 40%，鄉村型學生有 16 人，占鄉村型學生人數 100%，選擇支持天燈施放人數合計共 26 人；「不支持天燈施放」選項：都市型學生有 12 人，占都市型學生人數 48%，鄉村型學生有 0 人，占鄉村型學生人數 0%，選擇不支持天燈施放人數合計共 12 人；「其他」選項：都市型學生有 3 人，占都市型學生人數 12%，鄉村型學生有 0 人，選擇其他選項合計共 3 人，如表 4-2-1 所示，很明顯可以從此表中的數據看到全部的平溪區學生都支持天燈施放，但臺北市學生則有多於一半比例的學生是不支持天燈施放。

表 4-2-1

SSI Q1：是否支持天燈施放統計分析表

n=41

	支持	占該地區 人數比例	不支持	占該地區 人數比例	其他	占該地區 人數比例
都市型學生	10	40%	12	48%	3	12%
鄉村型學生	16	100%	0	0%	0	0%
總計	26		12		3	

都市型學生「支持」天燈施放的原因，大都是因為天燈的施放是臺灣的傳統文化：

- S008：天燈有許多歷史，也很美麗
- S012：是臺灣的特色，是傳統文化
- S015：要保留傳統文化，不可以失傳，又可以促進觀光產業
- S021：是傳統文化
- S025：放天燈是臺灣的習慣，如果沒天燈，臺灣會少更多的錢和美景

「不支持」天燈施放的原因，大都是因為施放天燈後可能會對環境造成危害：

- S001：會讓環境汙染也有可能讓動物身亡
- S002：因為垃圾會讓土地被汙染，土地被汙染的話，菜就會有毒，我們吃的菜就會有毒，最後就會影響到自己
- S003：會汙染大自然
- S004：因為會破壞環境
- S009：因為等火熄了就有一大堆的垃圾從天上掉下，如果掉進海裡，海龜會以為是水母，就把垃圾吃進肚子裡
- S011：施放天燈後掉落的天燈會變成垃圾
- S017：掉落的天燈為山城帶來無盡的廢棄物，還隨時可能引起火災
- S019：會讓山上帶來很多廢棄物，也會造成動植物的生存危機，容易造成環境汙染，引起火災
- S020：施放天燈會對動植物造成生命威脅，也會為山城帶來無盡的廢棄物
- S022：會發生火災
- S024：有可能造成森林大火，甚至汙染環境

鄉村型學生「支持」天燈施放的原因，大都是因為天燈的施放有經濟上的效益：

- S101：才有觀光客來
- S102：可以增加收入
- S103：可以增加收入
- S104：有觀光客來，可以增加經濟收入
- S105：這樣才有觀光客
- S106：這樣才有觀光客
- S107：放天燈會吸引觀光客，使經濟增加
- S108：有人來就有錢
- S111：才有觀光客來放天燈

- S112：可以增加收入來源
S113：是傳統也是經濟來源
S114：有人來就有錢
S115：才有觀光客
S116：可吸引觀光客，增加經濟效益

第二小題（SSI Q2）僅由臺北市地區的學生填寫，假設自己為居住和平溪地區的居民，是否支持施放天燈。從學生回答發現，臺北市地區學生支持天燈施放的原因從原本的傳統文化，換作「支持」的原因大都是因為經濟上的效益：

- S002：天燈可以帶來經濟效應，也可以讓傳統給延續下去
S005：那是我們的主要收入
S014：能保留傳統文化並促進觀光產業
S025：天燈是平溪的特產，美景、錢都是因為天燈才有的

在本研究的案例中發現都市型學生回答社會性科學議題（SSI Q1、SSI Q2），有三位學生回答選項上前後有改變，分別是 S002、S008、S015，可以看出有些學生在借位思考下，所回答出來的選項也有所不同：

- S002 SSI Q1「否」：因為垃圾會讓土地被汙染，土地被汙染的話，菜就會有毒，我們吃的菜就會有毒，最後就會影響到自己
↓
SSI Q2「是」：天燈可以帶來經濟效應，也可以讓傳統給延續下去，還可以把臺灣的文化推廣到全世界
- S008 SSI Q1「是」：天燈有許多歷史，也很美麗
↓
SSI Q2「否」：有可能掉落的天燈會對大自然造成傷害
- S015 SSI Q1「是」：施放天燈是臺灣才有的文化，而且一年只有一次
↓
SSI Q2「否」：因為如果你在睡覺，突然有一個天燈落到你家旁邊，引發了火災，房裡的人來不及逃出，不就喪命了，同時也會造成垃圾

在第三小題（SSI Q3）裡面「可共存」選項：都市型學生有 15 人，鄉村型學生有 16 人，共 31 人；「不可共存」選項：都市型學生有 10 人，鄉村型學生有 0 人，共 10 人，如表 4-2-2 所示。

表 4-2-2

SSI Q3：文化/生計相對於環境/安全兩者之間是否可以共存統計分析表 $n=41$

	可共存	不可共存
都市型學生	15	10
鄉村型學生	14	2
總計	29	12

都市型學生認為天燈燃放這個議題在文化/生計相對於環境/安全兩者之間是「可共存」，大都有提到環保天燈以及環境保護、永續發展：

S002：天燈是可以控制釋放的數量，雖然經濟效應會減少，卻可以讓地球更環保

S003：可以做環保天燈，讓汙染減少

S004：只要能做好保護，就能延續文化

S010：可以做環保天燈

S012：是臺灣的文化，垃圾把它清乾淨就好

S013：可以做環保天燈

S021：可以找天燈的材料是不會汙染環境的

S022：找比較安全的材料

S023：只要做好妥善的措施，就可以減少破壞環境

S024：只要天燈不要掉到森林，或是居民盡快處理的話，或許可以共存

都市型學生認為天燈燃放這個議題在文化/生計相對於環境/安全兩者之間是「不可共存」，大都是提到燃放天燈會破壞環境，所以認為不可能共存：

S001：會讓環境汙染也有可能會讓動物身亡

S008：只要能做好保護，就能延續文化

S011：因為文化會影響環境

S014：如果施放天燈就一定會造成一些廢棄物

S015：因為會引起火災

S016：不環保

S017：如果要放天燈就會造成汙染，

S019：施放天燈就一定會造成環境汙染和安全問題，落下後的垃圾沒人撿就會汙染大地

S020：會害動植物的生命造成威脅，也會造成空氣汙染，還可能隨時引發火災

鄉村型學生認為天燈施放這個議題在文化/生計相對於環境/安全兩者之間是「可共存」，有提到環保天燈以及環境保護、永續發展，但多數還是偏重經濟效益的回答：

S107：環保天燈，有人潮就有錢

S108：有錢可以做好環境保護

S113：環保天燈

S114：有錢就可以做好相關的環境保護

S116：很美麗的環保天燈

鄉村型學生認為天燈施放這個議題在文化/生計相對於環境/安全兩者之間是「不可共存」，學生認為不管在怎樣的努力，環境終究是會遭受到破壞：

S110：火可能會破壞環境

S115：會發生火災和其他危險

參、不同地區學生對社會性科學議題之卡方檢定

本研究想了解不同地區的學生在社會性科學議題 (SSI Q1) 回答的不同：「支持」與「不支持」與「其他」上是否有所不同，經卡方檢定考驗分析後如表 4-2-3。

都市型學生在社會性科學議題 (SSI Q1) 選擇「支持」者有 10 人，占 24.4%、在社會性科學議題 (SSI Q1) 選擇「不支持」者有 12 人，占 29.3%、在社會性科學議題 (SSI Q1) 選擇「其他」者有 3 人，占 7.3%。

而鄉村型學生在社會性科學議題 (SSI Q1) 選擇「支持」者有 16 人，占 39.0%、在社會性科學議題 (SSI Q1) 選擇「不支持」者有 0 人、在社會性科學議題 (SSI Q1) 選擇「其他」者有 0 人，卡方檢定考驗分析後 $X^2_{(2)}=15.14$ ， $p<.01$ ，對於不同地區的學生在社會性科學議題 (SSI Q1) 的回答表現上達到顯著差異， $p<.01$ ，也就是說有顯著關係，表示不同地區的學生在回答社會性科學議題 (SSI Q1) 上是會有不同的影響。

表 4-2-3

不同地區學生在社會性科學議題 (SSI Q1) 之卡方考驗

$n=41$

	SSI Q1 「支持」		SSI Q1 「不支持」		SSI Q1 「其他」		X^2
	人數	百分比 (%)	人數	百分比 (%)	人數	百分比 (%)	
都市型 學生	10	24.4	12	29.3	3	7.3	15.14**
鄉村型 學生	16	39.0	0	0.0	0	0.0	

** $p<0.01$

再者想了解不同地區的學生在社會性科學議題（SSI Q3）回答的不同：「可共存」與「不可共存」上是否有所不同，經過卡方檢定考驗分析如表 4-2-4，都市型學生在社會性科學議題（SSI Q3）選擇「可共存」者有 15 人，占 36.6%、在社會性科學議題（SSI Q3）選擇「不可共存」者有 10 人，占 24.4%。

而鄉村型學生在社會性科學議題（SSI Q3）選擇「可共存」者有 14 人，占 34.1%、在社會性科學議題（SSI Q3）選擇「不可共存」者有 2 人，占 4.9%，卡方檢定考驗分析後 $X^2_{(1)}=3.56$ ， $p>.01$ ，n.s.，對於不同地區的學生在社會性科學議題（SSI Q3）的回答表現上未達到顯著差異， $p>.01$ ，也就是說未達顯著關係，表示不同地區的學生在回答社會性科學議題（SSI Q3）上是沒有影響的。

表 4-2-4

不同地區學生在社會性科學議題（SSI Q3）之卡方考驗

$n=41$

	SSI Q3 「可共存」		SSI Q3 「不可共存」		X^2
	人數	百分比	人數	百分比	
		(%)		(%)	
都市型 學生	15	36.6	10	24.4	3.56
鄉村型 學生	14	34.1	2	4.9	

這個研究結果顯示了學生面對 SSI Q3 這無特定議題事件下一般性的判斷環保與經濟之間的關係，換句話說議題在無特定的情況下，地區的不同在回答議題上是沒有影響的。

肆、環境價值觀對社會性科學議題的回答之分析

本研究想了解環境價值觀在社會性科學議題 (SSI Q1) 回答的不同：「支持」與「不支持」與「其他」上是否有不同，運用單因子變異數分析 (one-way ANOVA) 來分析，分析環境價值觀的分數在社會性科學議題回答「支持」與「不支持」與「其他」上是否達到顯著差異。

經結果顯示 $F(2,38) = 1.108$, $p > .01$ ，故不拒絕虛無假設，也就是說不同環境價值觀在社會性科學議題 (SSI Q1) 的回答上並沒有達到顯著差異，換句話說就是環境價值觀的高低與社會性科學議題 (SSI Q1) 的回答並沒有差異，這個研究結果與先前研究者提到的研究結果有異曲同工之妙 (劉湘瑤、李麗菁、蔡今中，2007)，另外也針對先前研究者提到環境態度與行為意向 (有無意願、有無意願支持施放電子天燈) 有著正相關的研究結果 (李培誌，2015) 大相逕庭。

接著想了解環境價值觀在表社會性科學議題 (SSI Q3) 回答的不同：「可共存」與「不可共存」上是否有所不同，運用獨立樣本 t 檢定來分析，分析環境價值觀的分數在社會性科學議題回答「可共存」與「不可共存」上是否達到顯著差異。

表 4-2-5 為獨立樣本 t 檢定所呈現的結果，SSI Q3 回答「可共存」在環境價值觀的得分數平均為 2.99，標準差為 0.41；SSI Q3 回答「不可共存」在環境價值觀的得分數平均為 3.12，標準差為 0.25，t 值為 -1.06， $p > .01$ ，未達統計上的顯著，顯示不同環境價值觀在社會性科學議題 (SSI Q3) 回答上並沒有達到顯著差異，換句話說就是環境價值觀的高低分與社會性科學議題 (SSI Q3) 的回答並沒有差異，本研究結果與先前研究者提到的研究結果雷同，不同學習者在不同社會性科學議題論證下，環境素養價值與社會性科學議題學習效果無顯著差異 (蔡詩愉，2011)。

表 4-2-5

社會性科學議題 SSI Q3 對環境價值觀之獨立樣本 t 檢定分析

n=41

	人數 (N)	平均數 (M)	標準差 (Sd)	t 值
可共存	29	2.99	0.41	-1.06
不可共存	12	3.12	0.24	

從上述的研究結果中可以發現環境價值觀的高低並不影響著社會性科學議題的抉擇，另外從學生在社會性科學議題抉擇的質性回答剛好可以驗證此研究結果。

伍、小結

根據資料分析結果顯示，本次研究中，環境價值觀的不同與社會性科學議題（SSI Q1、SSI Q3）的回答並無差異；另外，學生地域性的不同，確實會影響著社會性科學議題（SSI Q1）的不同，與學生自己本身切身相關的回答和自己本身非相關的回答是有所不同，也可以看出社會性科學議題跟人之間的關係。

值得注意的是，如果今天當議題涉及層面比較廣泛的時候，學生地域性的不同並不會影響學生回答社會性科學議題（SSI Q3），學生在回答社會性科學議題時就會用較全面的想法去回答問題。

第五章 結論與建議

本章共分為兩個小節，提出整個研究主題的結論與建議。第一節係針對第四章的研究結果，做出本研究主題「國小五年級學生環境價值觀與社會性科學議題抉擇」中三個研究問題的結論，亦即：研究問題一「想探討都市型學校的學生與鄉村型學校的學生在環境價值觀上是否有所不同」、研究問題二「探討不同地區的學生在回答社會性科學議題時是否有所差異」、研究問題三「探討學生的環境價值觀不同回答平溪天燈議題是否有所不同」之結論。

第二節則是根據第一節本次研究結論中的一些情況提出建議以及對未來後續研究的建議。

第一節 結論

本節根據研究主題「國小五年級學生環境價值觀與社會性科學議題抉擇」中的三個研究問題做結論，看環境價值觀的不同是不是和社會性科學議題的抉擇回答會有差異，另外從不同區域的學生來看是不是會影響到環境價值觀以及在社會性科學議題的抉擇回答。

壹、本研究案例中都市型學校的學生與鄉村型學校的學生在環境價值觀上是有不同

都市型學校的學生在環境價值觀分數上面普遍來的比鄉村型學校的學生高，為了進一步了解不同地區學校的學生在環境價值觀上是否有所不同，故使用獨立樣本 t 檢定來分析。

獨立樣本 t 檢定的分析結果，都市型學生在環境價值觀的得分數與鄉村型學生在環境價值觀的得分數達統計上的顯著。這個結果顯示都市型學校的學生與鄉村型學校的學生這兩個不同地區的學生在環境價值觀上是有所不同。

貳、本研究案例中不同地區的學生在回答社會性科學議題時是有關聯的；但在議題無特定下不同地區學生回答社會性科學議題時則沒有關聯

學校所在地不同的學生（都市型學生、鄉村型學生）在社會性科學議題的回答是不是會有所關聯，故選用卡方檢定考驗。

不同地區的學生回答社會性科學議題（SSI Q1），經過卡方檢定考驗後，對於不同地區的學生在社會性科學議題（SSI Q1）的回答表現上達到顯著差異，表示地區性不同的學生是會影響他們在回答社會性科學議題（SSI Q1）上的。

社會性科學議題 SSI Q3（對於平溪天燈這個議題在文化/生計相對於環境/安全兩者之間是否可以共存？），綜合第二章文獻探討社會性科學議題的內容，議題是跨領域和多面向的，打破學生地域性的不同，學生根據自身生活經驗或資料提示做議題抉擇。不同地區學生在社會性科學議題（SSI Q3）抉擇經過卡方檢定考驗後未達到顯著，換句話說就是未達顯著關係，表示地區性不同的學生是不會影響他們在回答社會性科學議題（SSI Q3）上的，主要是當議題涉及層面比較廣泛時、與作答者切身性較小時，學生地域性的不同並不會影響學生的抉擇回答。

參、本研究案例中具不同環境價值觀的學生其社會性科學議題的回答並無差異

環境價值觀的高低是不是與學生在社會性科學議題（SSI Q1、SSI Q3）的抉擇回答會有差異，運用單因子變異數分析（one-way ANOVA）和獨立樣本 t 檢定來分析，分析兩者之間是否達到顯著差異。

社會性科學議題（SSI Q1）裡面的回答選項有三個，故選用單因子變異數分析（one-way ANOVA）來分析，經單因子變異數分析（one-way ANOVA）後，不

拒絕虛無假設，這也表示了環境價值觀的不同在社會性科學議題（SSI Q1）的回答上是沒有差異的。

社會性科學議題（SSI Q3）裡面的回答選項有兩個，故選用獨立樣本 t 檢定來分析，SSI Q3 回答「可共存」在環境價值觀的得分數與 SSI Q3 回答「不可共存」在環境價值觀的得分數，未達統計上的顯著，這也表示了環境價值觀的不同在社會性科學議題（SSI Q3）的回答上是沒有差異的。



第二節 建議

本節就前述的結論提出對後續研究的建議，分為學生環境價值觀的養成、社會性科學議題的分析能力、未來研究方向等三點來說明，其個別內容如後面所述。

壹、學生環境價值觀的養成

本次研究僅對學校所在地不同（都市型學生、鄉村型學生）做環境價值觀的分析，建議後續研究者可再細分區域，例如可以分成都市型學校、偏遠地區學校、特偏地區學校等，或者是分成山區型學校、屯區型學校、靠海區型學校，看看學生的環境價值觀會不會因此有所不同。

環境價值觀會隨著每個人所在的不同時間、空間、地點、社經背景，教育程度等等的不一樣而有所不同（王森霖，2004；張子超，2002），對於學生環境價值觀的養成可以做更多的努力，不管是在家庭教育或者學校教育，這些都會影響著學生的環境知識（王佩蓮，1995）。

在小學階段，可以說是最好的扎根期，配合學生的道德發展，培養學生正確的環境態度和觀念，讓學生可以有好的環境價值觀與態度去欣賞不同族群文化、關懷周遭環境、關注未來世代的永續發展，以及選擇適當方式去處理日常生活中的環境議題（張麗芬，2006；教育部，2008）。

在環境價值教育的教學上有提出幾項較有成效的策略：行動學習、行為改變、價值澄清等方法（Caduto, 1983; 楊冠政，1990），教師利用行動學習、實驗教學，可以有效提升學生在環境價值觀的培養。

像是陳志欣（2002）環境議題教學對國小學童環境認知、態度及行為之影響中研究發現，教學實驗介入能顯著提高學生的環境態度與環境認知，實施後的測驗分數高於實施前的分數；黃瑞成（2005）以戶外教學進行環境教育之研究—以高美濕地為例中研究發現，實施戶外環境教育課程後，其學生的環境知識及環境

態度前後測成績上達顯著差異，實施後的測驗分數高於實施前的分數；李明嘉（2006）海洋環境教育教學對學童知識、態度與行為影響研究中研究發現，實驗組經教學後，得分數均顯著高於對照組，實驗組後測成績顯著優於前測；鄭淞仁（2009）國小高年級學童環境價值觀與環境行為之研究—以「昆蟲與環境」教學活動為例中研究發現，透過「昆蟲與環境」教學活動能夠提升國小高年級學童的環境價值觀，鼓勵教師給予學童澄清與回饋，讓學童可以建構高層次的環境價值觀；邱麗后（2011）校園環境地圖教學之實施對學童環境覺知與環境態度的影響之研究中研究發現，在經過校園環境地圖教學後實驗組的環境態度與環境覺知表現優於對照組並達顯著差異；賴羿鳴（2015）內雙溪自然中心戶外教學方案「森林背包客棧」對國小高年級學童環境教育之成效研究中研究發現透過戶外教學課程，學童在學習後的生態知識與環境態度及行為意向上有達到顯著差異，也就是學習後比學習前來的好的；黃衍慶（2015）環境教育教學活動對提升國小五年級學童環境素養之探究—以臺北市某國小學生為例中研究發現實施環境教學議題後對學童的環境態度與行為是有提升的。

可以從先前的研究發現學童在培養環境價值觀上除了透過學校的教育亦可以從家庭教育與自身學習，可以得到好的成效，但如果只是單單知識的傳遞，對於學童的環境價值觀上改變並不是很大。教師透過實驗教育課程、主題教育課程、議題相關課程，讓學童在學習上可以進一步提升自身的環境態度、環境知識、環境價值觀。

貳、社會性科學議題的分析抉擇能力

隨著世界地球村，全球知識傳播加快，社會的進步等等，社會性科學議題所包含的內容更加廣泛，傳播數度也更快，學生應該如何更重視且瞭解社會性科學議題。本研究中可以看出學生在回答社會性科學議題相關的抉擇判斷問題，普遍都是只用簡單的言語描述，並沒有深層的探索思考，對社會性科學議題的分析回答能力層次也尚未足夠，因此，也呼應了我國小學在社會性科學議題上面並未深度成熟。

建議教師們在社會性科學議題上可以多讓學生學習接觸這類學習，讓學生對社會性科學議題的剖析能力可以更加進步，教師可以根據學生的先備知識或者本身經驗做議題上或是課程的相關連結，可有助於學童提升學習成效。本研究中發現議題選擇是非常重要的，如果今天議題與學生的切身相關性不大，或者是議題的探討範圍較大時，這時不同地區的學童在議題抉擇時並不會有顯著差異，換句話說就是議題如果是屬於無特定的，那麼學童在抉擇議題時並不會因為地區性不同而有所影響。林樹聲（2004）提到教師在科學課室中如果能使用學生適合程度的社會性科學議題當作討論教學，可以提升學生批判性思考、表達能力、科學本質，並加強學生判斷和抉擇的能力。教師在教授自然科學時不能單只在概念與知識的傳授，同時也需要使用社會性科學議題來達到課綱所臚列的學習內容（林樹聲，2008），此外也建議教師在教學上應該要選擇與學生生活有相關的議題，且要對應到學生的知識，並配合鷹架的搭建，才能實施好的議題教學（蘇衍丞、林樹聲，2012）。

在傳統教學裡是以教師為中心，學生必須依賴教師所傳授的知識；但在社會性科學議題的教學裡，學生是學習環境的中心，有學習的主導權，配合十二年國民基本教育中的學習內容以及學習表現，提升整體的核心素養（自-E-C3），也符合了先前九年一貫課程綱要中的分段能力指標 7-4-0-5「對於科學相關的社會議

題，做科學性的理解與研判」，教師在社會性科學議題教學上宜多採用探究式教學，而不是先前的傳統式知識教學，在探究式教學中分為兩種類型，一種是結構式探究教學，另一種是引導式探究教學，研究指出結構式探究教學法適合用在低決策能力發展者身上，引導式探究教學法適合用在較高層次的決策能力發展者身上（呂廷鈺，2016），如此一來也呼應十二年國民基本教育與九年一貫課綱所述的內容。



參、未來研究方向

一、擴大研究對象

本次研究的研究對象有限制在國民小學五年級學生，未來研究對象可以朝著是用國小、國中、高中、大學等等，可以更完整看出學生在環境價值觀以及社會性科學議題的抉擇狀況是如何。

二、社會性科學議題的挑選

對於社會性科學議題的挑選可以尺度在廣大一點，換句話說就是普遍社會大眾皆有感受的社會性科學議題，像是全球暖化等，本研究中的社會性科學議題是「天燈活動」，這項議題比較有地域性的關聯，建議未來研究可以朝著大尺度範圍的社會性科學議題。

三、不同因素對社會性科學議題的影響

本研究中是針對環境價值觀對社會性科學議題抉擇，對未來研究建議可以分析不同因素對社會性科學議題的影響，舉凡像是學生社會經濟背景、學生教育程度等等。

四、教學的前後對學生環境價值觀與社會性科學議題抉擇的差異

本研究中僅以環境價值觀與社會性科學議題抉擇做研究，其中並未有教師教學介入，對於教師教學介入後會不會對這兩者間產生什麼關係是值得去探討的內容，除此之外，更可以對教師教學擴充多元教學方式，看不一樣的教學法對於這兩者之間的差異會是如何。

五、環境價值觀工具的使用

本研究中所測量環境價值觀的工具選用新生態典範量表，在測量後發現工具量表呈現學生的環境價值觀上並不夠完整、全面，主要可能原因是題目數量過少，以至於某些層面上並不能夠完整呈現出學生的環境價值觀，對於後續想研究環境價值觀面向可以使用不同種類的測量工具，像是使用題目數多一點的工具做使用。



參考文獻

中文文獻

- 王佩蓮 (1995)。各級學校環境教育的內容與教學法。教育資料集刊，20，113-145。
- 王森霖 (2004)。高職學生「環境倫理態度」之研究—以彰化縣公立高職學生為例 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 王郁文 (2004)。科學探索活動及高層次思考對國中生科學素養影響之探究~以[生物科技大未來]為活動設計主題 (未出版碩士論文)。國立中山大學，高雄市。
- 王寶霜 (2011)。高雄市民眾環境倫理觀與環境行為之研究—以全球暖化為例 (未出版碩士論文)。康寧大學，臺北市。
- 王宏毓 (2015)。自尋社會性科學議題素材對不同批判思考傾向學生批判思考能力與科學學習成就的影響 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 田育芬、黃文雄、吳忠宏 (2007)。弘光科技大學幼保系學生環境態度之研究：新環境典範量表之應用。弘光學報，51，97-109。
- 杜素豪 (2002)。態度量表跨文化應用之有效性分析—以“新生態價值量表”為例。調查研究，11，73-104。
- 沈廣城 (2002)。國小學童環境知識、環境態度與環境行為之研究 (未出版碩士論文)。國立屏東師範學院，屏東市。
- 李明和 (2002)。中部地區中學科學教師環境知識、態度及行為意向之研究 (未出版碩士論文)。國立臺中師範學院，臺中市。
- 李明嘉 (2006)。海洋環境教育教學對學童知識、態度與行為影響研究 (未出版碩士論文)。國立臺中教育大學，臺中市。
- 李培誌 (2015)。應用計劃行為理論探討遊客施放電子天燈之意願 (未出版碩士論文)。國立宜蘭大學，宜蘭縣。

- 何承勳 (2008)。大臺北地區國小學童新生態典範與環境行為之探究 (未出版碩士論文)。國立臺灣海洋大學，基隆市。
- 何欣妮 (2019)。國小學童氣候變遷認知與新生態典範之相關性研究 (未出版碩士論文)。國立清華大學，新竹市。
- 吳靜宜 (2008)。國小社會性科學議題教學之研究—臺灣能源的開發與利用 (未出版碩士論文)。國立臺中教育大學，臺中市。
- 邱麗后 (2011)。校園環境地圖教學之實施對學童環境覺知與環境態度的影響之研究 (未出版碩士論文)。國立新竹教育大學，新竹市。
- 呂青樺 (2012)。社會性科學議題教學對國小六年級學童做決定能力及採取環境行動能力之影響 (未出版碩士論文)。國立新竹教育大學，新竹市。
- 呂廷鈺 (2016)。探討社會性科學議題情境下不同探究教學法對學生決策能力之影響 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 林妙真 (2004)。由小組討論爭議性科技議題探究國小高年級學生之知識建構—以臺灣能源的開發與利用為例 (未出版碩士論文)。國立嘉義大學，嘉義市。
- 林樹聲 (2004)。重視自然與生活科技學習領域中科技爭議議題的融入與探討。教育部主編，國民中小學九年一貫課程理論基礎(二)(pp. 453-465)，臺北市：教育部。
- 林樹聲 (2006)。從爭議性科技議題的教學設計和實踐中詮釋科學教師的角色-個案研究。科學教育學刊，14，237-255。
- 林樹聲 (2008)。科學教室中的社會性科學議題。教師之友，49(4)，2-6。
- 林冠宏 (2006)。不同造型之天燈阻力的探討 (未出版碩士論文)。逢甲大學，臺中市。
- 林淑慧 (2007)。環境議題實驗教學方案對國小五年級學童環境知識、環境態度與環境行為影響之研究 (未出版碩士論文)。國立台南大學，台南市。
- 林采薇、靳知勤 (2018)。國小學生在社會性科學議題教學中的認知與立場改變-以全球暖化議題為例。科學教育學刊，26(4)，283-303。.

- 周少凱、許舒婷 (2010)。大學生環境認知，環境態度與環境行為之研究。**嶺東學報**，27，85-113。
- 周佩潔 (2012)。國小科學教師以資訊科技輔助社會性科學議題教學之行動研究 (未出版碩士論文)。國立臺中教育大學，臺中市。
- 陳志欣 (2002)。環境議題教學對國小學童環境認知、態度及行為之影響 (未出版碩士論文)。國立屏東師範學院，屏東市。
- 陳秀芳 (2013)。新北市溼地學校學童環境權認知與態度之研究 (未出版碩士論文)。國立臺北教育大學，臺北市。
- 翁琪涵 (2008)。國小六年級學生面對社會性科學議題做決定之研究——以「湖山水庫興建」議題為例 (未出版碩士論文)。國立嘉義大學，嘉義市。
- 徐一平 (2014)。苗栗縣竹南鎮國小六年級學生環境知識與環境態度之研究 (未出版碩士論文)。國立新竹教育大學，新竹市。
- 凌佩瑜 (2019)。嘉義地區國小高年級學生新生態典範觀與濕地生態保育態度之調查研究 (未出版碩士論文)。國立嘉義大學，嘉義市。
- 張子超 (1995)。環保教師對新環境典範態度分析。**環境教育季刊**，26：37-45。
- 張子超 (2002)。九年一貫課程自然與生活科技學習領域環境價值之內容分析。**環境教育學刊**，創刊號，83-92。
- 張子超 (2003)。永續發展研究中融入九年一貫課程之新環境典範的內涵概念。**全球變遷通訊雜誌**，38，11-16。
- 張麗芬 (2006)。寫作對國小五年級學童環境價值觀之影響——以新竹縣大肚國小為例 (未出版碩士論文)。國立臺中教育大學，臺中市。
- 教育部 (2008)。國民中小學九年一貫課程綱要。臺北市，教育部。
- 張有恒 (2012)。基隆市國小六年級學生新生態典範觀與海洋生態保育行為關係之研究 (未出版碩士論文)。國立臺灣海洋大學，基隆市。
- 教育部 (2018)。十二年國民基本教育課程綱要。臺北市：教育部。
- 黃朝恩 (1995)。議題分析與教學。**環境教育**，27：20-33。

- 黃冠樹 (2003)。探索廢棄物焚化處理政策制定與執行過程之環境典範面向 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 黃瑞成 (2005)。以戶外教學進行環境教育之研究—以高美濕地為例 (未出版碩士論文)。國立臺中教育大學，臺中市。
- 黃衍慶 (2015)。環境教育教學活動對提升國小五年級學童環境素養之探究—以臺北市某國小學生為例 (未出版碩士論文)。國立臺北教育大學，臺北市。
- 黃文雄、黃芳銘、游森期、田育芬、吳忠宏 (2009)。新環境典範量表之驗證與應用。環境教育研究，6(2)，49-76。
- 游佩瑛 (2014)。平溪天燈節觀光衝擊研究 (未出版碩士論文)。世新大學，臺北市。
- 楊冠政 (1990)。環境價值教育的理論基礎。環境教育季刊，8，3-15。
- 楊小玲 (2005)。當地居民對節慶活動衝擊之知覺與態度研究—平溪鄉與鹽水鎮之比較 (未出版碩士論文)。大葉大學，彰化縣。
- 葉安琦 (2016)。融合社會性科學議題與創造性問題解決模式之教學實踐及學生認知變化之探討 (未出版碩士論文)。國立高雄師範大學，高雄市。
- 靳知勤、吳靜宜 (2017)。國小學童在社會性科學議題教學中的非形式推理改變：以不同條件下之能源決策為例。科學教育學，25(1)，21-46。
- 鄭曉時 (譯) (1994)。不再寂靜的春天。(原作者：Milbrath, L. W.)。臺北市：天下文化。(原著出版年：1989)
- 鄭淞仁 (2009)。國小高年級學童環境價值觀與環境行為之研究—以「昆蟲與環境」教學活動為例 (未出版碩士論文)。國立臺北教育大學，臺北市。
- 鄭煥玲 (2013)。新北市平溪區垃圾收運及元宵節天燈活動之碳足跡盤查 (未出版碩士論文)。國立臺北大學，臺北市。
- 齊柏林 (2013)。我的心，我的眼，看見臺灣：齊柏林空拍 20 年的堅持與深情。臺北：圓神出版社。

- 劉宜青 (2015)。加強國小學生發展與權衡判準之科學教學對其在社會性科學議題中做決定能力之影響 (未出版碩士論文)。國立嘉義大學，嘉義市。
- 劉湘瑤、李麗菁、蔡今中 (2007)。科學認識觀與社會性科學議題抉擇判斷之相關性探討。科學教育學刊，15(3)，335-356。
- 歐人閣 (2017)。我國環境教育認證人員環境價值觀之比較研究 (未出版碩士論文)。國立清華大學，新竹市。
- 蔡詩愉 (2011)。苗應用網路化論證系統融入國小高年級環境教育之效益研究——以社會性科學議題教學為例 (未出版碩士論文)。國立新竹教育大學，新竹市。
- 賴錦鴻 (2008)。高雄縣岡山區國小中高年級學生環境知識、環境態度與環境行為之研究 (未出版碩士論文)。國立台南大學，台南市。
- 賴昇鳴 (2015)。內雙溪自然中心戶外教學方案「森林背包客棧」對國小高年級學童環境教育之成效研究 (未出版碩士論文)。國立中興大學，臺中市。
- 蕭文偉、張淑君、陳潔音、王亞男 (2013)。不同環境態度類型民眾的樹木保護認知研究。林業研究季刊，35(3)，33-45。
- 蘇衍丞、林樹聲 (2012)。在社會性科學議題情境下應用鷹架教學提升國小六年級學生論證能力。科學教育學刊，20(4)，343-366。

西文文獻

- Aikenhead, G. (1994). What is STS science teaching. *STS education: International perspectives on reform*, 47-59.
- Albrecht, D., Bultena, G., Hoiberg, E., & Nowak, P. (1982). Measuring environmental concern: The new environmental paradigm scale. *The Journal of Environmental Education*, 13(3), 39-43.
- Bell, R. L., & Lederman, N. G. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science education*, 87(3), 352-377.
- Caduto, M. (1983). A review of environmental values education. *The Journal of Environmental Education*, 14(3), 13-21.
- Dunlap, R. E., & Van Liere, K. D. (1978). The “new environmental paradigm”. *The journal of environmental education*, 9(4), 10-19.
- Dunlap, R. E., & LIERE, K. D. (1984). Commitment to the dominant social paradigm and concern for environmental quality. *Social science quarterly*, 65(4), 1013.
- Dunlap, R. E., Van Liere, K. D., Mertig, A. G., & Jones, R. E. (2000). New trends in measuring environmental attitudes: measuring endorsement of the new ecological paradigm: a revised NEP scale. *Journal of social issues*, 56(3), 425-442.
- Dunlap, R. E., Van Liere, K. D., Mertig, A. G., & Jones, R. E. (2000). Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm: A Revised NEP Scale. *Journal of Social Issues*, 56(3), 425-442.
- Eggert, S., & Bögeholz, S. (2010). Students' use of decision-making strategies with regard to socioscientific issues: An application of the Rasch partial credit model. *Science Education*, 94(2), 230-258.

- Feather, N. T. (1995). Values, valences, and choice: The influences of values on the perceived attractiveness and choice of alternatives. *Journal of personality and social psychology*, 68(6), 1135.
- Guilford, J. P. (1950). Fundamental statistics in psychology and education.
- Geller, J. M., & Lasley, P. (1985). The new environmental paradigm scale: A reexamination. *The Journal of Environmental Education*, 17(1), 9-12.
- Heath, P. A. (1992). Organizing for STS teaching and learning: The doing of STS. *Theory into Practice*, 31(1), 52-58.
- Kolstø, S. D. (2001a). 'To trust or not to trust,...'-pupils' ways of judging information encountered in a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 23(9), 877-901.
- Kolstø, S. D. (2001b). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science education*, 85(3), 291-310.
- Kuhn, R. G., & Jackson, E. L. (1989). Stability of factor structures in the measurement of public environmental attitudes. *The Journal of Environmental Education*, 20(3), 27-32.
- Kolstø, S. D., Bungum, B., Arnesen, E., Isnes, A., Kristensen, T., Mathiassen, K., ... & Ulvik, M. (2006). Science students' critical examination of scientific information related to socioscientific issues. *Science Education*, 90(4), 632-655.
- Milbrath, L. W. (1989). *Envisioning a sustainable society: Learning our way out*. Suny Press.
- McMillan, E. E., Wright, T., & Beazley, K. (2004). Impact of a university-level environmental studies class on students' values. *The Journal of Environmental Education*, 35(3), 19-27.

- Manoli, C. C., Johnson, B., & Dunlap, R. E. (2007). Assessing children's environmental worldviews: Modifying and validating the New Ecological Paradigm Scale for use with children. *The Journal of Environmental Education*, 38(4), 3-13.
- Pedretti, E. (1999). Decision making and STS education: Exploring scientific knowledge and social responsibility in schools and science centers through an issues-based approach. *School Science and Mathematics*, 99(4), 174-181.
- Paraskeva-Hadjichambi, D., Hadjichambis, A. C., & Korfiatis, K. (2015). How Students' Values Are Intertwined with Decisions in a Socio-Scientific Issue. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(3), 493-513.
- Rokeach, M. (1973). *The nature of human values*. Free press.
- Rundgren, C. J., Eriksson, M., & Rundgren, S. N. C. (2016). Investigating the intertwinement of knowledge, value, and experience of upper secondary students' argumentation concerning socioscientific issues. *Science & Education*, 25(9-10), 1049-1071.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D., & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463-1488.
- Sadler, T. D., & Fowler, S. R. (2006). A threshold model of content Knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90(6), 986-1004.

- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science education*, 88(1), 4-27.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 89(1), 71-93.
- Wessel, M. R. (1980). *Science and conscience*. New York: Columbia University Press.
- Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2011). High school students' informal reasoning regarding a socio-scientific issue, with relation to scientific epistemological beliefs and cognitive structures. *International Journal of Science Education*, 33(3), 371-400.
- Yang, F. Y., & Anderson, O. R. (2003). Senior high school students' preference and reasoning modes about nuclear energy use. *International Journal of Science Education*, 25(2), 221-244.
- Ziman, J. M. (1980). *Teaching and learning about science and society*. Cambridge University Press.
- Zeidler, D. L. (2013). *Socioscientific issues as a socio-cultural approach to scientific literacy*. Paper presented at the East-Asian Association for Science Education International Conference. Hong Kong, China.
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science education*, 89(3), 357-377.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A., & Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science education*, 86(3), 343-367.

參考網站

何玉華 (2012 年 2 月 20 日)。平溪天燈「劫」 殘骸清不完 溪谷「污」咽。自由

時報。線上檢索日期：2020 年 3 月 17 日。取自：

<https://news.ltn.com.tw/news/local/paper/562190>

孫文臨 (2020 年 2 月 17 日)。【走入平溪天燈節】20 年來頭一遭 永續天燈升空

觀光與環保的不斷對話。環境資訊中心。線上檢索日期：2020 年 3 月 10 日。

取自：<https://e-info.org.tw/node/223029>

教育部 (2006)。九年一貫課程基本能力...獨立思考與解決問題。臺北：教育部。

線上檢索日期：2020 年 2 月 17 日。取自：

<http://teach.eje.edu.tw/9CC/discuss/discuss3.php>

張蓉安 (2016 年 10 月 10 日)。天燈該不該被管制？文化遇上經濟、環保的難題。

泛科學。線上檢索日期：2020 年 3 月 17 日。取自：

<https://pansci.asia/archives/106791>

新北市政府 (2019)。2019 新北市平溪天燈節-活動官網。新北市：新北市政府。

線上檢索日期：2019 年 12 月 25 日。取自：<http://sky2019.eidea.tw/>

新北市政府觀光旅遊局 (2019)。新北市政府觀光旅遊網。新北市：新北市政府。

線上檢索日期：2019 年 12 月 25 日。取自：https://tour.ntpc.gov.tw/zh-tw/ContentPage/Festival?wnd_id=14

新北市平溪區公所 (2019)。新北市平溪區公所。新北市：新北市平溪區公所。線

上檢索日期：2019 年 12 月 25 日。取自：

https://www.pingxi.ntpc.gov.tw/content/?parent_id=10334

鄧欣容 (2018 年 6 月 8 日)。世界知名的平溪天燈，卻是臺灣人眼中的「環保瘟

疫」——文化與環境，有沒有「雙贏」的可能？。換日線。線上檢索日期：

2020 年 3 月 17 日。取自：<https://crossing.cw.com.tw/article/10103>

附錄

附錄一：十二年國民基本教育自然科學領域學習重點與核心素養節錄表

學習表現			
探究能力 思考智能 (t)	想像創造(i)	ti-III-1	能運用好奇心察覺日常生活現象的規律性會因為某些改變而產生差異，並能依據已知的科學知識科學方法想像可能發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。
	推理論證(r)	tr-III-1	能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。
	批判思辨(c)	tc-III-1	能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。
	建立模型(m)	tm-III-1	能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。
探究能力 問題解決 (p)	觀察與定題 (o)	po-III-1	能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。
		po-III-2	能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。
	分析與發現 (a)	pa-III-1	能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。
		pa-III-2	能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。
	討論與傳達 (c)	pc-III-2	能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。
科學的態度與本質 (a)	培養科學探究的興趣(i)	ai-III-1	透過科學探索了解現象發生原因或機制，滿足好奇心。
		ai-III-2	透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。
	養成應用科學思考與探究的習慣(h)	ah-III-1	利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。
		ah-III-2	透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。
	認識科學本質(n)	an-III-2	發覺許多科學的主張與結論會隨著新證據的出現而改變。

十二年國民基本教育自然科學領域學習重點與核心素養節錄表（續）

學習內容		
系統與尺度(INc)	INc-III-1	生活及探究中常用的測量工具和方法。
	INc-III-3	本量與改變量不同，由兩者的比例可評估變化的程度。
	INc-III-10	地球是由空氣、陸地、海洋及生存於其中的生物所組成的。
改變與穩定(INd)	INd-III-1	自然界中存在著各種的穩定狀態；當有新的外加因素時，可能造成改變，再達到新的穩定狀態。
	INd-III-2	人類可以控制各種因素來影響物質或自然現象的改變，改變前後的差異可以被觀察，改變的快慢可以被測量與了解。
交互作用(INe)	INe-III-1	自然界的物體、生物與環境間的交互作用，常具有規則性。
	INe-III-3	燃燒是物質與氧劇烈作用的現象，燃燒必須同時具備可燃物、助燃物並達到燃點等三個要素。
	INe-III-12	生物的分布和習性，會受環境因素的影響；環境改變也會影響生存於其中的生物種類。
科學與生活(INf)	INf-III-2	科技在生活中的應用與對環境與人體的影響。
資源與永續性(ING)	ING-III-1	自然景觀和環境一旦被改變或破壞，極難恢復。
	ING-III-4	人類的活動會造成氣候變遷，加劇對生態與環境的影響。
	ING-III-5	能源的使用與地球永續發展息息相關。
核心素養		
自-E-A2	能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。	
自-E-A3	具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	
自-E-B1	能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。	
自-E-B2	能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。	
自-E-C1	培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。	
自-E-C3	透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性及其背後之文化差異。	

附錄二：「新生態典範量表」

國民小學學生對環境生態價值觀的態度量表

親愛的同學您好：

本研究為了瞭解國民小學學生對環境生態價值觀的態度是否有所差異，而進行紙本問卷調查研究，問卷總共分為十五題。本問卷僅供學術性研究，不做其他用途，問卷採不記名方式填答，填答資料絕對保密，敬請放心填答。你的意見對本研究非常珍貴，敬請撥冗逐項填答，誠摯感謝你填寫本問卷！

國立臺灣師範大學 科學教育研究所碩士班

指導教授：劉湘瑤 博士

研究生：鍾宜廷 謹上

中華民國一〇七年六月

問卷內容

編號

填答說明：請閱讀下列各題敘述內容，在符合你目前感受的代表程度框框處打勾，每題都是單選題，請逐題作答，也請不要遺漏任何一題的作答，謝謝！

內容		非常同意	同意	不同意	非常不同意
1	地球上的人口數量已經接近它所能負荷的極限				
2	人類有權去改變自然環境以滿足人類生活需求				
3	當人類行為干擾大自然時，通常會造成災難性的後果				
4	人類的聰明才智會確保地球不會變得無法居住				
5	人類已經嚴重的破壞了大自然環境				
6	地球擁有豐富的自然資源，只要我們懂得如何去開發它				
7	動植物具有與人類相同的生存權利				
8	大自然的生態平衡能力足以應付現代工業國家對它所造成 的衝擊				
9	儘管人類有某些能力，仍然要遵守大自然的法則				

背面尚有題目，請翻面作答

內容		非常 同意	同 意	不 同 意	非 常 不 同 意
10	人類面臨所謂的「生態危機」其實是誇大其辭				
11	地球像一艘太空船，它的空間和資源都是有限的				
12	人類是萬物的主宰				
13	大自然的生態平衡是很精緻的而且很容易遭受破壞				
14	人類最終會瞭解大自然如何運作而得以控制它				
15	如果人類繼續維持現在的作法，很快就會經歷巨大的生態 災難				

☺問卷到此結束，謝謝同學的用心作答☺





平溪天燈問卷

編號_____

元宵燈節是中華文化的傳統，臺灣各地區有不同的風俗民情，長久演化變遷之下發展出在地獨有的特色文化。

每到這個時節，各地都有一連串的活動，像是鹽水人會齊聚放蜂炮，象徵祈求平安；台東會炸寒單爺，相傳鞭炮炸得越旺，那一年財運就會越旺；提燈籠、吃元宵，更是一年年一度的過節經典活動。其中最受到觀光客歡迎的，當屬平溪天燈節莫屬，人們寫滿祝福的天燈緩緩在空中升起，代表著心願上達天聽。然而天燈活動看似美麗卻深藏危機，對於施放天燈這項活動，各方人士持有不同看法與意見。

※支持方

平溪天燈節的確是臺灣少數能躍升國際版面、真正成為世界知名節慶的盛事；「天燈」，可能是許多外國人認識臺灣的第一印象，除了有它的歷史意義外，更賦予在地人文特色。此外因為施放天燈所帶來的經濟效益更是不容小覷，這也是在地居民生活費的主要收入。

※不支持方

在美麗的天燈施放過後，是隨之而來散落在各地的垃圾，掉落的天燈為山城帶來無盡的廢棄物，殘留的染料和重金屬則可能成為山區動物的生存威脅。施放天燈不僅造成環境汙染，還隨時可能引起的火災，讓平溪周邊的民眾隨時處在警戒狀態，這是美麗的傳統文化背後所帶來的環境威脅。

📖 背面有題目，請翻面作答 📖

◎在閱讀完以上有關天燈施放的資料後，你是否支持天燈施放呢？

☐是，我支持天燈施放。

☐否，我不支持天燈施放。

☐其他。_____

◎為什麼會做這樣的決定呢？

◎假如你今天是平溪在地居民，你是否支持天燈施放呢？

☐是，我支持天燈施放。

☐否，我不支持天燈施放。

☐其他。_____

◎為什麼你會做這樣的決定呢？

◎以上述平溪天燈為例，文化/生計相對於環境/安全兩者之間是否可以共存？

☐是，可以共存。

☐否，不可以共存。

◎你的理由為何？

◎問卷到此結束，謝謝同學的用心作答◎