

國立臺灣師範大學文學院地理學系

地理教學碩士在職專班

碩士論文

In-service Teacher Master's Program of Geography Instruction

Department of Geography

College of Liberal Arts

National Taiwan Normal University

Master's Thesis

氣候變遷議題融入 108 課綱

國民中學地理課程的教學實踐

A Study on Integrating Climate Change Issue into the
Geography Teaching Practice in Curriculum Guidelines of
12- year Basic Education in Junior High Schools.

高翊峰

Kao, Yi-feng

指導教授：林聖欽 博士

許嘉恩 博士

Advisor : Lin, Sheng-chin, Ph.D.

Sheu, Jia-en, Ph.D.

中華民國 110 年 7 月

July 2021

謝辭

那是一班在樸大樓，從 10 樓會議室向下的電梯，載著一群在暑碩轟炸下倖存的暑碩學生，與您。

您對我說：在之前某場教學成果發表時，我在國中上的氣候變遷課程與大一通識課程幾乎雷同，這令您相當的好奇。這是我的學生生涯裡，真正受您指導的開端。論文一發那天，失魂落魄地離開會場的我，向您報告自己到底有多麼愚蠢，連這麼基礎的問題都沒有考量到，您只和我說：「讓我們一起來想辦法。」一如往常的溫柔敦厚，一如往常地令人信賴敬重。

但您卻這樣永遠地離開了我們。即便是最後一次見到您，您依然關心著我的家庭與學業狀況，也將我託付給聖欽老師。比起繼續讓痛苦與自責縈繞在夜深人靜，我知道，只有鼓起勇氣走下去，才能對得起您的諄諄教誨。

楓香處依舊傳來遠方校園的鐘聲。嘉恩老師，我們的大頭目，您最近好嗎？翊峰終於完成您的囑咐了。

感謝聖欽老師，是您為我生鏽的思緒重新帶來方向，謝謝您包容我拙劣的能力與瞻前不顧後的驚鈍，領著我走完最後一哩路。自從踏入地理系，立志成為地理老師的那天起，您就是我永遠仰望著的那座高山，至今未變。

感謝愛妻奕均，在我為了論文奮鬥時支撐了整個家，以及給我最寶貴的時間。你與小塔是我永不熄滅的動力。

感謝母親，給我無條件的支持與愛；感謝鳳華學姊，給我繼續的勇氣；感謝經國國中的夥伴，包容我在這段時間的任性；感謝震盪 103 團隊，班代終於追上你們了；感謝灰心喪志時的 Image Dragon；感謝夜深人靜時的 YOASOBI。

這篇論文到這裡畫下句點，但我會繼續戰戰兢兢地，把地理教育之道走下去。

高翊峰 2021/7/22

摘要

本研究旨在發展出一套以氣候變遷議題為核心概念，在國民中學教育階段可使用的氣候變遷議題融入地理教學的課程，以協助學生更有效的學習氣候變遷議題與其對自身及環境的影響。研究目的有二：第一是探討比較九年一貫課綱與108課綱間關於氣候變遷議題的敘述與呈現方式。並依照108課綱進行氣候變遷議題融入國民中學的地理教學。第二是探討進行氣候變遷議題融入國民中學地理科教學後，學生是否能達到預設的教學目標。

在研究過程中，研究者透過文獻回顧、課程設計、學習單批改、課程學習調查表、態度回饋表單等方式，獲得以下結果：

一、九年一貫課綱將氣候變遷議題明敘於課本的內容中，108課綱社會領綱中關於氣候變遷的學習內容較少，強調將議題融入教學內容。氣候變遷議題適合與地理學習內容中「探究活動」進行結合，但須注重欲融入議題與原先課程的連結性。

二、藉由將氣候變遷議題融入原先的地理課程當中，並透過有效的教學模式，能讓參與課堂的學生，對於「氣候變遷」議題的學習動機提升，並激發學生學習的動力，增加學生對於氣候變遷議題的關注意願，可有效以達到教師希望學生習得的學習表現。

關鍵字：氣候變遷議題、地理教學、108課綱、探究活動

Abstract

The aim of this study is to develop a set of curriculum which takes climate change as the core concept and integrates climate change into geography teaching, which can be used in junior high schools. This study can help students learn more effectively about climate change issues and the impacts on themselves and the environment. The article aims to solve the two below questions: First, compare the narrative and presentation of climate change issues between the Grade 1-9 Curriculum Guidelines and Curriculum Guidelines of 12-Year Basic Education. According to Curriculum Guidelines of 12-Year Basic Education, design a course about climate change as the core concept and integrate climate change into geography teaching. Second, explore whether students can achieve preset teaching objectives after this course.

In the study, the researcher did the literature review, designed and corrected the course worksheets, obtained students' feedback by conducting course learning and leaning attitude questionnaires and concluded the following results:

1. The new curriculum place more emphasis than the old ones on integrating issues into the teaching content. And climate change issue is suitable to be combined with exploration activities in geography learning content. However, attention should be paid to the connection between the issue and the original course.

2. By integrating climate change issues into the original geography curriculum, and through effective teaching methods, students participating in the classroom can be motivated to learn about climate change issues, and stimulate their motivation to learn this issue, and increase students' understanding of climate change.

Keywords : climate change, geography teaching, Curriculum Guidelines of 12-Year Basic Education, inquiry activity



目次

第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究問題	4
第三節 研究範圍與限制	4
第四節 研究流程	5
第二章 氣候變遷議題融入 108 社會課綱的課程設計	7
第一節 課程設計	7
第二節 全球氣候變遷	23
第三節 國內中小學課程中關於氣候變遷議題的內容	27
第三章 氣候變遷議題融入國中地理教學設計	38
第一節 融入教學單元的選擇	38
第二節 素養導向教學的實踐	39
第三節 教學對象	41
第四節 教學活動設計流程	42
第四章 氣候變遷議題融入國中地理教學歷程與成果分析	44
第一節 教學方案的設計	44
第二節 教學方案實施過程	59
第三節 教學成果分析	73
第五章 結論與建議	99
第一節 結論	99

第二節 省思與建議.....	103
參考文獻.....	107
附錄.....	110



表次

表 2-1-1	十二年國教社會領域核心素養(節錄).....	18
表 2-2-1	九年一貫課程中與氣候變遷相關之章節.....	30
表 2-2-2	氣候變遷議題之學習主題、實質內涵與建議融入課綱學習重點示例.....	31
表 2-2-3	十二年國教自然領域核心素養(節錄).....	34
表 2-2-3	十二年國教自然領域第四階段與氣候變遷相關之學習內容.....	35
表 4-1-1	學生學習表現的三個構面及細項.....	44
表 4-1-2	溪畔國民中學社會領域教學活動設計表.....	46
表 4-1-3	課程學習任務：降雨原因分析表.....	51
表 4-1-4	各雨量分級之警戒事項.....	52
表 4-1-5	學習任務：雨量分級修正分析.....	53
表 4-1-6	學習任務：確認推論的方法.....	55
表 4-2-1	探究活動評分規準.....	63
表 4-3-1	探究活動評分規準.....	74
表 4-3-2	概念圖起點關鍵字詞統計.....	83
表 4-3-3	課程學習調查表(封閉選項部分).....	86
表 4-3-4	態度與價值標準評量表.....	92
表 4-3-5	回饋單第一題之評量標準與作答統計.....	93
表 4-3-6	回饋單第二題之評量標準與作答統計.....	94
表 4-3-7	回饋單第三題之評量標準與作答統計.....	95
表 4-3-8	回饋單第四題之評量標準與作答統計.....	96
表 4-3-9	回饋單第五題之評量標準與作答統計.....	97

圖次

圖 1-1-1	本研究流程架構.....	6
圖 2-1-1	各類課程定義的性質.....	9
圖 3-4-1	氣候變遷議題融入教學的設計流程.....	43
圖 4-1-1	氣候變遷議題融入地理課程教學流程圖.....	48
圖 4-1-2	預讀單(節錄).....	50
圖 4-1-3	臺灣雨量分級新舊制比較圖.....	52
圖 4-1-4	本研究教學活動課室分組配置.....	58
圖 4-2-1	利用問題討論做推論前導.....	61
圖 4-2-2	臺灣水資源利用概況圖.....	62
圖 4-2-3	學生在課堂活動 1 的作答情形(完全給分).....	64
圖 4-2-4	學生在課堂活動 1 的作答情形(部分給分).....	65
圖 4-2-5	學生在課堂活動 2 的作答情形(完全給分).....	66
圖 4-2-6	學生在課堂活動 2 的作答情形(不給分).....	66
圖 4-2-7	學生在課堂活動 2 的作答情形(不給分).....	67
圖 4-2-8	學生在課堂活動 3 的作答情形(完全給分).....	69
圖 4-2-9	探究活動流程簡報.....	70
圖 4-2-10	網路搜尋資料可信度簡報.....	70
圖 4-2-11	臺灣 100~109 年年降雨日數變化圖(節錄測站).....	71
圖 4-2-12	臺灣 100~109 年年降雨量變化圖.....	72
圖 4-3-1	學生進行問題討論一與二之作答範例.....	75
圖 4-3-2	探究活動 1 之學生作答情形.....	76
圖 4-3-3	探究活動 2 之學生作答情形.....	77
圖 4-3-4	探究活動 3-1 之學生作答情形.....	78
圖 4-3-5	探究活動 3-1 中列出兩個關鍵字的其中一種情況.....	79
圖 4-3-6	探究活動 3-1 中列出兩個關鍵字的其中一種情況.....	80
圖 4-3-7	探究活動 3-2 之學生作答狀況.....	80

圖 4-3-8 探究活動 3-3 之學生作答狀況	81
圖 4-3-9 探究活動 3-3 的其中一種特殊作答狀況	82
圖 4-3-10 學生概念圖繪製的其中一種狀況.....	84
圖 4-3-11 學生概念圖繪製的另一種狀況.....	85
圖 4-3-12 學生概念圖繪製的另一種狀況.....	85
圖 4-3-13 學生學習調查表開放性題目作答的一個案例.....	90



第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

近年來，氣候變遷（climate change）是相當受到關注的環境議題，依據政府間氣候變化專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）的報告指出，氣候變化會對人類系統與自然環境造成各種影響與風險。雖然造成自然環境變化不能單就某一個面向來觀測，但對於自然系統而言，氣候變化所影響的證據是最強大與全面的（IPCC AR5, 2014）。但我們應該更加注意的是，早在 2007 年的 IPCC 報告中指出，人類的發展，尤其是工業大量排放溫室氣體，對氣候系統造成干擾的可信度用詞上，已經從先前的「可能」（Likely，超過 66% 的可信度），修改成了「非常可能」（Very Likely，超過 90% 的可信度），這可謂是人類發展至今所必須面臨的最大共同挑戰。

無論是高山與極地的冰川融化、雪線後退，持續上升的海平面，面臨「滅國」危機的南太平洋珊瑚礁島嶼，甚至是生物棲地的改變，都是氣候變遷給於人類的警訊。

世界各國對於這個影響巨大的議題也相當關注，早在 1992 年時聯合國在巴西的里約熱內盧便簽訂了「聯合國氣候變化綱要公約」（United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC），此公約雖對氣候變遷做了定義，但直到 1997 年時聯合國在京都簽訂的京都議定書中方才訂定了政府間減少溫室氣體排放的目標。在聯合國經過多次的締約方會議（Conferences of the Parties, COP）的評估後，2015 年在法國巴黎所舉行的會議中，將原先京都議定書的內容加以增修，也成為了目前世界對於氣候變遷議題的最高指導原則。

我國雖然並非聯合國之會員，但也積極以非政府組織（NGO）觀察員的身分參與每年的締約方會議，並積極的面對氣候變遷議題，除了在 2011 年時推出了「臺灣氣候變遷科學報告」，分析臺灣在氣候變遷的觀測資料，以推估未來氣候變遷的趨勢及對臺灣可能造成的衝擊與影響。更為了因應氣候變遷所造成的衝擊，2012 年時行政院經濟建設委員會研擬完成了「國家氣候變遷調適政策綱領」，宣示積極推動節能減碳與發展綠色能源的政策目標。2015 年行政院環保署也公布施行了「溫室氣體減量及管理法」，對於溫室氣體如二氧化碳、甲烷等進行排放源與排放量的監督、限制及管理（環保署，2015）。

近年來國內外對於氣候變遷議題的重視也會反應在教育面上，從國民中小學九年一貫教育實施起，便將「環境教育」視為重要議題之一。所謂的環境教育不單單只包括了自然環境（natural environment），也包含了人為參與底下的建成環境（built environment），在這兩個範圍底下，只要涉及到對於環境的認識、問題、關懷、價值觀判斷、行動與選擇等，並運用教育方法，以培育學習者瞭解自身與環境之倫理關係，增進國民保護環境之知識、技能、態度及價值觀，促使國民重視環境，這便可以稱之為環境教育（環保署，2010）。2010 年時，行政院環保署也公布了環境教育法，在第一章總則中明確提及「環境教育之對象為全體國民、各類團體、事業、政府機關（構）及學校（環保署，2010）。」可再次印證我國對環境教育的重視。

研究者曾經就國中九年級「全球環境議題」單元中的氣候變遷章節在師範大學進行教學心得分享，在分享結束後，有高中老師向研究者表示：「原來這些東西在國中的時候就已經教過了，為何高中還要再重複一次呢？」令研究者相當在意。此外，由於研究者曾擔任桃園市國教輔導團環境教育議題小組的兼任輔導員，與桃園市的國小老師在團內有共事，知道在氣候變遷議題上，其實國小社會領域課本內就有一個小的章節有提及，甚至在大學的通識課程也有相當類似的課程。綜合以上的經驗，研究者發現學生幾乎可說是在求學的每一個階段都會接觸到氣

候變遷的議題，但為何相同的概念卻必須要一而再再而三的重新學習？

隨著教育工作者對於全球氣候變遷議題的更加深入了解，過去對於此議題中的許多迷思概念也漸漸地被修正。在國民教育階段中，全球氣候變遷議題相對分散在國民小學的社會領域、國民中學的社會領域地理科與自然領域地球科學科、高級中學的應用地理與地球科學科裡。除此之外，課程內容缺乏變化，且相對偏重於現象的呈現與減緩氣候變遷的作為，除了會造成學生對於重複內容一而再再而三學習的厭倦以外，更忽略了因應全球暖化下的環境，人類應做的「調適」作為，這都是目前氣候變遷議題教學面臨到的困境。在地理學科的三大本質中，人地關係是相當重要的環節，在各學科與氣候變遷的內容極為接近的情況下，地理教學是否能以人地關係為基礎，進行課程的設計，進而達到協助學生思考與世界互動的目的呢？

由上述內容可知，在九年一貫國民教育階段的氣候變遷議題相關課程中，將環境教育議題視為重大議題之一。且在十二年國教的社會領域課程綱要中，業有明確要求將議題「不拘形式」融入課程內的敘述，其中與氣候變遷最為相關的環境教育議題的學習目標為「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）。

因此本研究希望以氣候變遷議題為核心概念，藉由分析九年一貫課綱、108課綱中與氣候變遷相關的章節，找出各階段課程中的學習目標，加以統整比較後，以目前工作的國民中學為藍本，設計實踐於中學地理課程內的氣候變遷教育（Climate Change Education, CCE）課程。一方面是為了精進現場的教學；二方面可以提供課程設計者未來在進行氣候變遷議題融入教學時，能有參考的依據及藍本；第三方面，也是最重要的，希望藉由此研究，能夠將氣候變遷這個與現代人類休戚與共的重要社會與環境議題中的各種知識基礎與概念扎根在學生心中，能

秉持著正向且積極的態度，去面對氣候變遷的挑戰，並調適自己的生活模式，為地球未來永續發展盡一份心力。

第二節 研究問題

基於上述的研究動機與背景，研究者期許本研究能發展出一套以氣候變遷議題為核心概念，在國民中學教育階段可使用的氣候變遷議題融入社會領域地理教學的課程。協助學生更有效的學習氣候變遷議題與其對自身及環境的影響。本研究想探討以下問題：

- 一、十二年國教 108 社會領課綱與九年一貫社會領課綱內容中有關氣候變遷議題敘述及呈現方式有何差異？若依照 108 課綱進行課程設計，應如何將氣候變遷議題與 108 課綱國民中學社會領域地理科課程之學習重點結合，以進行氣候變遷議題融入地理教學？
- 二、進行氣候變遷議題融入國民中學社會領域地理科教學後，學生是否能達到預設的教學目標？

第三節 研究範圍與限制

壹、研究範圍

本研究所設計出的氣候變遷議題融入課程，將以筆者任教之國民中學地理科課程為設計及施作的目標，研究者為國中七、九年級地理科之任課教師。其中七年級為第二屆使用 108 課綱的學生、九年級則為九年一貫課綱最後一屆的使用者。因此研究者會以七年級課程作為主要的課程設計範圍。

貳、研究限制

與全球氣候變遷相關的研究文獻，無論是氣候變遷的定義、對環境的影響、

在氣候變遷的情況下如何減緩或調適，甚至對全球氣候變遷本身的質疑，研究資料與結果可說是相當豐富且質量兼具。但本研究並非是氣候變遷相關的學術研究，本研究的重心僅放在氣候變遷議題的教學。因此對於氣候變遷議題的部分，乃採用目前公信度最高的「政府間氣候變化專門委員會」(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)的最新報告(AR5)，也就是人類活動非常可能(very likely)是造成目前氣候變遷的原因，以此為出發點進行課程與教學活動的設計。

此外，本研究因主要範圍鎖定在國民中學階段，故高級中學、高等教育及成人教育部分，受限於人力、資源與時間無法進行全部研究。

第三，本研究進行期間正值九年一貫課綱轉換 108 課綱期間，目前十二年國教的內容僅具備社會領綱，課本則僅有七、八年級(第一至第四冊)經過審定的教科書。因此本研究的主要課程設計與實施檢討，僅會使用十二年國教社會領綱之核心素養與學習表現為主軸進行課程設計，期能在未來新課程實行時加以利用。

第四節 研究流程

本研究的流程如下圖 1-1-1，首先會先進行研究目的與動機的探討，其次會以文獻整理的形式回顧課程設計、氣候變遷兩個與主題相關部分，以及九年一貫領綱和 108 社會領綱間，與氣候變遷議題相關的課程設計及學習內容之比較，並歸納出議題融入教學在課程中可行之切入點。接著，則以國民中學地理科課程為基礎，相關補充教材為輔，進行氣候變遷議題融入教學的設計，並以此設計完成的教學活動為基礎，在國民中學階段進行教學活動的設計與教學實踐。最後就整體的研究進行回顧、結論與建議。

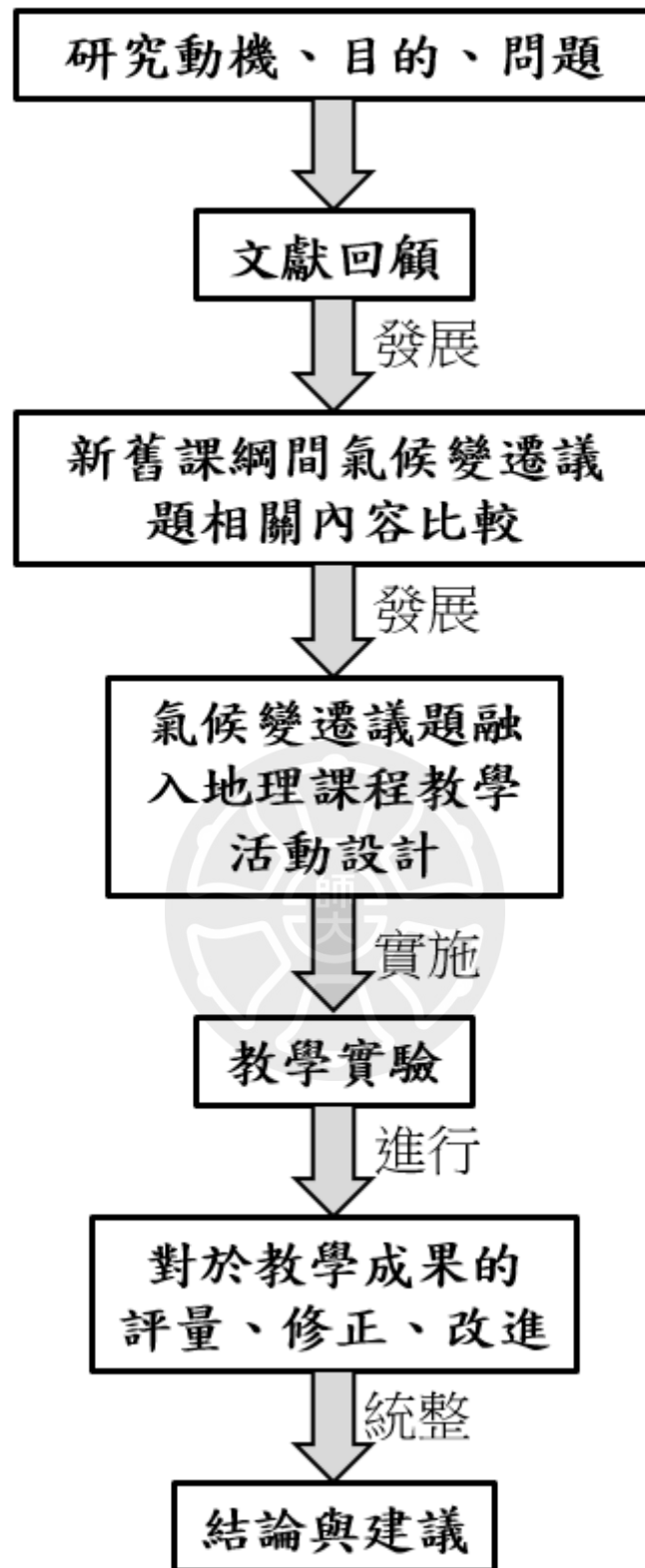


圖 1-1-1 本研究流程架構

第二章 氣候變遷議題融入 108 社會課綱的課程設計

本章主要是在處理第一個研究問題：十二年國教 108 社會領綱與九年一貫社會領綱內容中有關氣候變遷議題敘述及呈現方式有何差異？若依照 108 課綱進行課程設計，應如何將氣候變遷議題與 108 課綱國民中學社會領域地理科課程之學習重點結合，以進行氣候變遷議題融入地理教學？

第一節 課程設計

壹、課程的定義

自從人類歷史出現了教育活動以來，課程與教學的問題也隨之出現，無論是一般教師與學生間的教育，亦或是經驗者將其經驗傳授給未成熟的人。分析其中的過程，都能發現其中可以分成兩個部分：「教什麼」與「如何教」。教什麼指的是課程與教材，而如何教則是教學方法。

課程（curriculum）一詞，原意是跑道，引申為學習經驗，即學生學習必須遵循的途徑。所以學習和旅行一樣，依照已有的跑道和路徑，可能較為便捷和安全（黃政傑，1991）。但課程的定義分歧混淆，會造成學校的教育人員、與關心教育的社會大眾造成相當困擾（蔡清田，2008）。因此有許多專家學者在課程成為一個專業領域後，試著為課程做定義，以下為黃政傑（1991）整理的課程定義：

1. Bestor, 1955：基本上課程包括以下領域的有規律學習：（1）母語的熟練法、寫作、文學的系統學習；（2）數學；（3）科學；（4）歷史；（5）外國語。
2. Phoenix, 1962：課程應該完全包含源自於學科的知識。
3. Olivia, 1982：課程是一系列的科目，也可以認為是一套材料。

4. Smith et al.,1957：課程是由學校建立的一系列可能經驗，主要在教導團體中的兒童與青年思考與行動的方式。
5. Caswell and Campbell, 1935：課程指的是兒童在教師指導下，所具有的一切經驗。
6. Foshay, 1969：課程是學習者在學校指導下的一切經驗。
7. Hass, 1980：課程指的是不同的學習者在教育方案底下的所有經驗，其目的主要在達成教學目標與其相關的其他目標，課程的設計必須依據理論研究的架構，或是過去及現在的專業措施。
8. Johnson, 1967：課程指的是有意且有組織的一系列的學習成果。課程預定或指定了教學結果，但並未指定達成該結果所必須使用的手段。
9. Oliva, 1982：課程指的是一組行為目標。
10. Taba, 1962：課程是學習的計畫。
11. Macdonald, 1965：課程是為了教學而有所計畫的行動。
12. Oliver, 1977：課程是學校的教育方案，其中包含下列的因素：(1) 學習方案；(2) 經驗方案；(3) 服務方案；(4) 潛在課程。
13. Good, 1959：課程是有關於內容或是特定教學材料的一種一般性整體計畫，由學校提供給學生，使學生能合乎畢業條件，進而取得證書或進入專業、職業的領域。
14. Tanner and Tanner, 1975：課程是計畫與指導的學習經驗，以及有意義的學習成果。課程是為了學生個人和社會能力的延續與發展，在學校贊助下，透過知識和經驗之間的系統重建形成。
15. Doll, 1978：課程是正式與非正式的內容及過程，學生在學校贊助下，藉此能獲得知識與理解，發展技能，改變態度、鑑賞力與價值。
16. Kurg, 1957：課程包含學校使用的一切教學手段，藉以提供學生學習機會，導致希望達到的學習成果。

從這些常見的課程定義中，可以大略地將其分類並歸納出課程的不同面向。最基本的主張包括以下幾種：第一，課程包含學科及其相關的學習內容，也就是將課程設為一種學習的科目、教材或是教科書，例如九年一貫課綱中，將學科分成七大學習領域；108 課綱則是八大學習領域，這都是一種科目取向的課程意義，但這種定義方法則容易專注於學科內容的知識權威性，而忽略學生對於學習活動的主觀認知、創造、智能發展等，也容易忽略掉教學內容是否與學生的生活經驗相聯繫。

第二，課程是一種學習的計畫，強調課程是一套事先規畫設計安排的學習計畫，我國的「課程綱要」便是此課程意義的展現。

第三，課程是一種行為的目標，也就是藉由學生行為的改變，呈現其教育的效果，由於有明確制定的教育目標，因此便可以進行有效的評量，具有行為主義的色彩。

第四，課程等於學習的經驗，是學習者、學習內容與教學環境之間的交互作用，且注重學生個人的主體性，具有經驗主義的色彩（黃光雄、蔡清田，2009）。

若把上述的幾種面向作為整理，即可以發現這些性質其實可以依照其抽象及具體程度，以及學校中心及課程中心進行分類，如下圖 2-1-1。

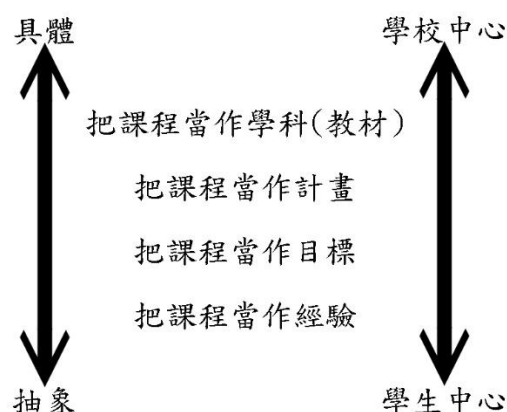


圖 2-1-1 各類課程定義的性質

資料來源：修改自黃政傑，1991，p.75

既然課程可以是學科、經驗、目標或是計畫，且課程的各種定義皆具有其意義及優缺點，因此在從事課程設計時，就需要多方面的思考，不但必須要了解自己的立場，更要了解其他人的立場。除此之外，更要注意自己設計課程的範圍與目標，課程不需要每次都必須與經驗結合，但應該更加注意的是，在課程的設計上不能被狹隘的課程觀給牽制，而無法與更高的教學目標結合。

貳、課程設計的取向

一個課程應該要包含什麼？教師該如何選擇課程的核心價值？在課程當中教學者與學習者的角色為何？關係又為何？這是研究者在設計課程前需要先釐清的問題。

蔡清田（1992）認為目前有四種課程設計的立場與角度。第一種強調知識體系，課程設計者以學科為課程設計的核心；第二種稱之為學生中心，強調學生的需要、能力與興趣；第三種則強調社會取向，分成社會適應與社會重建兩種觀點，第四種則是主張客觀化與系統化的設計課程，強調科技的運用（黃光雄、蔡清田，2009）。

但在實際的教學現場中，這四個取向很少有能夠獨立且單一的實行，因此往往會有人認為將這四個取向融合是最好的教學方法，但如何融合？融合的比例是如何？對於教學現場的課程設計者來說，其實相當困難，但課程設計者若能從分析這些課程取向中，反省自己的問題並修正或重建自己的課程，相對也能夠使得自己的課程設計更加精進。

參、課程的目標

在課程文獻當中，關於課程目標的討論相當多元，大部分認為課程目標的設定為設計課程的第一步。而課程目標的分類，則可以分成垂直與水平兩個面向。

一、垂直分類

若以層次來區分，其實課程的目標可以大致上分為課程宗旨、課程目的、課程目標三種。這三種種類高低分層，恰如同一個金字塔型。

(一)課程宗旨 (curriculum aims)：

課程宗旨指的是對於所期望的教學結果在生活上加以敘述，其所要達成的目的主要不會在學校內出現，而多是在完成學業後的未來的人生旅程中，舉例來說像是公民責任、社會倫理等。

(二)課程目的 (curriculum goals)：

課程目的是以學校尺度出發，且相對以長期的目的，並不是一堂或數堂課就能夠呈現，舉例來說像是批判性思考、提昇文本閱讀的興趣等皆屬於此範疇。

(三)課程目標 (curriculum objectives)：

課程目標在三種面向中尺度最小，指的是在課室教學中所希望達到的成果，而這些目標是可以在授課中或是授課後進行評估並了解其達成程度，舉例來說像是認識臺灣的重要都市、學會課文內的字音字形等。

二、水平分類

水平分類係指某一層次的所有課程目標，依其種類的異同加以分門別類，以作為課程發展的依據。其有許多的分類方式，以下加以簡單說明之：

(一)事實 (facts)、技能 (skills)、態度 (attitudes)：

較為早期的分類方式，事實包含了資料、概念與意見；技能則包含了能實行、表現的項目，例如書寫、操作等；態度則是對於各種刺激來源的感受與傾向。

(二)主學習 (primary learning)、副學習 (associate learning)、附學習 (concomitant learning)：

為 W. H. Kilpatrick 提出的理論，主學習為課程所要直接達成的目的，

其內容可以是知識、技能等；副學習則是主學習的相關知識與技能的學習；附學習則是與前兩者相關的態度與理想。

(三) 求生技巧的目標 (life-skill objectives)、方法目標 (methodological objective)、內容目標 (content objective)：

為 Rowntree 提出的理論，求生技巧的目標指的是社會人士對於未來需求的期望，配合上學生目前的需求與興趣結合而成；方法目標則是對於學者專家所從事的活動之分析，配合上學生目前的需求與興趣結合而成；內容目標則是將對於教材和人類知識結構的分析，配合上學生目前的需求與興趣結合而成。其主要的特點是就未來社會的可能需求來進行目標的擬定，且將學科的探究從實質的內容中抽離出來。

(四) 認知目標 (cognitive objectives)、技能目標 (psychomotor objectives)、情意目標 (affective objectives)：

此為目前最為人所知的課程目標分類，由 1948 年時美國心理學會在波士頓的非正式集會所研討的結果。布魯姆等人 (Bloom et al., 1956) 將認知目標細分為知識、理解、應用、分析、綜合、評量等六個層次，每一個層次均有著他的心智功能。而在 2001 年時安德森等人 (Anderson et al., 2001) 將布魯姆的認知目標修訂為記憶、了解、應用、分析、評量、創作等六個向度；克拉斯沃爾等人 (Krathwohl et al., 1964) 將情意目標依照個人價值內化的程度，分成了接受、反應、重視、組織、品格形成此五個層次；技能目標的分類則以辛普森 (E.J. Simpson, 1972) 將其分為知覺、準備、指導反應、機械練習、複雜的外顯反應、適應、創作等七個分類，最普遍為教育工作者所引用。

參、環境教育的課程設計

氣候變遷議題是環境教育的一個重要學習環節，近年來，環境教育的重要性已經廣為大眾所接受，但仍會有一些批評指出，環境教育可能會透過環境災難的

壓力，讓人成為環保的激進分子（王書貞等，2017）。

因此，如何設計一個好的環境教育課程，國內外也提出了相當多的觀點，根據美國俄亥俄州環境教育基金會（Environmental Education Council of Ohio，簡稱EECO）提出的環境教育實務準則（周儒譯，2003），指出環境教育課程應包括知識（能了解主題所需傳達的內容與概念）、技能（能在學習過程中培養適切的能力）、態度與價值（分析及釐清個人與團體的價值與態度）、行為（負責任的行為與地球公民的概念）等四大課程目標，並在其中反映下列環境教育核心精神：

- 一、環境教育需要與環境主題或議題相關
- 二、環境教育需要結合不同領域的研究與學習
- 三、環境教育需要與學習者的需求、興趣與動機相關
- 四、環境教育是一個終身學習的過程
- 五、環境教育必須運用正確且有事實根據的知識
- 六、環境教育需要以均衡中立的態度呈現訊息
- 七、環境教育盡可能在適切的情況下，運用戶外環境做為學習場所。

王書貞等人（2017）認為，除了上述國內外相關的內涵外，環境教育的課程設計也需要考量以下幾個面向：

- 一、課程內容的份量需恰當。
- 二、需要具有明確的、可達成的課程目標。
- 三、在課程實行過程中必須符合環境倫理。
- 四、課程的內含必須要能與生活態度與生活方式做結合。
- 五、環境教育課程能串連人與人的想法與經驗。
- 六、環境教育課程能達到環境學習、社會學習以及自我實現的目標。

因此，以上環境教育課程設計的面向，應該如何與我國社會領域的課程進行結合？研究者會在下一個部分進行探討。

肆、社會學習領域的課程設計

自從九十一學年度九年一貫課程全面實施起，「社會學習領域」一詞便取代了原本的「社會科」，教育部對社會學習領域的定義為「統整自我、人與人、人與環境間互動關係所產生的知識領域」，其領域涵蓋人類「生存」的自然物理環境、有關人類「生計」的人造物質環境、人類「生活」依賴的人造社會環境、與「生命」探詢的超自然精神環境等四層次；相對應知課程科目包含自然科學、地理學、歷史學、經濟學、政治學、法律學、社會學、哲學、道德、宗教、藝術等學科（教育部，2003）。而社會學習領域正是一種整合人類生存、生計、生活、生命這四個互有關連的層面的一個統整性領域。

在十二年國教正式上路後，108 課綱繼承了九年一貫課程對社會領域的定義，並加入了素養導向的精神，將社會領域的主要教育功能界定為「傳遞文化與制度，培養探究、參與、實踐、反思及創新的態度與能力；其理念在於涵育新世代的公民素養，以培育公民面對各種挑戰時，能做出迎向「共好」的抉擇，並具社會實踐力。」（教育部，2018）。

一、九年一貫課程中社會學習領域的課程目標

教育部在「國民中小學九年一貫課程綱要」中提及社會學習領域的課程目標為以下十條：

- 1.瞭解本土與他區的環境與人文特徵、差異性及面對的問題。
- 2.瞭解人與社會、文化和生態環境之多元交互關係，以及環境保育和資源開發的重要性。
- 3.充實社會科學之基本知識。
- 4.培養對本土與國家的認同、關懷及世界觀。
- 5.培養民主素質、法治觀念以及負責的態度。
- 6.培養瞭解自我與自我實現之能力。
- 7.發展批判思考、價值判斷及解決問題的能力。

8.培養社會參與、做理性決定以及實踐的能力。

9.培養表達、溝通以及合作的能力。

10.培養探究之興趣以及研究、創造和處理資訊之能力。

這十條目標當中兼具認知、技能、情意三個部分，三者彼此有密不可分的關係（教育部，2008）。若簡單進行分類，可發現第 1、2、3 條較為偏重認知層面，4、5、6 條較為偏重情意層面，7、8、9、10 條目標則較為偏重技能層面。

而在十條課程目標下，教育部又根據「社會學習領域九大主題軸內涵」設定了九大主題軸、四個學習階段、以及一百四十五條的分段能力指標。因本研究主要針對在氣候變遷議題的課程設計，因此僅列出與氣候變遷議題相關的分段能力指標。

1.人與空間

1-2-3 覺察人們對地方與環境的認識與感受具有差異性，並能表達對家鄉的情懷。

1-2-4 測量距離、閱讀地圖、使用符號繪製簡略平面地圖。

1-3-3 瞭解人們對地方與環境的認識與感受有所不同的原因。

1-3-4 利用地圖、數據和其它資訊，來描述和解釋地表事象及其空間組織。

1-3-10 舉例說明地方或區域環境變遷所引發的環境破壞，並提出可能的解決方法。

1-4-2 分析自然環境、人文環境 及其互動如何影響人類的生活型態。

1-4-7 說出對生活空間及周邊環境的感受，並提出改善建言或方案。

1-4-8 探討地方或區域所實施的環境保育政策與執行成果。

4.意義與價值

4-1-1 藉由接近自然，進而關懷自然與生命。

4-2-1 說出自己的意見與其他個體、群體或媒體意見的異同。

4-3-1 說出自己對當前生活型態的看法與選擇未來理想生活型態的理由。

4-3-4 反省自己所珍視的各種德行與道德信念。

4-4-1 想像自己的價值觀與生活方式在不同的時間、空間下會有什麼變化。

4-4-2 在面對爭議性問題時，能從多元的觀點與他人進行理性辯論，並為自己的選擇與判斷提出理由。

4-4-4 探索促進社會永續發展的倫理，及其變遷的原因。

6.權力、規則與人權

6-1-1 舉例說明個人或群體為實現其目的而影響他人或其他群體的歷程。

6-2-1 從周遭生活中舉例指出權力如何影響個體或群體的權益（如形成秩序、促進效率或傷害權益等）。

7.生產、分配與消費

7-3-4 瞭解產業與經濟發展宜考量區域的自然和人文特色。

7-4-6 舉例說明某些經濟行為的後果不僅及於行為人本身，還會影響大眾、生態及其他生物，政府因此必須扮演適當的角色。

8.科學、技術與社會

8-1-1 舉例說明科學和技術的發展，為自己生活的各個層面帶來新風貌。

8-2-1 舉例說明為了生活需要和解決問題，人類才從事科學和技術的發展。

8-2-2 舉例說明科學和技術的發展，改變了人類生活和自然環境。

8-3-4 舉例說明因新科技出現而訂定的相關政策或法令。

8-4-1 舉例說明人類為何須要透過立法管理科學和技術的應用，以及在立法和執法過程可能遭遇的困難。

8-4-2 舉例說明環境問題或社會問題的解決，為何須靠跨領域的專業人才彼此交流、合作和整合。

9.全球關連

9-1-3 舉出自己周遭重要的全球性環境問題（如空氣污染、水污染、廢棄物處理等），並願意負起維護環境的責任。

- 9-3-1 探討全球生態環境之相互關連以及如何形成一個開放系統。
- 9-3-3 舉例說明國際間因利益競爭而造成衝突、對立與結盟。
- 9-3-4 列舉當前全球共同面對與關心的課題(如環境保護、生物保育、勞工保護、飢餓、犯罪、疫病、基本人權、經貿與科技研究等)。
- 9-3-5 列舉主要的國際組織(如聯合國、紅十字會、世界貿易組織等)及其宗旨。
- 9-4-1 探討各種關係網路(如交通網、資訊網、人際網、經濟網等)的發展如何讓全球各地的人類、生物與環境產生更緊密的關係，對於人類社會又造成什麼影響。
- 9-4-4 探討國際間產生衝突和合作的原因，並提出增進合作和化解衝突的可能方法。
- 9-4-5 探討當前全球共同面對與關心的課題(如環境保護、生物保育、勞工保護、飢餓、犯罪、疫病、基本人權、媒體、經貿與科技研究等)之間的關連性，以及問題可能的解決途徑。
- 9-4-6 探討國際組織在解決全球性問題上所扮演的角色。
- 9-4-7 關懷全球環境和人類共同福祉，並身體力行。

二、十二年國教社會領綱的課程目標

在十二年國教的 108 課綱中，社會領域課程的目標是培育學生面對未來、開展不同生涯，成為一個世界公民所需具備的能力，108 課綱中以學生所需達到的「素養 (competencies)」為主體，希望學生能夠達到下列的能力：

- 1.發展個人的主體意識，以及自律自治、自發精進與自我實現的素養。
- 2.提升獨立思考、價值判斷、理性決定與創新應變的素養。
- 3.發展民主社會所需之溝通互動、團隊合作、問題解決及社會參與等公民實踐的素養。
- 4.增進對歷史、地理、公民與社會學科及領域知識的探究與理解能力。

- 5.發展跨學科的分析、思辨、統整、評估與批判的能力。
- 6.培養對於族群、社會、地方、國家和世界等多重公民身分的敏察覺知，並涵育具有肯認多元、重視人權和關懷全球永續的責任意識（教育部，2018）。

基於此課程目標與十二年國教《總綱》的內容，社會領綱內明示了社會領域課程中須達到的核心素養，其中包括了「自主行動」、「溝通互動」與「社會參與」等三大面向，並可細分為九個主題軸，下表 2-1-1 為社會領綱中的核心素養內容，惟本研究主要針對在氣候變遷議題的課程設計，因此僅列出與氣候變遷議題相關的核心素養。

表 2-1-1 十二年國教社會領域核心素養（節錄）

總綱 核心 素養 面向	總綱 核心素養 項目	總綱 核心素養項 目說明	社會領域核心素養內涵		
			國民小學 教育(E)	國民中學 教育(J)	高級中等 學校教育(U)
A 自主 行動	A2 系統思考 與 解決問題	具備問題理解、思辨分析、推理批判的系統思考與後設思考素養，並能行動與反思，以有效處理及解決生活、生命問題。	社-E-A2 敏覺居住地方的社會、自然與人文環境變遷，關注生活問題及其影響，並思考解決方法。	社-J-A2 覺察人類生活相關議題，進而分析判斷及反思，並嘗試改善或解決問題。	社-U-A2 對人類生活相關議題，具備探索、思考、推理、分析、批判、統整與後設思考的素養，並能提出解決各種問題的可能策略。
	A3 規劃執行 與	具備規劃及執行計畫的能力，並試探與	社-E-A3 探究人類生活相關議	社-J-A3 主動學習與探究人類生	社-U-A3 對人類生活相關議題，

總綱 核心 素養 面向	總綱 核心素養 項目	總綱 核心素養項 目說明	社會領域核心素養內涵		
			國民小學 教育(E)	國民中學 教育(J)	高級中等 學校教育(U)
	創新應變	發展多元專業知能、充實生活經驗，發揮創新精神，以因應社會變遷、增進個人的彈性適應力。	題，規劃學習計畫，並在執行過程中，因應情境變化，持續調整與創新。	活相關議題，善用資源並規劃相對應的行動方案及創新突破的可能性。	具備反省、規劃與實踐的素養，並能與時俱進、創新應變。
B 溝通 互動	B1 符號運用 與 溝通表達	具備理解及使用語言、文字、數理、肢體及藝術等各種符號進行表達、溝通及互動的能力，並能了解與同理他人，應用在日常生活及工作上。	社-E-B1 透過語言、文字及圖像等表徵符號，理解人類生活的豐富面貌，並能運用多樣的表徵符號解釋相關訊息，達成溝通的目的，促進相互間的理解。	社-J-B1 運用文字、語言、表格與圖像等表徵符號，表達人類生活的豐富面貌，並能促進相互溝通與理解。	社-U-B1 運用語言、文字、圖表、影像、肢體等表徵符號，表達經驗、思想、價值與情意，且能同理他人所表達之意涵，增進與他人溝通。
	B2 科技資訊 與 媒體素養	具備善用科技、資訊與各類媒體之能力，培養相關倫理及媒體識讀的素養，俾能分析、思	社-E-B2 認識與運用科技、資訊及媒體，並探究其與人類社會價值、	社-J-B2 理解不同時空的科技與媒體發展和應用，增進媒體識讀能力，並思辨	社-U-B2 善用各種科技、資訊、媒體，參與公共事務或解決社會議題，並能對

總綱 核心 素養 面向	總綱 核心素養 項目	總綱 核心素養項 目說明	社會領域核心素養內涵		
			國民小學 教育(E)	國民中學 教育(J)	高級中等 學校教育(U)
		辨、批判人與科技、資訊及媒體之關係。	信仰及態度的關聯。	其在生活中可能帶來的衝突與影響。	科技、資訊與媒體的倫理問題 進行思辨批判。
C 社會 參與	C1 道德實踐 與 公民意識	具備道德實踐的素養，從個人小我到社會公民，循序漸進，養成社會責任感及公民意識，主動關注公共議題並積極參與社會活動，關懷自然生態與人類永續發展，而展現知善、樂善行善的品德	社-E-C1 培養良好的生活習慣，理解並遵守社會規範，參與公共事務，養成社會責任感，尊重並維護自己和他人的人權，關懷自然環境與人類社會永續發展。	社-J-C1 培養道德思辨與實踐能力、尊重人權的態度，具備民主素養、法治觀念、環境倫理以及在地與全球意識，參與社會公益活動。	社-U-C1 具備對道德、人權、環境與公共議題的思考與對話素養，健全良好品德、提升公民意識，主動參與環境保育與社會公共事務。
	C3 多元文化 與 國際理解	具備自我文化認同的信念，並尊重與欣賞多元文化，積極關心全球議題及國際情勢，且能順應時代脈動與社會需要，發展國際理解、多元文化價值	社-E-C3 了解自我文化，尊重與欣賞多元文化，關心本土及全球議題。	社-J-C3 尊重並欣賞各族群文化的多樣性，了解文化間的相互關聯，以及臺灣與國際社會的互動關係。	社-U-C3 珍視自我文化的價值，尊重並肯認多元文化，關心全球議題，以拓展國際視野，提升國際移動力。

總綱 核心 素養 面向	總綱 核心素養 項目	總綱 核心素養項 目說明	社會領域核心素養內涵		
			國民小學 教育(E)	國民中學 教育(J)	高級中等 學校教育(U)
		觀與世界和平 的胸懷。			

資料來源：教育部，2018，P.3~5

三、中學階段的社會學習領域課程設計

(一)九年一貫的社會領域課程設計

國小階段的社會是一門獨立的科目，但在國中階段，也就是七到九年級時的社會學習領域便會分為歷史、地理、公民與社會三個科目。因此在社會學習領域課程綱要裡中學階段的課程設計時，提出了以下的實施建議：

- 1.不鼓勵為合科而做不合理的拼湊，但鼓勵從課程設計與教學中儘量落實課程統整的精神。
- 2.應考慮社會學習領域每學期實際上課節數，教材編寫的分量毋須求多。
- 3.編選教材時須考量政治、經濟、社會、族群與文化等各方面的演變與發展趨勢。

同時注意與國小、高中教材的銜接與區隔，以及與其他學習領域間的連結，避免不必要的重複。

- 4.課程設計應結合學生居處的生活環境和經驗，盡可能朝生活化、活動化與多元觀點的方向設計，把握核心價值和基本課題的討論、思辯與欣賞，排除瑣碎知識和零碎細節，以激發學習興趣與成效。例如以圖表呈現現況或數據，規劃田野踏查或寒暑假學藝活動，結合綜合活動、彈性節數或其他學習領域等節次時間，進行跨領域間的統整與實踐活動。
- 5.課程設計與教學實施應強調民主社會中多元寬容、理性溝通、尊重差異的重要性，凡涉及區域之差異、議題之探討、因果之釐定、意義之詮釋及價值之評斷，應持開放討論、尊重多元之態度，真實呈現當今社會中既存的各種不同意見或

史觀，鼓勵學生獨立思考與問題分析之能力，並兼顧對於本土社會的認識以及國際視野的培養（教育部，2008）。

(二)108 課綱的社會領域課程設計

108 課綱除了延續強調九年一貫課綱的統整性外，更大幅度地強調了在培養素養的課程中上必須注重「探究」，課綱中明確的界定出了統整與探究的兩個要點：第一，必須要以學生為學習主體，考慮學生、學校的不同背景與生活經驗，以此設計課程，並提供發展課程時的彈性。第二，社會領域必須透過多重的策略以達到領域內的縱向連貫、區隔與橫向的整合。透過不同的探究活動以及現實情境的體驗與思辨，達到兼顧知識、態度、技能的多方面發展。並考慮各科互補，對學習內容進行有意義的區隔，避免內容中過多不必要的重複（教育部，2018）。

伍、小結

本節回顧了課程的定義、課程設計的取向、課程設計的目標、環境教育課程設計，以及臺灣目前社會學習領域的課程設計精神及目的。

藉由此回顧過程，研究者認為課程除了要了解自己的立場外，更需要分析其他人的立場，如社會環境、學生的經驗與需求、學校的要求等。其次，在設定課程目標時，參考並選擇適合的目標分類，方能在課程設計時能夠有順利的開始。

最後，研究者發現在九年一貫社會領綱中，因為國中階段的社會學習領域分為歷史、地理、公民與社會三個科目，所以在教育部的課程建議當中，提及「不鼓勵為合科而做不合理的拼湊，但鼓勵從課程設計與教學中儘量落實課程統整的精神」、「注意與國小、高中教材的銜接與區隔，以及與其他學習領域間的連結，避免不必要的重複」（教育部，2008）。但並未詳細提及何謂「課程統整的精神」，以及該如何將教學內容與國小、高中教材進行銜接並加以區隔。

在十二年國教社會領綱中，也直接提及了科間橫向的整合與國小、國中階段的縱向統合，除了呼應九年一貫課綱的內容外，更明確揭示應以「探究活動」以及現實情境的體驗與思辨，達到兼顧知識、態度、技能的多方面發展。

第二節 全球氣候變遷

壹、氣候變遷的定義

近年來，氣候變遷（climate change）是相當受到關注的環境議題，但課程與報章雜誌中，往往單純的以「全球暖化」（global warming）一詞來通稱之，但全球的環境變遷並非單單只有暖化的這個面向。依據政府間氣候變化專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）的報告指出，人們對氣候系統的干擾相當明顯，而氣候變化又給人類系統與自然環境造成了各種風險（IPCC AR5，2014）。

所謂的氣候變遷指的是氣候狀態的變化，而這種變化又可以通過其平均值和（或）變率的變化與以判別（舉例來說，經過數據的統計檢驗可以辨別之），這種變化會持續幾十年甚至更長的時間。氣候變遷的原因可能來自於自然的內部過程，例如火山噴發、米蘭科維奇循環（Milankovich cycles）的改變等等，或著是因為持續性的人為活動所引起的大氣成分變化或是土地利用變化。

自 20 世紀 50 年代以來，人類觀測到的許多變化在過去幾十年，甚至於上千年的尺度都是前所未有的：大氣與海洋的變暖、積雪與冰量的減少，以及持續上升中的海平面。全球的平均地表的升溫幅度有相當大程度是取決於二氧化碳的累積排放。自從工業化時代以來，在經濟與人口成長的驅動下，人為溫室氣體的排放呈現上升的趨勢，且目前比起以往任何時候都要來得高（IPCC AR5，2014）。即使現在立刻停止二氧化碳的排放，氣候變遷的許多影響將持續數個世紀，以千年時間尺度而言，由二氧化碳排放導致的大部分人為氣候變化，屬於不可逆轉的現象。

IPCC 的研究報告也指出，近幾十年來，全球氣候變遷已經對所有大陸與海洋的自然和人類系統產生了影響。對於自然系統而言，氣候變化所影響的證據是最強大與全面的（IPCC AR5，2014）。在許多區域，降水變化或是冰雪的溶化正

在改變區域的水文系統，除了會影響水資源的總量外，也會影響到水質，舉例來說全球的冰川都因氣候變遷而持續的退縮，這會明顯的影響到下游河川的逕流量。此外氣候變遷也導致了高緯度地區及高海拔地區的多年凍土層開始變暖融化。再者，因為氣候變遷因素，許多陸地、淡水與海洋中的物種已經改變了其分布的範圍、季節性的活動、甚至是遷徙的模式。

氣候變化也將會放大自然系統與人類系統已經存在的各種風險，同時也會帶來各種新生的風險，雖然風險的分布並不均勻，但無論是處於何種發展水平的國家，在弱勢人群與社區裡通常都會面臨到較高的風險。

相對於 IPCC 與多數科學家對於全球氣候變遷的觀點，「非政府間國際氣候變化專門委員會」(Nongovernmental International Panel on Climate Change, NIPCC) 也針對 IPCC 所發表的報告進行質疑與駁斥，其主要的論點為：

1. IPCC 的報告數據與其模式不夠確切與完整，包括了過度誇大了人類活動對全球氣候變暖的影響、氣候變遷模式忽略了太陽光照角度與雲層作用、海洋測溫的數據覆蓋面不足等。
2. 自然是氣候變遷的主要驅動因素，其包括了太陽的活動、宇宙射線對大氣中雲層的驅動、地球系統的演變等，無法證明人類活動為近年來氣候變遷主要的因素。舉例來說在竺可楨（1973，引用自崔偉宏等，2012）的研究中，發現中國 5000 年的氣候變化與溫室氣體並沒有顯著的關係。

NIPCC 雖然認為自然才是氣候變遷的主要驅動因素，但並不認為可以容忍對於人類活動，特別是石化產業導致的環境污染與二氧化碳的增加。氣候變化與環境污染並不是簡單的因果關係，分清楚氣候變化的驅動因素，也有助於有效提出氣候變化的應對措施以及方案（崔偉宏等，2012）。

貳、國際間對氣候變遷的因應

對於氣候變遷問題，國際間的重要公約最早可以追溯至聯合國在巴西里約熱內盧所簽署的「聯合國氣候變化綱要公約」(United Nations Framework Convention

on Climate Change, UNFCCC), 此公約將氣候變遷定義為「在可比較時期內所觀測到的自然氣候變率以外的直接或歸因於人類活動而改變全球大氣成分所導致的氣候變化。」而此公約的締約國在每年也都會舉行締約方大會 (Conferences of the Parties, COP), 以評估並統計氣候變遷的進展。

但 UNFCCC 並沒有對於氣候變遷的實質作為，直到 1997 年時的京都議定書，補充了 UNFCCC 的內容，才明白的制定政府間的目標：「將大氣中的溫室氣體含量穩定在一個適當的水平之內，目標在 2012 年之前，將人類的溫室氣體排放量降低到 1990 年時的規模。」京都議定書在 2004 年時方達到簽署會員國排放總量的啟動標準，並於隔年啟動。2009 年在哥本哈根所舉行的聯合國氣候變遷會議中，也決議續行京都議定書，但在 2012 年在卡達召開的第十八屆聯合國氣候變遷大會上，京都議定書的效力被同意延長至 2020 年，也間接的宣布了原先的目標失敗。

在 2010 年時，聯合國氣候變遷會議在墨西哥坎昆召開，會議結果除了確認各國在哥本哈根會議時承諾的減排目標外，也規定開發中國家必須交出改善其排放量以及減排行動的報告。2015 年，在巴黎的氣候峰會中，也修訂了取代原先京都議定書的「巴黎協定」，其主要的幾個增添部分如下：

1. 將全球的平均氣溫上升幅度控制在工業革命之前的攝氏 2 度、工業革命後水平的攝氏 1.5 度以內。
2. 以每五年為一個驗收期，藉此了解各國減排的進展，而第一個驗收年為 2023 年。
3. 設置「損失與損害」機制，以便解決受到氣候變遷衝擊所影響的國家所造成的經濟損失。
4. 締約各國必須在 2020 年巴黎協定生效前，也就是 2018 年時檢討各國的氣候變遷因應計畫。

由於美國、印度等國並未簽訂京都議定書，此次包含絕大多數國家的協議也將超越京都議定書的簽署國家數，成為目前對於氣候變遷議題上最重要的協議。

參、臺灣對氣候變遷的因應

臺灣雖然並非聯合國的一員，但也積極的比照聯合國氣候變遷會議之標準，進行對氣候變遷的對策。2011 年時臺灣氣候變遷推估與資訊平台(Taiwan Climate Change Projection and Information Platform Project, TCCPIP)也推出了「臺灣氣候變遷科學報告」，其主要的研究議題包括了氣候變遷的觀測資料與趨勢的分析、對於過去氣候變遷影響程度的了解、未來氣候變遷可能發展的趨勢評估，以及對臺灣可能發生衝擊的影響程度推估等(TCCPIP, 2011)。

較於全球的氣溫變遷而言，臺灣全島的平均氣溫變化自從上個世紀初以來便呈現了上升的趨勢，在 1970 年代以後的上升幅度則更為明顯。除與全球平均氣溫變化類似外，臺灣年平均溫度在 1911 年至 2009 年之間上升了攝氏 1.4 度，相當於每十年上升攝氏 0.14 度的增溫速率。這相較於每十年上升攝氏 0.074 度的全球平均值而言高(TCCPIP, 2011)。

根據世界銀行的統計，臺灣屬於高災害風險的區域，容易同時受多種災害影響，且臺灣的災害特性與全球的趨勢相同，均以水文氣象的災害為主。近年來臺灣重大颱風洪水災害的嚴重程度與極端降雨的增加有相關，但不一定與颱風強度有關。過去四十年來的極端強降雨颱風，例如莫拉克、賀伯、納莉等颱風，往往造成臺灣的重大災害(TCCPIP, 2011)，在 1970 年至 1999 年的三十年期間，此類型的極端強降雨颱風平均三到四年會發生一次，但在 2000 年之後的十年間則是平均每年就會發生一次。另一方面來說，雖然臺灣過去四十多年來整體的年降雨量並沒有明顯的變化，但颱風降雨比例卻從 1970 年代的 15%提高到 2000 年代的 30%，這樣的結果顯示季節降雨的分布越來越不均(TCCPIP, 2011)。這表示雨季的洪水風險提高且留不住水，而旱季則缺少降雨補助，對於整體水資源系統的影響會越來越嚴重。

為了因應氣候變遷所造成的影響，2012 年時行政院經濟建設委員會研擬完成了「國家氣候變遷調適政策綱領」，參考各國的調適作為，並考量臺灣環境的

特殊性與歷史經驗，經建會在此專案下設了 8 個調適領域：災害、維生基礎設施、水資源、土地使用、海岸、能源供給及產業、農業生產及生物多樣性與健康，在綱領中詳細陳述各個領域在氣候變遷下所受的衝擊與挑戰，並嘗試提出完整的因應調適策略，並落實執行的推動機制與配合措施。

此政策綱領最後也提及，身為地球村的一員，臺灣除了積極推動溫室氣體減量的工作，包括提出「國家節能減碳總行動方案」，並積極推動節約能源及投入綠色能源相關的科技研發。也體認到氣候變遷所引發的問題，已經程為了跨國際、跨區域、每個人最切身的議題（經建會，2012），因此全民參與便成為了面對氣候變遷的減緩與調適時的最重要目標：每個人應該要對這個議題能有深刻的了解，並貢獻一己之力。

2015 年 7 月，我國也訂定了「溫室氣體減量及管理法」，其中在第 24 條便有明確規定「規定各級政府機關必須推動對於國民、學校及產業對減緩全球氣候變遷之認知與減少溫室氣體排放之宣導工作，並應積極協助民間團體推展有關活動。」（行政院環保署，2015），其中明令應在教育過程中推展的事項包括推動氣候變遷與影響的教育宣導計畫，以及鼓勵、研發結合環境教育相關措施，編製氣候變遷之環境教育教材。

第三節 國內中小學課程中關於氣候變遷議題的內容

壹、國內外關於氣候變遷議題、全球暖化知識教學之研究

由於氣候變遷議題在國內外相當地受重視，因此對於氣候變遷議題的研究論文也相當的多，但在教育方面的討論文章，主要是著墨在學生對於全球暖化相關的知識、態度與行為意向的研究，以及教材的適切性。

一、國內教學研究

歸納國內文章的研究結果，大多都指出依照家庭社經地位不同、資訊取得認知、家庭生活經驗、與學校重視環保的程度的不同而有所差異（陳慧玲，2013）。

而與氣候變遷議題課程相關的研究文獻，則多為創新教材對於氣候變遷、全球暖化、節能減碳課程上的成效與影響。如鍾美玲（2014）探討以與全球暖化相關的繪本教學融入國小二年級環境教育的課程；陳俐諭（2015）研究台中市西區某國小的五年級學童使用溫暖化的創新教材後，在相關素養的提升情形等。

徐慧婷（2015）則以新北市板橋區的國中學生對於氣候變遷的減緩與調適的素養進行研究，發現學生的社經背景與家庭經驗，直接與學生對於氣候變遷減緩調適的認知及態度相關，但對於技能及行動的表現則低於認知與態度。

對於氣候變遷的教材上，郭國興（2015）對於九年一貫課綱國中自然領域及社會領域的三個版本教材進行檢視，發現三個版本均對於海平面上升的現象做了相對誇大的呈現，易造成學生的迷思概念。且各版本教材對應氣候變遷調適素養指標的程度均偏低，主要都呈現在認知方面。此外在與氣候變遷及調適的課文篇幅中，自然領域的篇幅均遠高於社會領域；蔡博仁（2015）則對九年一貫課程氣候變遷調適的各階段補充教材進行內容分析，在國中階段的補充教材中，對應核心素養條目「關心氣候變遷對生活造成的影響」最多，主要學習內涵則強調「農業生產與生物多樣性」及「災害」的面相。

二、國外教學研究

國外對於全球氣候變遷的課程研究中，主要呈現在分析教科書中對於氣候變遷議題的敘述是否會造成學生的迷思概念，例如 Choi, Nygyi, Shepardson 與 Charusombat（2010）綜合分析 1993 至 2005 年間英、美、澳各國的中學教科書，發現其中可分出 19 大類與氣候變遷相關的常見誤解及迷思概念。這些迷思概念大多屬於科學認知的部分，可以經過教師的教學以及將教科書內容重新省視後編輯，來傳達正確的氣候變遷概念。

Lombardi 與 Sinatra（2013）的研究則指出，中學教師對氣候變遷的個人認知以及情緒，會對於氣候變遷的教學會產生極大的影響。這兩位作者也在另一篇文章對中學課程進行分析，發現若能在教學過程中加入批判及反思，則可以讓學生

較為接受目前科學所認定的結果：氣候變遷與人類活動有著顯著的關係——
(Lombardi, Sinatra,& Nussbaum,2013)。

在教學設計方面，KQED Education (2014) 則提供了可供美國 4 至 8 年級使用的系列補充教材”Clue To Climate”，其主要結合的是地球科學以及物理兩個科目，從成因、證據、溫室氣體、水循環等部分提供與氣候變遷相關的補充知識。在氣候變遷與水循環相關的章節中，學習單讓學生先就教材中的問題進行答案的預測，再讓學生藉由觀賞影片，檢視自己的預測成果是否正確。

貳、九年一貫課綱中關於氣候變遷議題的敘述

在九年一貫課綱當中，環境教育議題融入七大領域為一重要的目標，在九年一貫環境教育課程綱要中，訂定了五個環境教育的課程目標（教育部，2008），分別為：

一、環境覺知與敏感度

經由感官覺知能力的訓練（觀察、分類、排序、空間關係、測量、推論、預測、分析與詮釋），培養學生對各種環境破壞及污染的覺知，以及對自然環境和人為環境美的欣賞與敏感性。

二、環境概念知識

教導學生瞭解生態學基本概念、環境問題（如：全球暖化、河川污染、核污染、空氣污染、土石流等）及其對人類社會文化的影響（永續發展、生物多樣性）；瞭解日常生活中的環保機會與行動（如：溫室氣體減量、資源節約與再利用、簡樸生活、綠色消費等）。

三、環境價值觀與態度

藉由環境倫理價值觀的教學與重視，培養學生正面積極的環境態度，使學生能欣賞和感激自然及其運作系統，欣賞並接納不同文化，關懷弱勢族群，進而關懷未來世代的生存與發展。

四、環境行動技能

教導學生具辨認環境問題、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。

五、環境行動經驗

將環境行動經驗融入於學習活動中，使教學內容生活化，培養學生處理生活周遭問題的能力，使學生對學校及社區產生歸屬感與參與感（引用自教育部，2008）。

此外，在九年一貫課程裡各個教學階段與不同科目中，均有章節提及與氣候變遷議題相關的內容，茲整理於下表 2-2-1：

表 2-2-1 九年一貫課程中與氣候變遷相關之章節

學習階段	學習科目	章節	相關聯內容
國民小學 六年級 下學期	社會領域	第四單元第一課 全球環境	·開放生態系統 ·全球暖化 ·臭氧層稀薄
國民中學 九年級 下學期	社會領域 (地理)	第四單元 全球環境議題	·氣候變遷 ·生態系統失衡 ·永續發展
國民中學 九年級 下學期	自然領域(地 球科學)	第四單元 全球變遷	·天然災害 ·溫室效應 ·臭氧層與臭氧洞 ·海洋與大氣的互動

資料來源：作者整理

由上表內容可得知，九年一貫課程明確地將氣候變遷課程寫進課程內，而這些內容主要出現在國小社會領域、國中社會領域地理與國中自然領域地球科學，且多出現於各學習階段的最後一年，如國小六年級、國中九年級，因此可推論課本編撰者認為全球氣候變遷議題需要較多的學習經驗與較多的知識基礎。

參、十二年國教 108 課綱關於氣候變遷議題的敘述

在 108 課綱的社會領綱中，關於氣候變遷的學習內容僅明顯出現在國小「全球關聯」的 Af-III-1「為了確保基本人權、維護生態環境的永續發展，全球須共同關心許多議題」。與國中地理「大洋洲」章節中的 Bc-IV-2「全球氣候變遷的衝擊」。學習內容相較於九年一貫課程中相對減少，這令筆者感到相當好奇。在我國政策中相當重要的氣候變遷議題若沒有出現在學習內容內，社會領域教師該如何帶領學生探究這個議題？經蒐集與整理後，筆者發現氣候變遷議題以兩種型態出現在 108 課綱內：

一、議題融入領域課程綱要

108 課綱《總綱》中提及：「各領域課程設計應適切融入性別平等、人權、環境、海洋、品德、生命、法治、科技、資訊、能源、安全、防災、家庭教育、生涯規劃、多元文化、閱讀素養、戶外教育、國際教育、原住民族教育等議題。各領域科目可發揮課程與教學之創意與特色，依需求適時融入，不受限於上述議題。同時隨著社會的變遷與時代的推展之創意與特色，依需求適時融入，不受限於上述議題。同時隨著社會的變遷與時代的推移，議題內涵亦會發生改變或產生新議題，故學校宜對議題具備高度敏覺性，因應環境之變化，活化與深化議題內涵，並依學生的身心發展，適齡、適性地設計具創新前瞻與統整之課程計畫。」（教育部，2018）。

因此，108 課綱社會領綱也於附錄中提及在課程內融入議題的學習目標，其中環境教育議題的學習目標為「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）。其中便包含了氣候變遷議題，課綱內也為此訂定了議題的實質內涵如表 2-2-2，並列出了可以與議題結合的學習重點：

表 2-2-2 氣候變遷議題之學習主題、實質內涵與建議融入課綱學習重點示例

教育階段 學習主題(議題)	議題實質內涵		
	國民小學	國民中學	高級中等學校
氣候變遷 (環境議題)	環 E8 認識天氣的溫度、雨量要素與覺察氣候的趨勢及極端氣候的現象。 環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。 環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。	環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。 環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。	環 U6 探究國際與國內對氣候變遷的應對措施，了解因應氣候變遷的國際公約的精神。 環 U7 收集並分析在地能源的消耗與排碳的趨勢，思考因地制宜的解決方案，參與集體的行動。
	建議融入課程綱要學習重點示例		
	2a-III-1 關注社會、自然、人文環境與生活方式的互動關係。 3d-III-2 探究社會議題發生的原因與影響，評估與選擇合適解決方案。 Af-III-1 為了確保基本人權、維護生態環境的永續發展，全球須共同關心許多議題。	地 Ac-IV-3 臺灣的水資源分布。 地 Ac-IV-4 問題探究：颱風與生活。 地 Bb-IV-4 問題探究：經濟發展與環境衝擊。(中國 II)	地 1C-V-1 以地理系統、地理視野的觀點進行議題探討。 地 1C-V-2 思辨各種社會及環境議題，並能進行整合評價。 地 Ba-V-5 問題探究：氣候、水資源與人類生活。 地 Bf-V-4

			問題探究：產業發展與變遷。 地 Ci-V-5 問題探究：全球化的貢獻與挑戰。 公 3d-V-2 落實具有公共性 或利他性的行動 並反思與修正。 公 Dd-V-3 全球永續發展的理念有哪些？全球化及永續發展之間有什麼緊張關係？個人與國家如何面對這些挑戰？
--	--	--	---

資料來源：教育部，2018，P.68~69、P.85~86

由表 2-2-2 可見，108 社會領綱希望教師在設計課程時將氣候變遷議題融入在教學中，在國中、高中階段課程的建議融入內容，也多將其設計在問題探究內。此外，由環境教育實質內涵內的動詞可觀察到，在國小階段的學習表現為較基礎的「覺察」，國中階段則為「了解」，高中階段則為「探究、蒐集、參與行動」，這代表 108 社會領綱希望學生對於氣候變遷議題的學習是循序漸進，由發現議題，進而去了解背後原因，最後參與相關行動，符合課綱中「考慮各學習階段的循序發展，對學習內容做有意義的區隔」，以及強化國小、國中與高級中學間的縱向連結的基本理念。

二、十二年國教自然科學領域領綱

另一方面，在 108 課綱自然科學領域的核心素養中，也明示了與氣候變遷議題相關的內容，如表 2-2-3：

表 2-2-3 十二年國教自然領域核心素養（節錄）

總綱 核心 素養 面向	總綱 核心素養 項目	自然科學領域核心素養內涵		
		國民小學 教育(E)	國民中學 教育(J)	高級中等 學校教育(U)
C 社會 參與	C1 道德實踐 與 公民意識	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-J-C1 從日常學習中， 主動關心自然環 境相關公共議 題，尊重生命。	自-S-U-C1 培養主動關心自 然相關議題的社 會責任感與公民 意識，並建立關 懷自然生態與人 類永續發展的自 我意識。
	C3 多元文化 與 國際理解	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。	自-J-C3 透過環境相關議 題的學習，能了 解全球自然環境 具有差異性與互 動性，並能發展 出自我文化認同 與身為地球公民 的價值觀。	自-S-U-C3 能主動關心全球 環境議題，同時 體認維護地球環 境是地球公民的 責任，透過個人 實踐，建立多元 價值的世界觀。

資料來源：教育部，2018，P.6~7

在自然科學領域課綱的學習架構中，也明示了氣候變遷的影響與調適（Nb）是在資源與永續性（INg）此一跨科概念下的重要次主題，更明示氣候變遷與調適是中學階段的重要「跨科主題」。茲整理自然科學課綱中國民中學課程與氣候

變遷議題相關的學習內容於下表 2-2-3：

表 2-2-3 十二年國教自然領域第四階段與氣候變遷相關之學習內容

主題	次主題	第四階段(國民中學)學習內容
生物與環境 (L)	生物與環境的交互作用(Lb)	Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。
資源與永續 發展(N)	氣候變遷之影響與調適(Nb)	Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 Nb-IV-2 氣候變遷產生的衝擊有海平面上升、全球暖化、異常降水等現象。 Nb-IV-3 因應氣候變遷的方法有減緩與調適。
跨科主題： 全球氣候變 遷與調適	能量的形式與轉換(Ba) 溫度與熱量 (Bb) 生態系中能量的流動與轉換 (Bd) 生物與環境的交互作用 (Lb) 科學、技術及社會的互動關係 (Ma) 環境汙染與防治 (Me) 氣候變遷之影響與調適 (Nb)	INg-IV-1 地球上各系統的能量主要來源是太陽，且彼此之間有流動轉換。 INg-IV-2 大氣組成中的變動氣體有些是溫室氣體。 INg-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同。 INg-IV-4 碳元素在自然界中的儲存與流動。 INg-IV-5 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動。

		INg-IV-6 新興科技的發展對自然環境的影響。 INg-IV-7 溫室氣體與全球暖化的關係。 INg-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。 Ing-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。
--	--	--

資料來源：教育部，2018，P.29~30

三、其他官方資源

除了課綱內明定的內容外，教育部也設置了「氣候變遷調適教育課程教材與學習平台」，提供了國小、國中、高中關於氣候變遷與調適課程的補充教材，以及大學時通識課程與相關學程的介紹。其目的在瞭解氣候變遷問題的核心、省思氣候變遷的環境倫理與責任意識，並具備基本知能以積極發展調適（adaptation）方針與主動參與減緩（mitigation）方案，才能培養有環境責任感的公民、為人類文明開拓出轉機（教育部，2013）。

為了因應十二年國教 108 課綱的融入教學，國家教育研究院也在 108 年時設計了《十二年國教課程綱要國民中小學暨普通型高中議題融入說明手冊》供教師參考利用。

肆、小結

本章節整理了國內外與氣候變遷議題教育相關的內容與的研究。研究者發現，我國在國小及國中的九年一貫課程中，氣候變遷議題均明確列入課本需要教授的課文內容，以及須融入的重大議題中，其中學習的相關知識雖依照環境的不同而

有所差異。但在教科書內容上，重複的內容甚多。且主要著重的大多是「現象的察覺」。但在十二年國教課綱中，氣候變遷議題被列在自然科學領域的重要跨科主題中；社會領域領綱的學習內容中，雖然全球氣候變遷的條目僅明確出現在八年級的「大洋洲」課程內，但領綱也明示社會領域教師在設計課程時應將氣候變遷議題融入在教學與探究課程內。

此外，教育部雖有氣候變遷調適教育課程教材與學習平台提供不同階段學生補充教材，但資料複雜，學生與教師不易取得，且因資料數量龐大，無法有效在正常授課時間內使用。



第三章 氣候變遷議題融入國中地理教學設計

本章與第四章主要是在處理第二個研究問題：本研究的第二個目的是：將氣候變遷議題與 108 課綱國民中學社會領域地理科課程之學習重點結合，並進行氣候變遷議題融入地理教學之單元教材建構、評量建構。

第一節 融入教學單元的選擇

在八年級上學期的學習內容中，C 部分大洋洲及兩極地區，則有明確將「全球氣候變遷的衝擊。(地 Bc-IV-2)」列入課程中，主要簡述全球氣候變遷的成因及對兩極地區與大洋洲國家的影響，在文本當中已經提及氣候變遷議題。因此不屬於本研究進行融入教學的範圍內。

從本文第二章可知，在 108 社會領綱之議題融入教學建議中建議將氣候變遷議題融入在學習內容「臺灣的水資源分布。(地 Ac-IV-3)」、「問題探究：颱風與生活。(地 Ac-IV-4)」以及「問題探究：經濟發展與環境衝擊。(地 Bb-IV-4)」中。前兩條學習內容均屬於七年級上學期課程中「臺灣的氣候與水文」項目中，第三條則在八年級上學期課程中「中國(II)」項目中。

此外，在融入教學建議內，中學階段對應的三個實質內涵條目中，「透過『碳循環』，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。(環 J7)」此議題條目必須以碳循環為核心概念去結合氣候變遷的概念，因此相對適合在自然領域課程中進行。因此「了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。(環 J8)」與「了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。(環 J9)」在國民中學地理科是相對適合執行，本次研究因對象為七年級學生，故選擇層次較低的環 J8 進行議題融入教學。

因此，本研究計畫將議題條目環 J8 的內容融入在七年級上學期「臺灣的氣候與水文」課程，以此章節進行教材、評量之建構，並進行教學前後學生學習表

現之評估。至於為何不使用「中國(II)」課程進行設計，則因為研究者檢視目前國中三個版本的八年級課本後，在學習內容 Bb-IV-4 中，主要呈現的是中國因工業發展而碳排放量大增，因此在各項氣候變遷的環境公約簽署上，相對較為消極。此與環 J8 與 J9 條目中強調「臺灣」的主體關係較低之故。

第二節 素養導向教學的實踐

在十二年國教的 108 課綱中，社會領域課程的目標是培育學生面對未來，開展、開展不同生涯，成為一個世界公民所需具備的能力，108 課綱中以學生所需達到的「素養 (competencies)」取代原本的課程目標。而為了讓學生習得素養，進行的教學過程則稱為「素養導向教學」。因此為了開展學生的能力，以及氣候變遷議題的察覺及了解，研究者參考欲融入的學習內容後，決定以探究教學法 (Inquiry Method) 進行課程設計以及教學模式的建構。探究教學法主要指學生在以資料、文本等材料與情境下，藉由教師的協助與支持，讓學生能透過閱讀、觀察、推論、實驗等步驟進行自主學習，並從中發現相對應的原理與結論，甚至正確的價值觀的一種方法。探究是一種尋找問題，並且解決問題的過程，因此學生需要先進行觀察後，由觀察發現的現象提出問題與推論原因，再經過資料蒐集、實驗、分析等步驟獲得能夠驗證問題或推論的成果，最後得到結論。在這種方法下，學生不應該只是一個單純接受知識的人，而必須成為一個主動的探究者。而教師在學習的過程中的主要角色為引導者而非知識的傳授者。這同時也符應了 108 課綱中「以學生為學習主體，考量不同背景（包括文化、族群、城鄉、性別及身心特質等）學生的多元生活經驗，並兼顧生涯探索及發展，提供自主學習空間。」的精神（教育部，2018）。

此外，研究者也參考了問題導向學習 (Problem Base Learning) 的精神，進行探究問題的設定。問題導向學習主要可分為三個步驟：問題探索→問題發

展→問題實踐。這也與 108 課綱中對環境教育的三個主要行為可相對應：藉由教材中的核心問題「覺察」並意識到這個問題是在日常生活中存在，接著則藉由教材的建構讓學生「了解」氣候變遷議題相關的知識，進而透過討論及調查，進行與氣候變遷相關的「探究、蒐集、參與行動」，歸納出正確的解決方案。

課程目標部分，則參考 108 課綱環境議題適切融入教學中的議題實質內涵。環境教育的課程目標是希望教學者能透過各種教學活動，引發學生對環境的覺知以及對環境的敏感度，藉此能充實學生環境永續相關方面的知識，更重要的是，能讓學生在面對人與環境的互動時抱持著正確的價值觀。最後，在面對地區或全球性的環境議題時，能具備改善或解決環境問題的認知與技能。以建立學習者的環境行動經驗，使學生成為一具有環境素養之公民（教育部，2008）。

環境教育的課程目標包含了環境覺知與敏感度、環境概念知識、環境價值觀與態度、環境行動技能、環境行動經驗等五個目標，關於此五目標的介紹，在本研究第二章文獻回顧的第三節即有詳細說明。

在地理的學習目標設計上，本研究以維果斯基 Vygotsky(1962)所提出「可能發展區」(zone of proximal development)的理念為基礎。所謂的可能發展區，是介於學習者自己的實力所能達到的水平，與經過別人給予協助之後所可能達到的水平，這兩者之間的差距便稱之為可能發展區。也就是說在教學上，學生必須靠超越已知的基礎來求知，將學生置於「由接近全知而又不能全知」的情況，在教師輔助下進行教學，方能達到最佳的教學效果。在可能發展區內的教學，除了能夠帶領學生在既有的知識基礎上學到新知識外，更能夠在因為面對新知識時，學生需要新的認知與思維方式，因此啟發了學生的智力。

為了檢視學生在實施氣候變遷議題融入課程教學後的學習成果，本研究在行為目標設計及評量設計中，也參考 2001 年時安德森等人(Anderson et al., 2001)修訂布魯姆的認知領域(cognitive domain)為理論基礎，將氣候變遷議

題以記憶、了解、應用、分析、評量、創作等六個向度進行分類。

1. 記憶：屬於知識的層次，指的是在教學之後學生憑藉記憶能記得課程中所學習的一些事實性的知識。以本研究來說，舉凡是人名、地名、時間、專門術語等皆屬之。
2. 了解：指的是學生在學習後對於教材中內涵的認知。以本研究來說，舉凡是能用不同的說法去表達同一個概念，或著對於事物間的關係進行邏輯推理，皆屬於本向度的範疇中。
3. 應用：指的是學生能將所學得的抽象知識，實際應用在具體或特殊的情形當中。以本研究來說，學生若能將所學到的概念、原則等在不同情境中加以利用，以此解決問題，便歸類於此向度。
4. 分析：指的是對某種訊息加以分析或解釋，使他人更能瞭解其意涵。以本研究來說，若學生能將國際條約、媒體新聞加以分析並解釋，便屬於此類向度。
5. 評量：此向度指的是學生能夠在學習後，對其所學到的知識、原理原則與方法，依據個人的觀點給予價值的判斷。以本研究來說，舉凡進行判斷、探討可行性等都屬於此類向度。
6. 創作：此向度指的是學生能夠在學習後，以所學到的知識、原理原則及方法去產出新的成果。如製作心智圖、繪製海報等都屬於此類向度（引用自張春興，1994；黃政傑，1991）。

第三節 教學對象

本研究所設計出的氣候變遷議題融入課程，將會以筆者任教之桃園市溪畔國民中學（化名）七年級之學生為課程施作對象。該國民中學位於桃園市桃園區，是一所直轄市內相對迷你的學校，七年級共有七個班級，每班的平均人數約為 24

人，研究者為該校七、九年級地理科之任課教師。其中七年級為第二屆使用 108 課綱的學生、九年級則為九年一貫課綱最後一屆的使用者。研究者認為，本課程雖以 108 課綱之精神為基礎來設計，但依然可以適用於九年一貫課綱中與氣候變遷相關之章節，因此未來也會將此教學施作於使用九年一貫課綱之九年級學生。

本研究將以七年級上學期「臺灣的氣候與水文」課程進行教材、評量之建構，並進行教學後學生學習表現之評估。而在前文有提及，本課程雖以 108 課綱之精神為基礎來設計，但依然可以適用於九年一貫課綱中與氣候變遷相關之章節，因此會將上述教材及評量經修正後，日後施作於使用九年一貫課綱之九年級學生，學習內容則為九年級下學期第四章「全球環境議題」。

第四節 教學活動設計流程

本研究首先會參考本文第三章的內容，進行課程目標及教學目標的設定，其次開始設計教學活動與流程與設計教學時的前後測（即多元評量內容）。接著在各個班級加以實施與進行評量後，分析其學習成果。

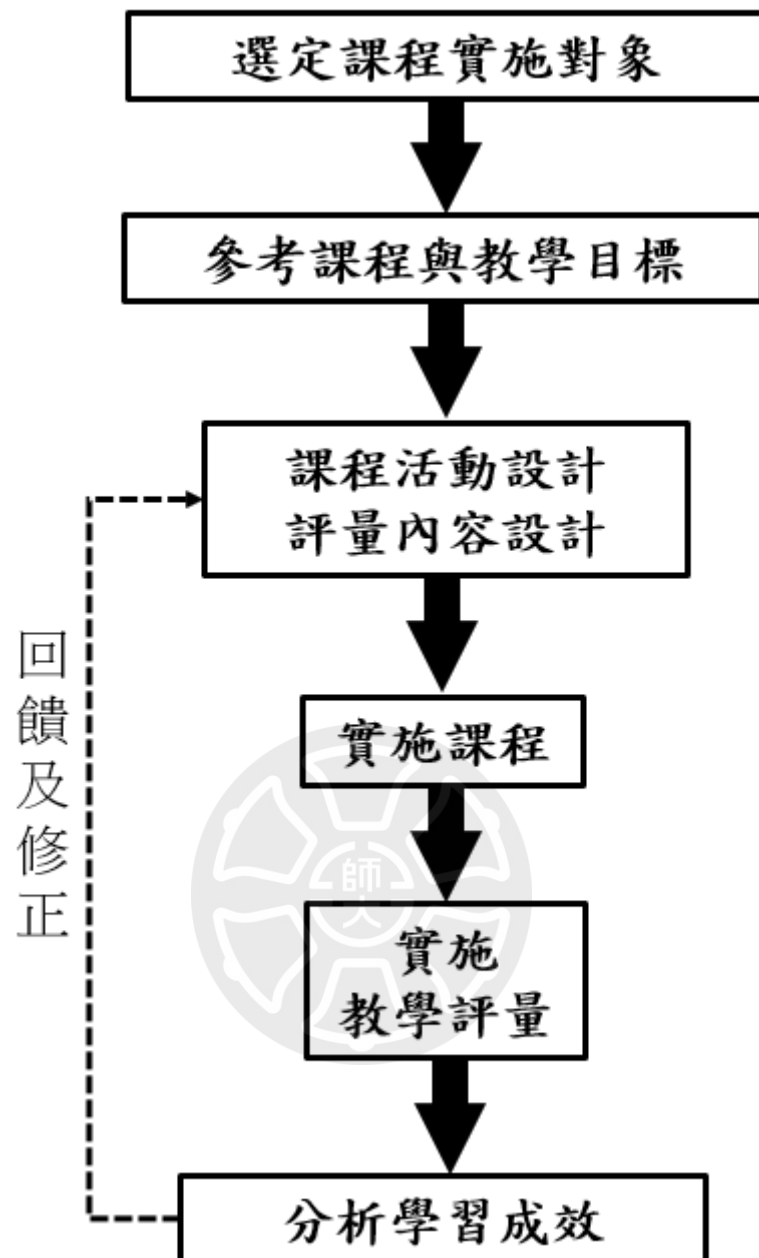


圖 3-4-1 氣候變遷議題融入教學的設計流程

第四章 氣候變遷議題融入國中地理教學歷程與成果

分析

本章接續第三章內容，經過界定教學單元、教學方法、教學對象，並設定教學流程後，研究者會以此為基礎進行氣候變遷議題融入國中地理教學的教學方案設計，並檢視教學活動的歷程，最後將教學所得到的成果進行分析。

第一節 教學方案的設計

壹、訂定教學目標

因應 108 課綱的實施，研究者將會參考「十二年國民基本教育社會領域課程綱要」（以下簡稱 108 課綱）中國民中學階段社會領域的「學習表現」，做為教學目標設計的依據。

社會領域的學習表現包含了認知歷程、情意態度與技能行動此三個面向，在 108 課綱中以「理解及思辨」、「態度與價值」、「實作與參與」這三個目標作為領域間的共同架構（教育部，2018），讓學生的學習表現能加以展現。此三個構面及細項在 108 課綱中的內容如表 4-1-1 所示：

表 4-1-1 學生學習表現的三個構面及細項

構面	1.理解及思辨	2.態度及價值	3.技能、實作與參與
項目	a. 察覺說明 b. 分析詮釋 c. 判斷創新	a. 敏覺關懷 b. 同理尊重 c. 自省珍視	a. 問題發現 b. 資料蒐集與應用 c. 溝通合作 d. 規劃執行

資料來源：教育部，2018。

綜合研究者整理之教育部在 108 課綱內融入議題建議，以及問題導向教學之學習歷程，在本研究中主要可實施的面向為構面 1 的「覺察說明」及「分析詮釋」、構面 2 的「敏覺關懷」，至於氣候變遷議題融入教學在國中階段的目標是希望著重於「了解」氣候變遷議題的成因及影響，故構面 3 的「問題發現」及「資料蒐集與應用」將會成為本次課程設計中學習表現的重點。

貳、教學方案與學習內容

本研究之教學方案為七年級上學期「臺灣的氣候與水文」，實施的時間約三堂課。

由於教育部並未提供完整統一的教學活動設計格式，因此目前研究者會採用 2019 年由研究者以「桃園市各級學校教職員公開觀課教案設計表」為基礎，重新修正格式、配合 108 課綱學習重點，以及強調學生在課程中學習脈絡，並公開提供給校內同仁使用之「桃園市溪畔國中教學活動設計表」（表 4-1-2）進行教學活動設計。

教學活動設計單的第一部分，研究者會將學習重點（學習表現及學習內容）、教材來源以及所要融入之議題列出，作為設計課程時的依據。第二部分則是由學習重點以及教材之中，提取出此單元最重要的學習目標，藉此欄位可以確認本教學活動是否有符應學習表現以及教材之教學內容，並依此設計課程的架構圖。第三部分則會將課程的預計課程內容及授課節數加以確認。

在教學活動設計單的最後一個部分，研究者會以將學生過去相關的學習列出，藉此說明學生的先備知識。接著設計教學內容以及實施的方式，並依此實施方式預期學生的可能學習表現。

表 4-1-2 溪畔國民中學社會領域教學活動設計表

領域/科目		社會領域地理科	教學者	高翊峰
實施年級		七年級	教學時間	3 節課
單元名稱		臺灣的水文		
學習重點	學習表現	地 1a-IV-2 說明重要環境、經濟與文化議題間的相互關係。 社 1b-IV-1 應用社會領域內容知識解析生活經驗或社會現象。 社 2a-IV-2 關注生活周遭的重要議題及其脈絡，發展本土意識與在地關懷。 社 3a-IV-1 發現不同時空脈絡中的人類生活問題，並進行探究。 社 3b-IV-2 利用社會領域相關概念，整理並檢視所蒐集資料的適切性。	對應領綱之核心素養	社 J-A2 覺察人類生活相關議題，進而分析判斷及反思，並嘗試改善或解決問題。
	學習內容	地 Ac-IV-3 臺灣的水資源分布		
議題融入		了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。(環 J8)		
教材來源		康軒版社會課本第一冊		
學習目標		學生能藉由觀察臺灣水資源相關的資訊後，發現問題並進行相關的探究活動，在整理資料後，說明氣候變遷議題與臺灣水資源議題間的關聯。並能關注臺灣的水資源開發保育情形。		

教學活動 架構圖	核心問題： 台灣是個缺水的島嶼嗎？ 人均可再生水資源量少 總人口數多 土地面積小 蒸發散量旺盛 河流入海量大 農工業用水多 氣候變遷對水資源利用的影響 降雨強度增加 災害容易出現 乾季變得更加明顯 降雨日數變少 可利用水資源減少 我們該如何開發與保育水資源 台灣河川的特性 河川東西分流 河短坡陡流速急 河川含沙量高 洪枯變化大 水資源開發 河川資源 地下水資源 水土保持 水資源保育 提高滲透 汙染管制			
課程 章節 規劃	節 數	1	預計 課程 內容	臺灣的水資源概況與問題探究活動：氣候變遷對水資源的影響(上)
		2		問題探究活動：氣候變遷對水資源利用的影響(下)
		3		臺灣水資源的開發與保育
學生學習脈絡				
學生 先備 知識	學生須先學習過七年級上學期地理科 1~5 課的內容，並完成第 6 課的課前預習（預讀單），且對國小五年級社會領域的全球氣候變遷有基礎認知。			

資料來源：研究者自行設計

參、教學實施流程

由於研究者希望把整個教學活動的重點放在與氣候變遷議題的結合，在課堂上能詳細敘述課文中知識性零碎內容的時間就會相對有限，因此參考 PISA 閱讀理解的第一階段歷程「擷取與檢索」，為各章節的課文內容設計預讀單，希望學生在上課之前能先閱讀過課文，並藉由在課文內容裡尋找答案以完成預讀單問題的過程中，對於課文內重要名詞的定義、重要觀念的因果關係有第一步的粗淺印象。

在教學過程中，為了要能落實 108 課綱中的核心素養「覺察人類生活相關議題，進而分析判斷及反思，並嘗試改善或解決問題。(社-J-A2)」研究者會使用《問題引導學習—探究取向》(John Barell 著，徐超聖總校閱，黃永和等譯，2012)

以及《讓思考變得可見》(Ron Ritchhar 等著，伍晴文譯，2018) 中的探究策略，以現象觀察→分析問題→探究問題三個步驟實施探究活動。

在實施此教學活動的過程中，為了利於討論以及分析與探究問題，研究者會先依照學生實際的學習狀況將學生進行分組，也因為學生的實際學習狀況不同，在實施教學活動時，研究者也會依照狀況進行課程內容的微調。圖 4-1-1 為研究者實施議題融入地理課程教學活動之教學實施流程圖。



圖 4-1-1 氣候變遷議題融入地理課程教學流程圖

以下為本流程圖之步驟說明：

一、教學前

- (一)在上課前發給學生預讀單，請同學於上課之前先閱讀課文，接著在課本上標示閱讀單上問題的答案，並標註題號。
- (二)配合家長確認回條與加分機制，提高學生在課前準備工作的完成度。

二、教學中

- (一)教師藉由課文內容與學習單，確認學生預讀之成效，並建構學生基礎的知識。
- (二)利用圖片與閱讀文本進行觀察，列出所觀察到的現象或事實資訊，在小組討論進行腦力激盪的情況下，從這些資訊中發現資料中要呈現的問題。
- (三)利用學習任務的形式，讓學生在藉由搜尋這些資訊與發現問題的過程中，接觸到相關的知識。
- (四)教師依照小組討論發表的結果，進行最後的統整。

三、教學後

- (一)課後，教師會回收學生探究活動的資料，並加以分析。
- (二)教師進行課後評量，確認學生學習成果。

肆、教材編製

在氣候變遷議題融入教學的過程中，研究者認為最重要的是資料的選擇，若資料選擇不夠精確或與學生程度不符合，教師便會需要增加大量的鷹架加以引導，這可能會讓課程轉回到以教師為中心的傳統教學方法。此外，教師也必須要具備編製可達成不同目標的學習材料的能力，方能讓學生達到相對應的學習表現。以下依教學流程的各階段，進行教材編製的說明。

一、教學前：預讀單設計

在教學中為各章節的課文內容設計預讀單，其主要目的是為了讓學生在課堂之前先行藉由閱讀課文，進而提取其中重要的關鍵事實，這些關鍵事實主要是課文內重要名詞的定義、特徵、重要觀念的因果關係等。以康軒版七年級上學期課本第五章「臺灣的氣候」中第二節之一「氣候資料的解讀」為例：

「將一地長期觀測的各項天氣資訊，加以彙整，從中找出各項天氣因子的變化規律，即為一地的氣候，如『竹風蘭雨』。

一般而言，一地的氣候特徵多以月均溫、年均溫、年降水量等長時間的平均數據作為分析的指標。根據各月均溫與降水量所繪製而成的氣候圖，是最常見的工具。

觀察臺灣各地的氣候圖，以及等溫線及等降水量線圖，可發現臺灣的氣溫與降水，具備下列特徵……」

（吳進喜等，2019）

依據上述的課文內容，研究者在預讀單中會提出以下問題（圖 4-1-2），藉此協助學生將重要名詞的定義、特徵以及因果關係等文本重要內容加以擷取：

氣候與臺灣氣候特徵（配合課本 P64~65） 1.氣候的定義為何？ 2.一般來說，會用哪些數據作為氣候分析的指標？ 3.氣候圖是由哪些指標所繪製而成？ 4.我們可以用哪些工具來觀測臺灣的氣溫與降水特徵？

圖 4-1-2 預讀單（節錄）

這些問題的答案都是可以在課本當中就找到，學生可以在課文內容中將問題的答案利用螢光筆標記出來，並將預讀單中問題的題號寫在螢光筆畫記的旁邊。至於預讀單的問題則會按照課文的段落製作表格，學生需要將表格裁切後，將對應的欄位浮貼在與欄位問題內容相對應的頁碼。

二、教學中：講義及學習任務設計

由於教師已經將第一階段的初步學習利用預讀單讓學生在教學前完成，故教師在課程的編撰中，可以相對減少一些對於專有名詞解釋的時間。此外因國民中

學社會領域地理科的時數為每周一堂課，相對於國文、英文等科目少許多，故研究者一直在思考如何將基礎的知識用較為快速的方式呈現，卻又不失教學內容的品質。因此在教學前進行的預讀單是其中一個方式，而將課程中的重點資料與補充資訊均直接呈現在自製的講義中也是一個方式。使用自製講義的好處除了可以直接呈現重點資訊與補充資料外，更可以將預備在課堂中探究的資料內容直接融入在講義中。

以七年級上學期「臺灣的氣候及水文」課程為例，在課程中會藉由讓學生進行小組討論，完成與課本學習內容相對應的題目。表 4-1-3 是講義的其中一個學習任務：學生需要以小組為單位，先將課文中關於臺灣主要降水原因的敘述，如冬季因東北季風帶來水氣的地形雨、每年五六月時的梅雨、臺灣水資源重要來源的颱風等寫在左側欄位中。接著學生必須要將這些降水原因依照其出現的季節以及其主要影響範圍填入中間的欄位中。例如颱風主要出現在夏季，其影響範圍在北部與南部都有出現，因此學生就要在臺灣北部與臺灣南部夏季的降雨原因填入「颱風」；而東北季風帶來的降水則主要影響臺灣北部地區，因此學生就要在臺灣北部冬季的降雨原因欄位填入「東北季風」。當學生將所有降水原因分別歸納完成後，就可以得到臺灣南部大致的降雨趨勢是「夏季雨量多、冬季雨量少」，北部則是「全年皆有降雨」。

表 4-1-3 課程學習任務：降雨原因分析表

臺灣會因為哪些原因下雨：		夏季降雨原因	冬季降雨原因	大致降雨趨勢
	臺灣北部			
	臺灣南部			

資料來源：研究者自行研發

研究者也希望學生在進行此部分的學習任務時，能符應 PISA 閱讀理解的第二個階段「統整與解釋」的統整部分，將擷取的課文文本內容加以統整並進行分類。這種在講義中出現的學習任務，也會是研究者進行氣候變遷議題融入地理科教學時會使用的方式。

以下的學習任務是七年級上學期「臺灣的氣候與水文」課程中，結合 108 課綱中環境教育融入議題條目「了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。(環 J8)」，此學習任務使用之資料為下圖 4-1-3 及下表 4-1-4：

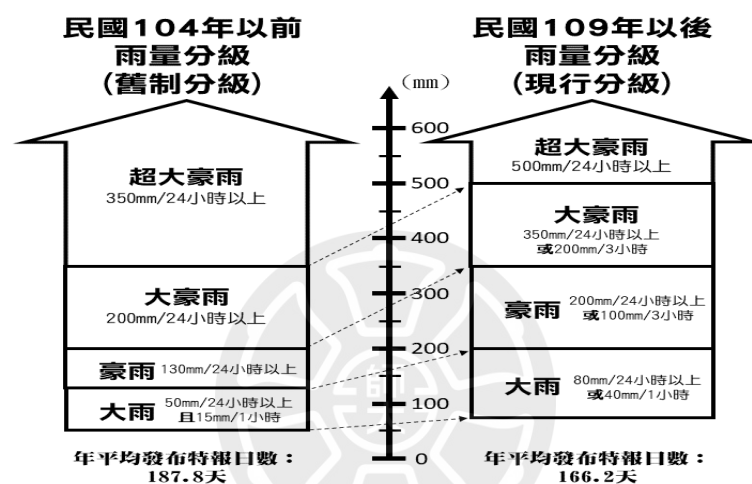


圖 4-1-3 臺灣雨量分級新舊制比較圖

資料來源：中央氣象局(https://www.cwb.gov.tw/V8/C/K/CommonFaq/rain_all.html)

表 4-1-4 各雨量分級之警戒事項

特報種類	雨量分級	警戒事項
豪雨特報	超大豪雨	山區：大規模山洪暴發、落石、坍方、土石流、崩塌。 平地：易有大範圍積淹水。 雨區：強陣風、雷擊、甚至冰雹。
	大豪雨	山區：山洪暴發、落石、坍方、土石流、崩塌。 平地：積淹水面積擴大，河川中下游防河水溢淹。 雨區：強陣風、雷擊、甚至冰雹。
	豪雨	山區：山洪暴發、落石、坍方、土石流。 平地：易發生積淹水。 雨區：強陣風、雷擊、甚至冰雹。

大雨 特報	大雨	山區：可能發生山洪暴發、落石、坍方。 平地：排水差或低窪地區易發生積淹水。 雨區：強陣風、雷擊。
------------------	-----------	--

資料來源：中央氣象局(https://www.cwb.gov.tw/V8/C/K/CommonFaq/rain_all.html)

學生需要以此資料為基礎，完成講義中為此設計的學習任務表格，此表格為研究者參考探究教學法的架構以及問題導向教學的討論框架並加以簡化修正而成。

表 4-1-5 為任務表格的第一部分，學生必須將 2015 年以前的雨量分級表格與現行的雨量分級表格做比較，得到以下幾個現象：

- 各雨量分級的標準提高。
- 豪雨與大豪雨分級中增加短時間強降雨的判定
- 平均發布特報日數減少

表 4-1-5 學習任務：雨量分級修正分析

已知事實	想法與推論
舊制雨量分級到新制雨量分級兩者之間有著哪些變化或差異？請試著用條列的方式將觀察到的現象列出。	以這些變化跟差異的現象為基礎，請試著推測看看造成政府必須重新規劃雨量分級的可能原因為何？

資料來源：研究者自行設計

由於研究者所提供的資料為兩個時序不同的圖表，因此其中的資訊都是已知的現象，對於第一次施作問題導向教學的學生來說，判斷資料中的訊息是單純的「現象」，亦或是含有主觀意識的「觀點」相對困難，且需要教師預先進行教學。

因此研究者認為在初步進入問題探究的七年級學生來說，若能從比較單純的表格間比較進行入門，較為適合學生的認知發展階段。在進行小組討論後，教師會讓各組進行簡單的口頭發表，在發表的同時也讓其他組能夠確認不同組別所觀測到的現象是否一致。由於此資料比較單純，因此學生所能得到的結果也能相對聚焦。此外，這個部分也能夠符合 PISA 閱讀理解的第一個階段「擷取與檢索」的精神。

任務表格的第二部分，學生必須試著就第一部分所整理出的內容推測出政府必須重新規劃雨量分級的可能原因。在這邊教師會使用的引導句是「如果剛剛條列出來的現象是結果的話，那造成這個現象的原因是什麼？政府機關為什麼希望達到這個結果？」使用此引導句的目的是希望學生能夠學習到將第一部分所整理到的現象在分析原因的過程當中徹底運用，此部分也能夠符合 PISA 閱讀理解的第二個階段「統整與解釋」。在進行小組討論後，教師會讓各組進行口頭發表，確認彼此的成果。但在口頭發表完成後，教師會做一個簡單的統整，將各組學生的成果做歸納，並引導到下一個階段的學習任務表格。在這裡之所以要由教師統整，主要的目的是研究者在之前的教學經驗中發現，如果是各組自行完成所有學習任務的討論後再回頭進行再進行回應與表達，容易因討論及發表耗掉太多時間而延誤課程進度，在七年級社會領域課程中，每周只有一堂課，教學時數相較於語文、數學等領域更加的少。因此在學生進行下一個任務之前先行做初步整理，可以有效減少學生從發散的思考方向聚斂的時間。

當教師進行上一個階段的簡單統整後，學生接著必須要完成第三部分的表格（表 4-1-6）。此表格的目的是進入問題導向學習的「探究問題」階段，以及配合學習表現「適當選用多種管道蒐集與社會領域相關的資料（3b-IV-1）」。首先教師希望學生能夠以小組討論的形式，先將對確認原因所需要的關鍵字訂出來，接著教師發放平板電腦提供給學生，讓各組就其關鍵字開始搜尋，並記錄其搜尋到資料的網站以及網站內對確認原因有用的敘述。最後從學生節錄的資料中判斷小組對於成因的推論是否成立。

表 4-1-6 學習任務：確認推論的方法

確認推論		
若確認剛剛歸納出來的可能原因是否正確，我可以如何利用網路搜尋確認想法？		
1.設定關鍵字 思考一下，如果你需要確認剛剛對問題假設出的可能原因，你需要用哪些關鍵字去網路搜尋引擎搜尋？	2.記錄搜尋網站 把關鍵字丟進搜尋引擎後，你找到了哪些有相關資料的網站？請記錄網頁名稱與網址。	3.整理網站中 useful 資料 在步驟二那些相關網站中，有哪些資料是對你解決問題假設有用的？請節錄至少一筆資料。
<u>請試著列出 1~2 個關鍵字</u> 1. 2.	網站名稱： _____ 簡單記錄網址： _____ 與哪個關鍵字相關： _____ 	根據這筆資料，我對成因的推論... ☐ 成立 ☐ 不成立

資料來源：研究者設計

小組探究時間結束，學生會就小組中所搜尋到的資料判斷推論成立與否，並前往各組別觀察其他小組的探究結果。當走動觀察結束後，教師便可以就三個方面對學生本次學習任務進行總結：第一，學生會發現其實設定一個有效的「關鍵字」會是讓整個搜尋過程順利與否的重要關鍵，若關鍵字下得不夠精確，會讓整個搜尋結果有著相當程度的不同，這個探究的過程無論順利與否，在日後學生在上網進行資料的搜尋時會有著重要的影響；第二，在上網搜尋的時候，怎樣的資料來源是較為可信的呢？根據教育部「eTeacher 中小學網路素養及認知」網站（<https://eteacher.edu.tw/Archive.aspx?id=287>）中，提及了幾個網路資訊識讀時的評估六步驟：

1. 從網域開始：注意網域的單位，.gov 為政府單位網站、.edu 為教育類網站、.org 為法人組織網站、.com 為商業類網站，通常.gov 以及.edu 網域的相對可信程度較高，.com 網域相對可信程度則較低。
2. 確認贊助者：從網站的「關於我」(About us)、組織 (Mission)，來查看網站的贊助者，可瞭解發佈網站的背景、目的或動機。
3. 確認作者：在網路上搜尋作者的名字，確認該作者是否真實存在，以及其文章的可信度。
4. 資訊的時效：留意網頁底端或標題的資訊發佈時間以及修改時間，以及其資料的發布時間是否與能資料本身對得上。
5. 確認適宜的範圍：從網站地圖 (site map) 中可看出這個網站的內容是廣泛或深入，通常該網站會提供內部的搜尋引擎。
6. 評估準確性：留意是否有錯字、繁簡翻譯後的錯字，以及這個網路資訊是否太過戲劇化，或是有煽動性、不合理或錯誤的描述(教育部，2017)。

第三，總和學生的搜尋結果，常見的是「原先降雨等級太容易達到」、「強降雨出現日數增加」等關鍵字，教師便可以在此時與學生提及其在國小五年級以及在先前學習階段所提到的全球氣候變遷所導致的「極端氣候」、臺灣的降水型態與季節分布等資訊，總結出臺灣的生態環境及社會發展，在面對氣候變遷時其實是相當地脆弱，且極端氣候對臺灣的影響日趨嚴峻。藉此讓學生覺察並了解氣候變遷議題其實不是只與外國、兩極地區等地方相關，從臺灣的降水分級的改變，學生將能了解氣候變遷議題是真實發生在臺灣生活之中。這裡便可以將課程內容與「了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。(環 J8)」此環教議題條目融入課程中。

三、教學後：分析學生學習成果

在課程結束後，教師將學習單收回，除觀察學生所學習的成果外，並設計探究任務的評分相關規準並加以評改之。惟須特別注意的是由於探究的過程就是一個學習的歷程，因此學習單之評分高低並不能代表學生本身習得成果的高低。但可作為教師審視整個教學活動的依據。

此外，教師也會在課後發下相對應的回饋資料，藉由回饋表單得知本堂課的學習成果以及學生對此教學方式的反應。

伍、學習情境設計

在氣候變遷議題融入地理課教學的過程中，研究者希望能藉由異質分組、小組討論與發表、獎勵機制等方式達到能讓學生與學生之間相互提供鷹架，並藉此能讓學生表達自我觀點並聆聽他人意見的學習表現（社 3c-IV-1 聆聽他人意見，表達自我觀點，並能以同理心與他人討論）。以下就上述情境設計方式進行說明：

一、異質分組

在進行教學前，研究者會將學生依照段考成績以及平時課堂表現進行異質性的分組，以利於學生間的討論與發表。在每一節上課前學生須挪動教室的座位至下圖 4-1-4 的座位表。由於研究者之教學經驗，各分組的學生會以四人為主，若班級人數無法達到四的倍數，則會依照班級人數的餘數多寡，配成 3 或 5 人的分組。

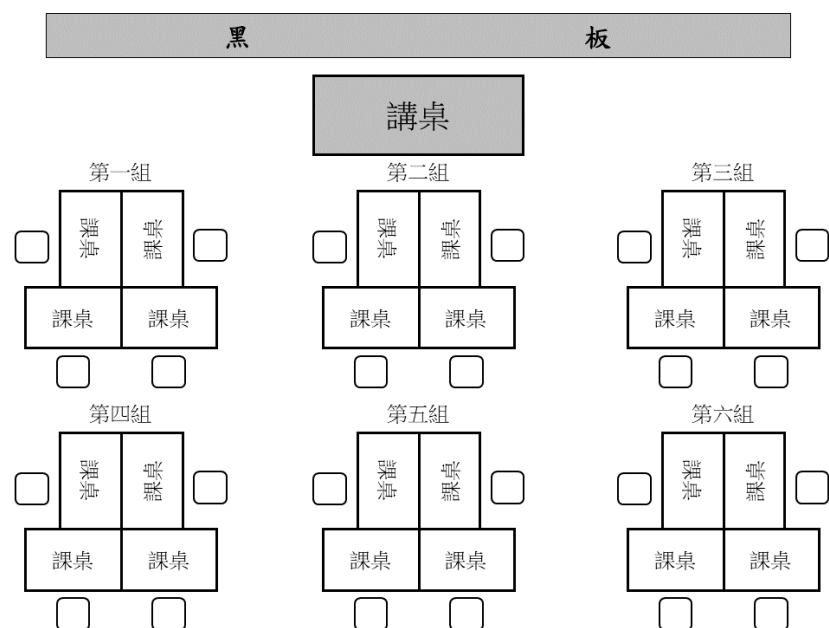


圖 4-1-4 本研究教學活動課室分組配置

在研究者的教學經驗中，異質分組學習能否成功有一個相當重要的關鍵是組員的構成。除了要顧及各組都能盡量分配到不同學習成就的學生外，也要顧及學生自己的討論意願。因此研究者事先以學生的平時成績、段考成績，以及學生在上課時的分組討論狀況與表現，將全班的學生依照表現由好至差分成 A、B、C、D 四個群體，研究者僅給學生兩個限制便讓他們自行去尋找組員：第一，各組裡一定要有 A、B、C、D 群體各一人；第二，各組一定要有異性，最好為二男二女的組合。此分組方式的好處是能在確保學生最大自由地選擇隊友下，達到平均各組學習表現的效果。

二、小組討論與發表

為了營造學生在課堂上能積極討論的環境，在每一次小組發表前，將會由研究者以隨機抽籤的方式指定各組的發言人選，這種方式會讓學生勢必得在討論時能確保每個組員都能夠有能力針對討論的問題進行發表。在討論的同時，研究者也會在組間巡視，一方面是確認學生是否有在討論的狀況內，另一方面也可以在學生討論進入瓶頸時給予及時的建議。

三、獎勵機制

研究者設置了幾個簡單的加分機制，以確保學生在完成每個學習任務時能夠獲得相對應的獎勵：

- (一) 在學習前階段的預讀單上，研究者設計了一張「預讀單說明書與家長回條」，在上面敘述了如何使用這一份預讀單，並希望學生完成預讀單後能將此家長回條給家長簽名後交回給研究者。若簽名交回且經過教師檢查通過者，即可加該生的平時學習成績 2 分。
- (二) 在小組發表的過程中，每完成一個學習任務，則小組所有人均可以獲得相對應的小組加分，在各每一課的教學活動結束後進行總結與加分。

第二節 教學方案實施過程

在氣候變遷議題融入國民中學地理課程的教學中，研究者希望能夠檢視學生透過此教學方案的學習過程，是否能習得研究者預設在課程後學生應該要具備的社會領域學習表現，以及與環境教育實質內涵「了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。(環 J8)」，以下依照教學方案的實施過程進行說明。

壹、臺灣的人均可用水資源

研究者在課程中會使用 PPT 簡報進行教學，在課程進行之初會先播放一張石門水庫的照片，並詢問學生看這張照片後觀察到了什麼，此時學生回答的答案包括「水庫」、「水壩」、「石門水庫」等。接著研究者詢問學生看到這些景象你會有怎樣的看法，並鼓勵學生繼續提出想法並說明。在教師與學生交互問答的過程中，研究者會向學生反問「還有呢？」、「你是看到了什麼才會這麼說？」這幾個問句，目的是讓學生提出各種層次的解讀，這些解讀不一定正確，但若加上教師的追問後，學生可以提出「這張照片應該不是現在拍的，因為水庫的水量感覺很滿。」「水庫要蓋在山區才有辦法用水壩擋住。」這種具有簡單論據的推論句。

最後研究者會詢問學生從剛剛的觀察與思考過程當中，能不能提出更大、更遠的問題？有學生便提出了「老師你放水庫的圖片，是不是要我們想到課本上的人均可再生水資源不足？」、「蓋水庫會讓水庫另外一側（下游）的水變少，所以會缺水？」等問題。分析學生回答的問題，前者可以看到學生在課程前進行預讀單預習過程中有吸收了一些課本上的基礎知識；而後者則是提出了一個相對較大範圍的問題。

此過程在《讓思考變得可見中》一書中被稱為「看—思考—懷疑」策略，這種思考歷程是大部分學習的基本要素，目的是讓學生以刻意觀察為基礎，進而能形成更明確的解讀，並建立更有理有據的推論，以及培養更加廣泛的好奇心（Ron Ritchhar 等著，伍晴文譯，2018），研究者在教學之初藉由使用這個策略，除了可以達到上述之效果外，在學生進行發表後，也可以就發表內容進行追問或追加說明，如研究者在學生提出問題後，便將學生的問題中擷取出缺水這個關鍵字，並引導學生進入本教學活動中的重要核心議題：「臺灣是一個缺水的島嶼嗎？」

在「看—思考—懷疑」過程後，研究者先讓學生閱讀課本中臺灣年降水量、人均可再生水資源量與世界其他國家的比較表格，並讓學生將臺灣與美國的比較表格特別標記出來，選擇美國的原因是在國中生的基礎知識當中是知道美國土地面積與人口總數均遠大於臺灣。藉此學生發現臺灣的平均年降水量遠高於世界多數國家，更超過世界平均 2 倍以上，但人均可再生水資源量卻遠少於世界平均。

接著研究者會詢問學生什麼叫做「人均可再生水資源量」並進行小組搶答，其目的是確認學生在課前預讀時的狀況。並以此為基礎帶出下一個問題討論：「判斷人均可再生水資源量公式的計算過程中，可能會受到哪些因素的影響？」此問題討論的過程學生需要擷取課文中的公式以及計算內容，判斷此數學公式中哪些因素會影響到最後結果的變化，進而得到一個地方人均可用的水資源最基本會受到人口總數、土地面積、年降水量、年蒸發散量四個因素影響。在此問題討論後，研究者會詢問學生若以我們得到的這四個因素，是否可以推論看看課程上一階段

提及的臺灣的人均可再生水資源量為何會比美國低。此時多數班級的學生可以提出「雖然年降水量比較少，但土地面積比臺灣大很多。」這個答案，研究者便會提問：「就我們現在手邊課本上的資料來說，你們若想要證明你們剛剛的這個想法是不是正確，應該還需要哪些資訊？」此時研究者可利用剛剛學生分享的答案進行引導，先將推論標記出來後，再讓學生提出其實圖中只有年降水量是在課本的表格中可以查到數據。最後研究者即可做出與下一個主題相連結的提問：「現在我們缺少了臺灣跟美國的人口總數、土地面積、年降水量這三個資訊才能夠確認我們剛剛的推論，那我們應該要怎樣，或是在哪裡才能取得這些資訊呢？」研究者藉由這個舉例，可以讓學生藉由思考答案的過程中先行練習揣摩如何確認自己的推論，因為這幾個追問的順序其實與接下來實行的探究活動順序相當接近。研究者將這個連續追問過程視為探究活動的第一個前導鋪陳，但研究者並不會在這邊跟學生特別提及這個提問與探究活動的相關性，而是會將此前導推論的過程留在黑板上，在第三階段時能讓學生加以印證。

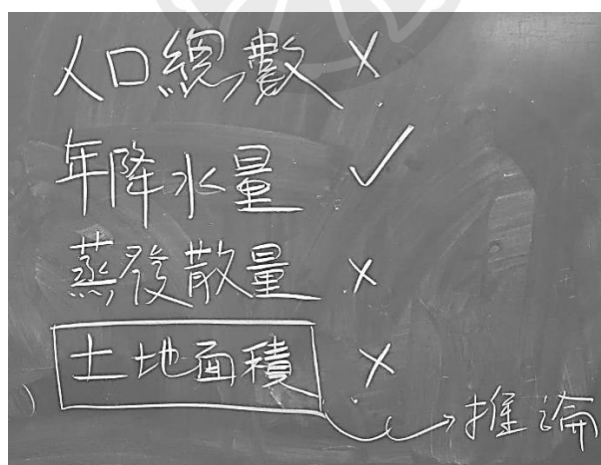


圖 4-2-1 利用問題討論做推論前導

貳、臺灣的水資源利用概況

課程的第二階段，研究者延續第一階段臺灣水資源不足的過程，將下圖（圖 4-2-2）展示於 PPT 簡報與課程學習單中，請學生從此臺灣水資源利用概況圖中將可能與臺灣水資源不足的項目圈出。在此研究者的預期答案是「蒸發損失量」與「河道入海量」這兩個項目。此學習任務的主要目的有二：第一是讓學生能得知臺灣的水資源主要來自降雨，且學生能發現光是蒸發損失與逕流入海就已經佔掉總降雨量的 75% 以上，甚至我國的總用水量還必須要靠超抽地下水才足以支應；第二是藉由此較為簡易的活動讓學生在小組討論時習慣分享自己的觀點，為下一個探究活動進行準備。

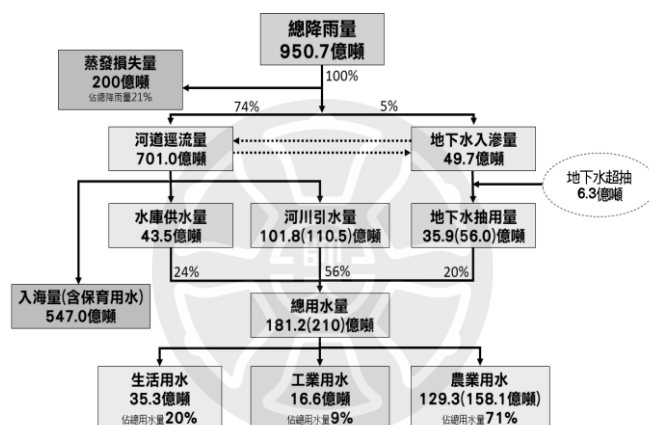


圖 4-2-2 臺灣水資源利用概況圖

資料來源：修改於王如意，2017，P.26-31。

參、探究活動：氣候變遷對水資源的影響

課程的第三階段，學生需要以此本文第三章第五節所述之臺灣雨量分級變化圖資料為基礎，完成講義中為此設計的學習任務表格，此表格為研究者參考問題導向教學（PBL）的討論框架並加以簡化修正而成。

由於探究過程本身就是一個形成性評量，因此研究者設計了一個用來檢視學生此探究過程的評量規準，如下表 4-2-1。在規準表中，研究者將學生預期會作答的選項分成三個等第：完全給分、部份給分、不給分。

表 4-2-1 探究活動評分規準

探究 活動 評分 規準	1.已知事實
	編碼 2（完全給分）： 能從圖表中擷取出兩個以上雨量分級修正的相關資訊。 （各雨量分級的標準提高、增加短時間強降雨的判定、平均發布特報日數減少） 編碼 1（部分給分）： 僅能從圖表中擷取出 1 項以下雨量分級修正的相關資訊。 編碼 0（不給分）： 無法擷取或列出現象與圖表內容無關。
	2.想法與推論
	編碼 1（完全給分）： 能根據已知事實資訊，假設重新規劃分級的原因 編碼 0（不給分）： 未能根據已知事實資訊假設重新規劃分級的原因，或提出之成因與資料無關。
	3.確認推論
	【(1)設定關鍵字】 編碼 1（完全給分）： 能列出有意義的搜尋關鍵詞。 編碼 0（不給分）： 未能列出有意義的搜尋關鍵詞。 【(2)記錄搜尋網站】 編碼 2（完全給分）： 能列出可信度高的網頁內容。 編碼 1（部分給分）： 能列出可信度低的網頁內容。 編碼 0（不給分）： 未作答或列出無關資料。 【(3)整理網站中可用資料】 編碼 2（完全給分）： 能根據網頁內容條列一筆以上的資料，並確認推論是否成立。 編碼 1（部分給分）： 能根據網頁內容條列一筆以上的資料，無法確認推論是否成立。 編碼 0（不給分）： 未作答或無法列出資料。

資料來源：研究者設計

研究者便可以藉此去評量學生的作答（探究）狀況。此外，雖然此評量規準表中的編碼不代表學生所獲得的實際分數，但可以做為教師評斷此教學活動是否有達到預設成果的工具，對於後續的教學修正有所幫助。

在探究活動「1. 已知事實」進行中，學生必須要獨立在閱讀表格後，試著用條列的方式將觀察到的現象列出。研究者會在學生進行探究的過程前，先講解關於「現象」與「觀點」之間的差異：前者是資料中出現客觀的事實，而後者則是帶有主觀意識的文句。圖 4-2-3 是其中兩位學生的作答狀況，根據表 4-2-1 的評分規準，此兩位學生在已知事實的作答有完整呈現各雨量分級的標準提高、增加短時間強降雨的判定、平均發布特報日數減少此三點，因此教師評改為編碼 2（完全給分）。

1. 已知事實	1. 已知事實
舊制雨量分級到新制雨量分級兩者之間有著哪些變化或差異？請試著用條列的方式將觀察到的現象列出。	舊制雨量分級到新制雨量分級兩者之間有著哪些變化或差異？請試著用條列的方式將觀察到的現象列出。
1. 現行分級的標準提高。 2. 除了以 24 hr、1 hr 計算以外，還多了以 3 hr 計算的標準。 3. 從 15mm/hr 調整至 40mm/hr (底標)。 4. 平均發布特報日數下降。	① 24 小時降雨量差異 ② 以及大雨的 1 小時降雨量差異 ③ 多了大豪雨的新分類 3 小時降雨量 > 100 mm 雨量 發布特報日數降低。 平均

圖 4-2-3 學生在課堂活動 1 的作答情形（完全給分）

圖 4-2-4 則是編碼 1（部分給分）的兩個學生作答狀況，雖然這兩個學生將各個雨量分級的標準提高情形敘明清楚，但僅觀察到雨量分級標準提高一點，故教師評改為編碼 1（部分給分）。值得觀察的是在圖中右側的學生在觀察的欄位中寫上「原本大雨豪雨較底，大豪雨超大豪雨較高，變成四個分層平均。」但其實超大豪雨的分級，無論修改前或修改後都並沒有設定其上限，研究者推測學生

因為整體圖表標準提升，相對壓縮到表格中超大豪雨的範圍大小，因此做出了這個判斷。此判斷也可以代表該學生其實沒有看懂表格意義。

1. 已知事實	1. 已知事實
舊制雨量分級到新制雨量分級兩者之間有著哪些變化或差異？請試著用條列的方式將觀察到的現象列出。	舊制雨量分級到新制雨量分級兩者之間有著哪些變化或差異？請試著用條列的方式將觀察到的現象列出。
超大豪雨 350mm → 500mm 大豪雨 200mm → 350mm 豪雨 130mm → 200mm 大雨 50mm → 80mm	1. 大雨從 50mm 變成 80mm 2. 豪雨從 130mm 變成 200mm 3. 大豪雨從 200mm 變成 350mm 4. 超大豪雨從 350mm 變成 500mm 5. 原本大雨豪雨較底大豪雨、超大豪雨較高，變成 4 個分層平均

圖 4-2-4 學生在課堂活動 1 的作答情形（部分給分）

在探究活動「2.想法與推論」進行時，學生要先自行以上一個部分學生寫出變化跟差異的現象為基礎，去推測看看造成政府必須重新規劃雨量分級的可能原因為何？研究者在這裡給學生的引導句是「如果左邊條列出來的現象是結果的話，那造成這個現象的原因是什麼？政府機關為什麼希望達到這個結果？」在經過大約 1 至 2 分鐘的思考過程後，開始會有學生停筆並開始東張西望，研究者走動巡視的過程中，也發現不斷有學生開始詢問自己的推論到底正確與否。此時研究者會表示探究並沒有標準的答案，因此希望學生去想自己的推論結果是否有跟觀察到的現象相關。

接著研究者會開放小組的組內討論，讓組內成員彼此確認自己觀察到的現象與推論結果。之所以會開放小組的組內討論原因是希望讓各組內的學生有確認自己想法的機會，以及達到聚斂小組內觀點以進行下一個探究過程的目的。圖 4-2-5 為一個編碼 1（完全給分）的學生的作答狀況，研究者在評改課堂活動 2 時必須注意規準中「能根據已知事實資訊，假設重新規劃分級的原因」的原則，確認學生是否在進行推論時能根據事實來進行作答，這個學生的第一個推論「較容易

產生較大的雨」可以與他已知事實部分的「發布大雨的標準提高」、「豪雨、大豪雨、超大豪雨同 1. (提高標準)」相對應；第二個推論「現今的一次雨量增加，讓一般的小雨如果達到標準，發布警報會比較頻繁」則會對應到已知事實部分「發佈(布)數減少」。因此研究者在評改時給予編碼 1 (完全給分)。

1. 已知事實	2. 想法與推論
舊制雨量分級到新制雨量分級兩者之間有著哪些變化或差異？請試著用條列的方式將觀察到的現象列出。	以這些變化跟差異的現象為基礎，請試著推測看看造成政府必須重新規劃雨量分級的可能原因為何？
1. 發布大雨的標準提高。 2. 豪雨、大豪雨、超大豪雨同(1)(提高標準)。 3. 發布數減少。	1. 較容易產生較大的雨。 2. 現今的一次雨量增加，讓一般的小雨如果達到標準，發布警報會比較頻繁。

圖 4-2-5 學生在課堂活動 2 的作答情形 (完全給分)

圖 4-2-6 則為一個編碼 0 (不給分) 學生的作答狀況，雖然學生寫出的推論與圖 4-2-5 的學生相同，但學生在已知事實部分卻是「降水量變多」、「大豪(豪)雨和毫(豪)雨的降雨時間新增了 3 小時」，是無法與該生自己的推論搭配，因此研究者的評改為編碼 0 不給分。

1. 已知事實	2. 想法與推論
舊制雨量分級到新制雨量分級兩者之間有著哪些變化或差異？請試著用條列的方式將觀察到的現象列出。	以這些變化跟差異的現象為基礎，請試著推測看看造成政府必須重新規劃雨量分級的可能原因為何？
1. 降水量變多 2. 大豪雨和毫雨的降雨時間新增了 3 小時	如果標準太低，每次都達標，救援會太頻繁

圖 4-2-6 學生在課堂活動 2 的作答情形 (不給分)

圖 4-2-7 則是另一個編碼 0（不給分）的作答情形，學生寫出的想法與推論「平均每個人再生水量較少」無法從已知事實部分進行推斷、「臺灣降水量減少」甚至與已知事實中的「降雨量變多（109 年）」與「降雨量提高」相互矛盾，因此研究者的評改為編碼 0 不給分。

1. 已知事實	2. 想法與推論
舊制雨量分級到新制雨量分級兩者之間有著哪些變化或差異？請試著用條列的方式將觀察到的現象列出。	以這些變化跟差異的現象為基礎，請試著推測看看造成政府必須重新規劃雨量分級的可能原因為何？
1. 降雨量變多(109年) 2. 降雨量提高 3. 平均發布特報日數變少	1. 平均每個人再生水量較少 2. 臺灣降水量減少

圖 4-2-7 學生在課堂活動 2 的作答情形（不給分）

在探究活動「3. 確認推論」進行時，研究者會先簡短回顧之前在「臺灣的人均可用水資源」部分進行的前導推論，讓學生能將這個活動與之前前導推論進行連結，並簡單讓學生舉手發表各組對於觀察到的已知事實進行的推論。此時研究者發放兩台平板電腦給各組，也就是平均 2 個學生可以共同操作一台平板電腦。研究者在發放的同時，會解釋平板電腦的目的是希望學生能利用平板電腦上網搜尋資料，並從資料的內容判斷自己的推論是否正確。但學生拿到平板電腦後往往搜尋效率相對低落，因此研究者會先利用簡報的方式對探究活動進行舉例。首先是希望學生小組在使用平板之前先預設關鍵字。研究者的指導語是：「如果你需要確認剛剛對問題假設出的可能原因，你需要用哪些關鍵字去網路搜尋引擎搜尋？」並舉一個例子讓學生進行搶答：如果我想要知道臺北市立動物園的貓熊圓仔今年幾歲了，我應該要使用哪些關鍵詞去搜尋？學生的回答是「貓熊幾歲」、「圓仔」、「熊貓」等，此時研究者的反問句是：「你如何確定這個關鍵詞可以準

確的搜尋到圓仔幾歲嗎？」經過不斷反問與修正後，學生開始提出「貓熊圓仔幾歲」或「貓熊圓仔年齡」在搜尋的過程中可以同時定位到「貓熊圓仔」跟「歲數」，因此研究者便示範以這個關鍵字進行搜尋的結果。找到相關網站的資料後，將網頁的名稱與網址節錄在步驟二，接著刪除與主題無關的資料並將其記錄在驗證步驟的步驟三。最後便可以就資料的內容去驗證一開始的推論是否成立。

圖 4-2-8 是其中一個學生在課堂活動 3 的作答情形，這個學生的小組先列出了第一個關鍵字「中央氣象局」，經過小組共同搜尋之後，學生們發現第一個關鍵字可能過於廣泛，無法有效的搜尋到雨量分級改變的原因，因此向研究者舉手求救。研究者便提醒該組：「如果你的關鍵字沒有辦法搜尋到有效的內容，那表示什麼意思呢？」該組便了解到應該要重新設置一個新的關鍵字。並成功地找到了中華民國交通部所發布的雨量分級新舊差異的新聞稿。並列出了兩組有用的資料：「1.太輕易發布大雨特報，卻有多個案無造成明顯災情」、「2.短延時強降雨強降雨往往造成災情，過去的分類卻未提及。」第一個資料無法佐證該組別的推論 1「降雨強度增加」，但第二個資料可以印證該組別的推論 2「短時間強降雨增加」，因此該組的學生也詢問研究者：「若自己的推論有一半是正確的，另一半不正確的話，最後的確認推論應該要寫成立還是不成立？」研究者則建議這組不妨在勾選成立的時後在旁邊註記「部分成立」，這樣便可以解決問題，因為學生是有找到答案的。

3. 確認推論		
若確認剛剛歸納出來的可能原因是否正確，我可以如何利用網路搜尋確認想法？		
(1) 設定關鍵字	(2) 記錄搜尋網站	(3) 整理網站中有用資料
思考一下，如果你需要確認剛剛對問題假設出的可能原因，你需要用哪些關鍵字去網路搜尋引擎搜尋？ 請試著列出 1~2 個關鍵字 1. 中央氣象局 2. 雨量分級新舊差異	把關鍵字丟進搜尋引擎後，你找到了哪些有相關資料的網站？請記錄網頁名稱與網址。 網站名稱： 中華民國交通部 簡單記錄網址： motc.gov.tw 與哪個關鍵字相關： 雨量分級新舊差異	步驟二那些相關網站中，哪些資料是對你解決問題假設有用的？請節錄至少一筆資料。 1. 太輕易發佈大雨特報，卻有多個案無造成明顯災情。 2. 短延時強降雨造成災情，過去的分類卻未提及。 根據這筆資料，我對成因的推論… ☒ 成立(部份) ☐ 不成立

圖 4-2-8 學生在課堂活動 3 的作答情形（完全給分）

在課堂活動 3 結束後，研究者請所有同學起立，用 3~5 分鐘的時間到其他的組別去觀察各組的搜尋成果。接著研究者會就三個方面進行活動的總結：第一，研究者使用如圖 4-2-9 的流程圖簡報，介紹一個探究活動的流程大致會呈現怎樣的樣貌，並提醒學生我們剛才使用平板電腦進行網路資料搜尋的過程就是「驗證假設」的其中一種方式，研究者也會詢問學生除了上網搜尋之外，還有什麼方法可以去驗證假設？學生多數能回答出「做實驗」、「去圖書館查書」等答案。此外，若驗證假設的結果是不成立時，學生可以回過頭去修正自己的假設，之後再進行驗證假設的步驟。

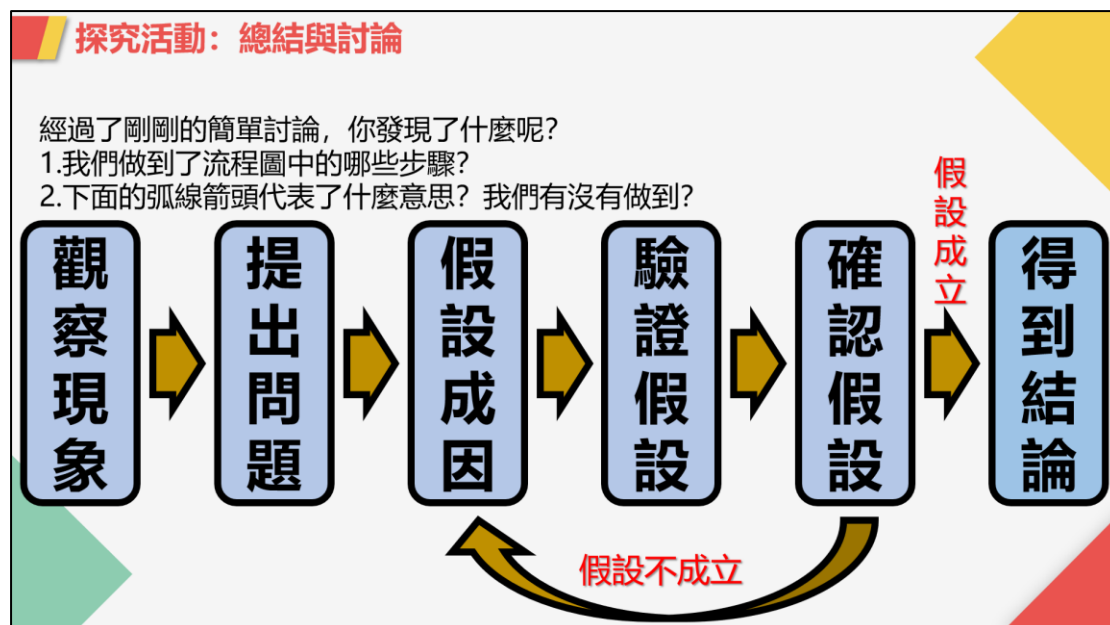


圖 4-2-9 探究活動流程簡報

第二，學生會發現其實設定一個有效的「關鍵字」，是讓整個搜尋過程順利與否的重要關鍵，若關鍵字下的不夠精確，會讓整個搜尋結果有著相當程度的不同。第三，我該如何確認自己搜尋的內容是否可信，研究者會使用如圖 4-2-10 的簡報進行教學。



圖 4-2-10 網路搜尋資料可信度簡報

肆、總結活動：氣候變遷對水資源的影響

課程的第四階段，研究者會對學生說明經過上述的探究過程，以及在課本中所知道的臺灣水資源的特性，進而發現近年來臺灣的降雨狀況變化（例如短時間強降雨增加），讓水資源的取得與降雨所造成的環境災害，對臺灣都造成了重大的挑戰。

這也同時印證了學生曾在國小 5 年級時所學到的「全球氣候變遷」所造成的極端氣候變化，是真實存在於臺灣，而且對臺灣的資源與災害方面都造成了相當的影響。因此研究者為了更加凸顯氣候變遷對臺灣水資源的影響，會再使用兩個資料進行佐證說明：第一個資料是圖 4-2-11 的臺灣降雨日數變化以及圖 4-2-12 的臺灣年降雨量變化。從這兩個圖表中可以發現近 10 年來，臺灣的降雨日數略為下降，但年降雨量與氣候平均值並未差異過大。教師接著從這兩點去詢問學生這代表的意義是什麼，學生大多可以講出「一年下雨的天數變少但年雨量差不多，表示每次下雨時的量應該變多了。」教師此時便可以加上適才探究活動的探究結果，得到短時間強降雨增加的結論，也能以此為基準提醒學生降雨日數變短，代表不下雨（乾旱）的日數也會增加。這對於主要夏雨冬乾的臺灣來說並不是一件好現象。

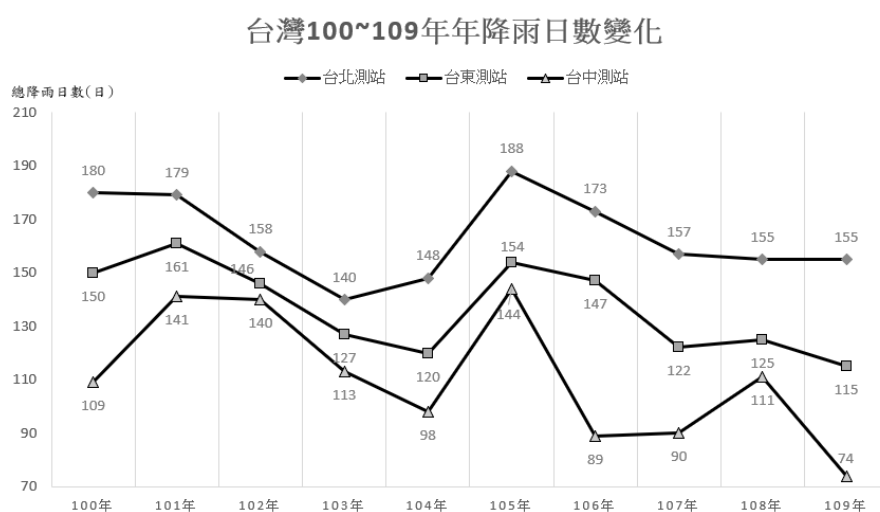


圖 4-2-11 臺灣 100~109 年年降雨日數變化圖（節錄測站）

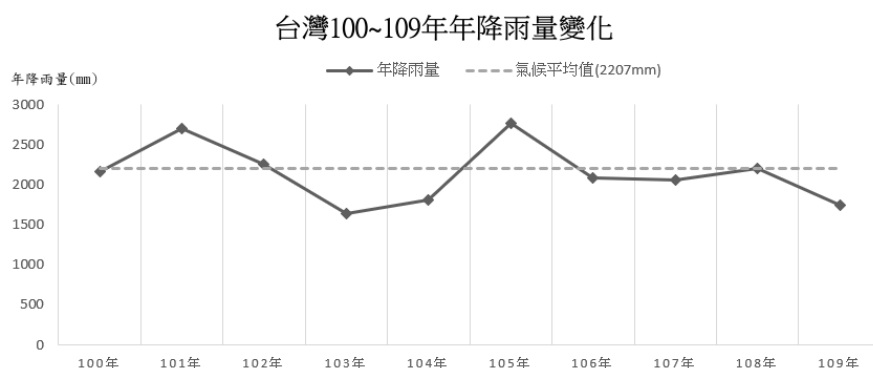


圖 4-2-12 臺灣 100~109 年年降雨量變化圖

資料來源：中央氣象局，研究者繪製

第二個資料則是與世界水資源日相關的新聞影片，影片內容提供學生的資訊如下：根據聯合國糧農組織的調查，在 2030 年時世界可能會有二分之一的人口處於缺水的狀態。臺灣雖然降雨量是世界平均的 2.6 倍，但因地形與降雨特性、用水習慣，讓臺灣成為了「多雨的缺水國」。臺灣的農業發展也因應降雨特性，農改場積極培育耐旱、耐淹水的作物，或是改變水稻種植的時令，以因應作物抗逆境的能力。研究者藉由影片的內容將剛才課程中提到臺灣受氣候變遷影響的情形，與課本中臺灣河川東西分流、河短坡陡流急的特徵做結合。

最後研究者為了檢視學生在這次課程的學習成果，在結束階段讓學生試著用概念圖的形式完成課程的總結。研究者先讓各組共同回顧學習單與課本，寫出能代表在此課程中學習內容的數個關鍵字詞，接著請各組選出組內寫出的關鍵字詞們中最能夠代表今天學習的核心的一個，作為繪製概念圖的起始點，以此起始點為基礎開始利用線段與箭號將這些關鍵字詞作連結。學生在本階段中最常遇見的狀況是不知道該如何將今天所學的關鍵字詞寫出，因此研究者會以最後階段的圖表與影片資料做例子，例如影片的標題、圖表中所寫到的資訊等，都可以作為關鍵字詞的參考。

課程結束後，研究者會回收學生的學習單進行批改並進行內容分析，並發放課程相關的學習調查表與回饋單，以確認本次教學活動的實施狀況。

第三節 教學成果分析

本次氣候變遷議題融入國民中學地理課程的教學，研究者設計了三個方式可以對學生的學習成果進行評斷：第一個是學習單的評改，主要檢視學生在課堂上完成學習任務的狀況、檢視學生探究活動的學習表現，以及藉由學生的概念圖檢視學生是否能將本堂課的內容加以統整；第二個是課程學習調查表，主要檢視學生是否能接受研究者設計的教學活動形式安排，以及各教學活動對學生的助益；第三個是回饋單，主要是針對學生是否能在經過教學活動後，加深對氣候變遷議題的了解與關注，並針對學生在學習氣候變遷議題時的態度學習表現進行分析。以下按照此三個方式的成果與研究者的分析進行說明：

壹、學習單批改

本次教學活動的學習單學生需要完成的學習任務主要有三個部分：課程問題討論、探究活動、課程概念圖，以下研究者按照實施順序進行成果的展現與分析。

一、課程問題討論

學生在進行臺灣的人均可再生水資源量與臺灣的水資源運用情形課程階段時會進行兩次的小組討論，其題目內容對應的是學習表現「社 1b-IV-1 應用社會領域內容知識解析生活經驗或社會現象。」在回收學習單時，研究者對學生進行發表檢討後內容進行評改。研究者也設計了這兩個問題討論的評量規準，依此規準進行學生學習資料的判讀，如下表 4-3-1。

表 4-3-1 探究活動評分規準

問題討論 評分規準	問題討論一： 編碼 2（完全給分）： 能正確寫出人口總數、蒸發散量、降水量、土地面積 4 個因素。 編碼 1（部分給分）： 未能完全寫出四個因素，僅寫出 2 個以下因素。 編碼 0（不給分）： 未作答或列出無關資料。
	問題討論二： 編碼 2（完全給分）： 能正確判斷出蒸發損失、逕流入海此 2 個最重要的因素。 編碼 1（部分給分）： 僅能找到其中 1 個因素。 編碼 0（不給分）： 未作答或列出無關資料。

資料來源：研究者設計

研究者評改完此部分後，在 22 份回收之學習單中，僅有 1 人在問題討論一未達到編碼 2 完全給分，研究者檢視此學生以及與該生同分組同學的學習單，發現該生並未將其他組員的共同討論結果記錄在學習單中。至於完全給分的比率相當高的現象，研究者認為有兩個原因：其一，兩題問題討論問題的答案相對封閉，主要僅需使用到資料檢索的能力；其二，在進行完問題討論後，學生會進行小組發表，因此可以得知其他組別的答案。完全給分作答範例如下圖 4-3-1。

活動進行中，研究者在課堂也會下達指導語：「如果發表的同學分享的答案是正確的，但你們組內統整的結果並沒有這個答案，請你使用跟你作答不同顏色

的筆，將這個原本沒有想到的答案寫上去。」使用不同顏色的筆來書寫答案的主要原因，是希望學生能夠在回家進行複習的過程中藉由看到不同顏色的字跡，回想起在課堂討論的過程，以及知道哪些成果是自己小組討論得到，哪些是其他組的討論結果。

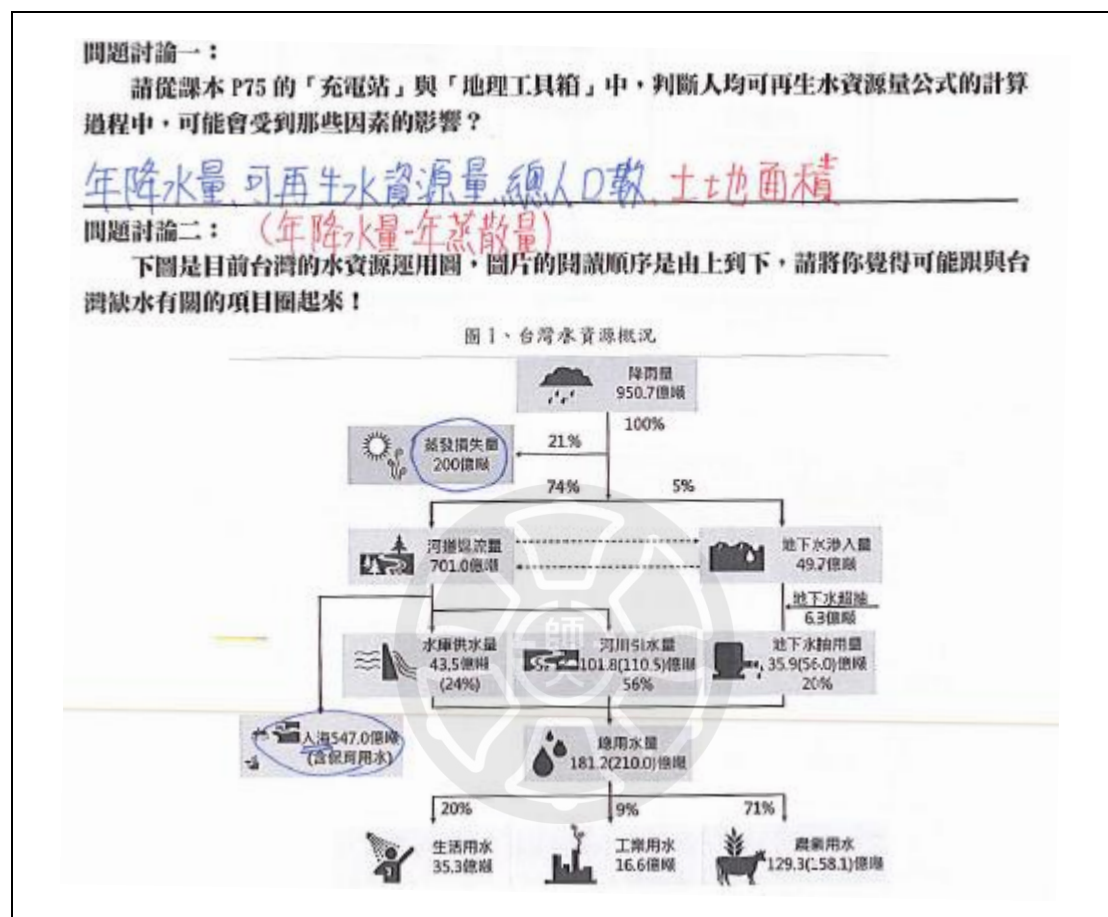


圖 4-3-1 學生進行問題討論一與二之作答範例

二、探究活動

如前文所述，探究過程本身就是一個形成性評量，因此研究者會利用前文中的表 4-3-1 進行評量。在規準表中，研究者將學生預期會作答的選項分成三個等第：完全給分、部份給分、不給分。藉此去評量學生的作答（探究）狀況。為求進行評量時能做到公正客觀，研究者委託另一位與研究者同學校但未參與課程設計之社會領域教師進行共同評分，研究者先向協助教師解釋探究活動的流程以及評量規準，並告知協助教師請單純以評量規準進行評分的判定。因此當研究者與

該協助教師給分出現歧異時，雙方會就規準的內容對該作答狀況進行討論，最後得出共識的分數，以下依照學生的探究過程分析學生的學習狀況。

(一)已知事實

在已知事實部分，學生達到編碼 2（完全給分）的人數為 13 人（62%）、編碼 1（部分給分）人數為 7 人（33%）、編碼 0（不給分）的人數為 1 人（5%），如圖 4-3-2。

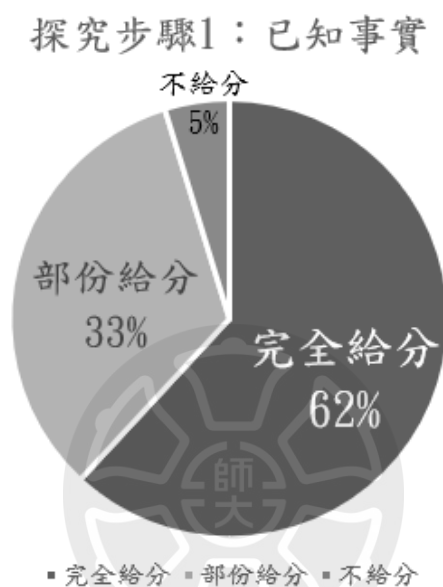


圖 4-3-2 探究活動 1 之學生作答情形

研究者對學習單內容進行分析，發現在這個部分若沒有辦法達到完全給分者，後面的探究項目僅有 3 人在最後的整理資料驗證推論環節可以得到完全給分。再深入分析此 3 人的作答狀況，發現其在「2.想法與推論」階段時出現了兩種分歧：第一種是雖然學生只有列出一個已知事實，但學生的推論是可以對應到該事實的（1 人）；另一種是想法與推論無法對應（2 人），研究者將此 2 人同組的成員加以比對，發現 2 人的內容與其他組員大致相同，因此研究者判斷應該是學生無法有效進行推論，因此將其他組員的推論內容直接抄錄後，繼續進行探究活動。研究者認為此兩位學生雖然無法從資料中整理已知事實並推論，但在研究者開放小組討論後，兩位學生參考同組成員的內容並繼續進行探究。

(二)想法與推論

在想法與推論部分，學生達到編碼 1（完全給分）的人數為 18 人（82%）、編碼 0（不給分）的人數為 4 人（18%），如圖 4-3-3。

完全給分的人數比例高於探究步驟 1 的原因，研究者推測是因為學生在小組討論階段共享了彼此的推論原因之故。

分析不給分的 4 個學生內容中，有 2 名學生在後面的探究階段均為編碼 0 不給分，但在「1.已知事實」階段均拿到編碼 1 的部分給分。這兩位學生在平常課程中就屬於學習成就較低的學生，從其中一名學生的學習調查表回饋中得到「不喜歡預讀單與學習單」、「希望寫的量變少」的回饋，研究者推測應是學習欲望極低，因此僅草率的完成階段 1 後，便失去了繼續往下完成探究任務的動力，就算接下來的內容有寫也是隨意抄上幾個片段的文字。另外兩位學生的作答狀況，則是前兩個階段所寫出來的內容不佳，但與上兩位學習欲望極低的學生不同的是，在開放小組討論後，這兩位同學有參考同組成員的內容並繼續進行探究的資料搜尋部分。

探究步驟2：想法與推論

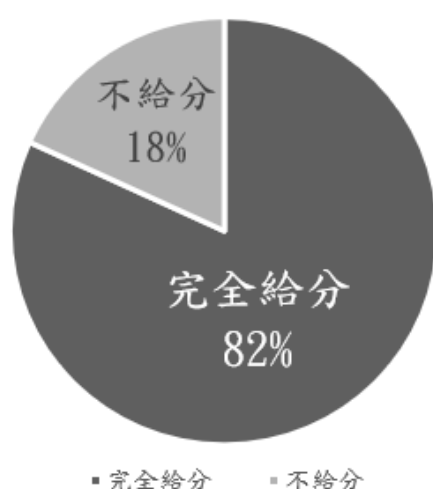


圖 4-3-3 探究活動 2 之學生作答情形

(三)確認推論

確認推論部分有三個階段：

3-1 設定關鍵字部分，學生達到編碼 1（完全給分）的人數為 20 人（91%）、編碼 0（不給分）的人數為 2 人（9%），如圖 4-3-4。

檢視完全給分學生的作答內容，有 12 人列出 1 個關鍵字詞，8 人列出 2 個關鍵字詞，無論是列出一或二個關鍵字詞，這些學生都可以依照這些關鍵字進行搜尋，並找到與推論相關的資訊。

探究步驟3-1：設定關鍵字

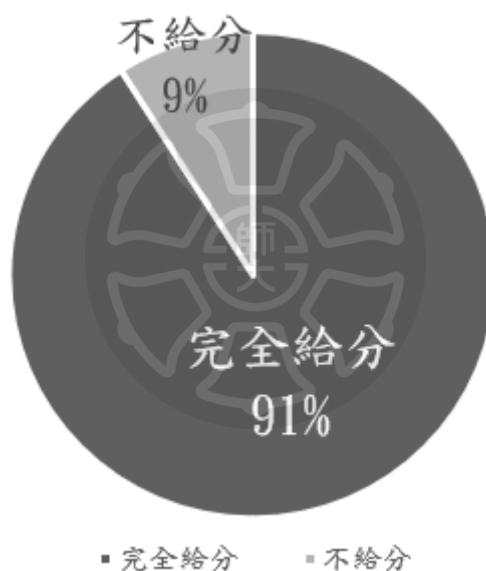


圖 4-3-4 探究活動 3-1 之學生作答情形

列出兩個關鍵字詞的學生中，有 4 個是在第二個關鍵字詞時搜尋到目標，如圖 4-3-5 中，學生第一個關鍵字是「中央氣象局」，但第二個關鍵字詞則是「新舊雨量分級差異」。從探究時的搜尋關鍵字詞改變，也可以推測這群學生應該是第一個關鍵字詞範圍太大，在搜尋未果後，修正找出目標。

3. 確認推論		
若確認剛剛歸納出來的可能原因是否正確，我可以如何利用網路搜尋確認想法？		
(1) 設定關鍵字	(2) 記錄搜尋網站	(3) 整理網站中有用資料
思考一下，如果你需要確認剛剛對問題假設出的可能原因，你需要用哪些關鍵字去網路搜尋引擎搜尋？ 請試著列出 1-2 個關鍵字 1. 中央氣象局 2. 雨量分級新舊差異	把關鍵字丟進搜尋引擎後，你找到了哪些有相關資料的網站？請記錄網頁名稱與網址。 網站名稱： <u>中華民國交通部</u> 簡單記錄網址： <u>motc.gov.tw</u> 與哪個關鍵字相關： <u>雨量分級新舊差異</u>	步驟二那些相關網站中，哪些資料是對於你解決問題假設有用的？請節錄至少一筆資料。 1. 太輕易發佈大雨特報，卻有多個案無造成明顯災情。 2. 短延時強降雨造成災情，過去的分類卻未提及。 根據這筆資料，我對成因的推論… ☒ 成立(部份) ☐ 不成立

圖 4-3-5 探究活動 3-1 中列出兩個關鍵字的其中一種情況

另 3 人則是列出兩個關鍵字詞後使用第一個關鍵字詞找到目標，研究者推測這個結果應該是學生一開始在進行設定關鍵字詞討論時就已經先列出兩個關鍵詞，之後再從第一個開始搜尋；最後 1 名學生的搜尋情況較為特殊，是列出兩個關鍵詞後將其用逗號隔開一併進行搜尋，如圖 4-3-6。這個案例研究者認為此學生應該是對於使用搜尋引擎進行搜尋有一定程度的熟練，因此會使用合併搜尋的技巧。而編碼 0 的兩位學生則是在前文中有提及的學習成就及學習欲望均低的學生。

3. 確認推論		
若確認剛剛歸納出來的可能原因是否正確，我可以如何利用網路搜尋確認想法？		
(1) 設定關鍵字	(2) 記錄搜尋網站	(3) 整理網站中有用資料
思考一下，如果你需要確認剛剛對問題假設出的可能原因，你需要用哪些關鍵字去網路搜尋引擎搜尋？	把關鍵字丟進搜尋引擎後，你找到了哪些有相關資料的網站？請記錄網頁名稱與網址。	步驟二那些相關網站中，哪些資料是對於你解決問題假設有用的？請節錄至少一筆資料。
請試著列出 1-2 個關鍵字 1. 雨量分級 2. 修改原因	網站名稱： <u>Yahoo! 新聞</u> 簡單記錄網址： <u>tw.news.yahoo.com</u> 與哪個關鍵字相關： <u>雨量分級、修改原因</u>	過去分級標準是以 24 小時為單位無法反映短時間強降雨。
		根據這筆資料，我對成因的推論... ☒ 成立 ☐ 不成立

圖 4-3-6 探究活動 3-1 中列出兩個關鍵字的其中一種情況

3-2 記錄搜尋網站部分，學生達到編碼 2 (完全給分) 的人數為 11 人 (50%)、編碼 1 (部份給分) 的人數為 9 人 (41%)、編碼 0 (不給分) 的人數為 2 人 (9%)，如圖 4-3-7 所示。

探究步驟 3-2：記錄搜尋網站

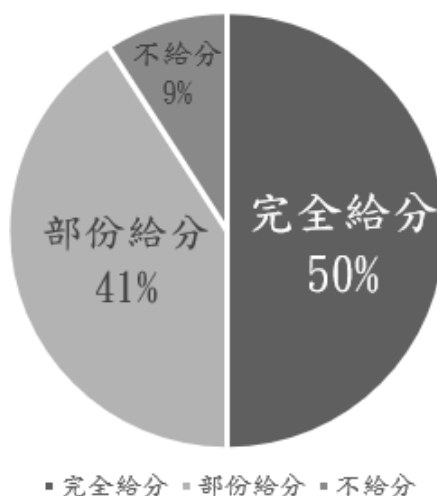


圖 4-3-7 探究活動 3-2 之學生作答狀況

檢視編碼 2 學生的作答情形，搜尋到資料均為政府機關網站網域 (.gov) 的資料，如中央氣象局、中央災害防災會報等；而編碼 1 學生則搜尋的資料則多為新聞媒體網域 (.com) 的新聞報導；編碼 0 學生則是則是在前文中有提及的學習成就及學習欲望均低的學生。研究者在設計此部分的評量規準時，是參考教育部中小學網路素養認知網站 (<https://eteacher.edu.tw>) 中網路素養的 5W 網路識讀原則，但從搜尋結果來自新聞網站的比率 (41%) 來看學生對於網路資料搜尋時，可能並不太會注意到其資料背後可能會有的廠商背景、意識形態等資訊，此結果對於研究者在未來設計教材時是一個重要的警示，提醒研究者必須要在教學內容中加入媒體識讀相關的部分，以增強學生在數位時代中對各式實體、數位資料的判斷能力。

3-3 整理網站中可用資料部分，學生達到編碼 2 (完全給分) 的人數為 18 人 (82%)、編碼 1 (部份給分) 的人數為 1 人 (4%)、編碼 0 (不給分) 的人數為 3 人 (14%)，如圖 4-3-8 所示。

探究步驟3-3：整理網站中可用資料

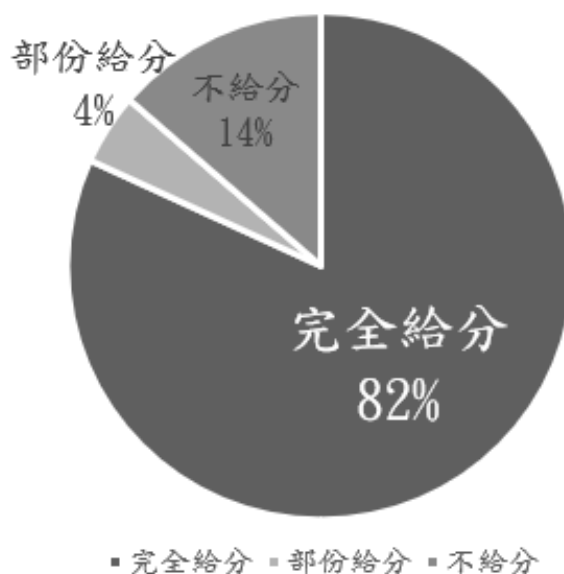


圖 4-3-8 探究活動 3-3 之學生作答狀況

檢視編碼 2 中學生之作答情形，其中有 6 人得到的資料內容與其推論符合、有 4 人從資料中發現原本的推論並不正確，剩下 8 人分屬兩組較為特殊的情況：第一是有同組的 4 人雖然資料內容與推論符合，但其有列出數個推測的原因，僅符合其中一個推論，因此該組在探究階段向研究者詢問應該要怎麼勾選會比較好，因此研究者建議他們勾選符合，但在旁註記「部分符合」；第二個特殊的情況則是有同組的 4 人發現其查找到的資料與原本的想法推論不符合，但其實該組原先的想法推論也是正確的答案之一，如圖 4-3-9 所示。

1. 已知事實		2. 想法與推論
舊制雨量分級到新制雨量分級兩者之間有著哪些變化或差異？請試著用條列的方式將觀察到的現象列出。		以這些變化跟差異的現象為基礎，請試著推測看看造成政府必須重新規劃雨量分級的可能原因為何？
1. 新的機制要求條件提高 2. 新機制的等級範圍變廣 3. 新機制要求的時間和舊機制有些調整		因為如果條件太低的話，每次下雨都達標，這樣就必須每次下雨都要去救援和請居民搬離。

3. 確認推論		
若確認剛剛歸納出來的可能原因是否正確，我可以如何利用網路搜尋確認想法？		
(1) 設定關鍵字 思考一下，如果你需要確認剛剛對問題假設出的可能原因，你需要用哪些關鍵字去網路搜尋引擎搜尋？	(2) 記錄搜尋網站 把關鍵字丟進搜尋引擎後，你找到了哪些有相關資料的網站？請記錄網頁名稱與網址。	(3) 整理網站中有用資料 步驟二那些相關網站中，哪些資料是對你解決問題假設有用的？請節錄至少一筆資料。
請試著列出 1~2 個關鍵字 1. 為何改變雨量分級 2.	網站名稱： 中央災害防救會報 簡單記錄網址： cdpr-ex.gov.tw 與哪個關鍵字相關： 雨量	中央氣象局為強化短延時強降雨現象之災防預警，反映短延時強降雨之致災性 根據這筆資料，我對成因的推論... ☐ 成立 ☒ 不成立

圖 4-3-9 探究活動 3-3 的其中一種特殊作答狀況

研究者在探究階段進行組邊巡視時，就已經有發現到這個狀況，因此當教學活動進行到發表階段時，研究者有特別關注這個組別的學生在看到別組答案後的反應，如研究者所預測，其中一個學生在巡視到其他組的資料，並發現了其實自己原先的想法也合理的時候，有把其他學生給拉過來分享這個狀況。研究者認為這對學生來說是一個相當好的機會教育。

三、概念圖繪製

如前文所述，為了檢視學生在這次課程的學習成果，研究者在結束階段讓學生試著用概念圖的形式完成課程的總結。在研究者設計的教學流程中，研究者在概念圖繪製的時候設定了兩個學習任務：第一個是列出本日學習內容中的關鍵字詞，第二個是選擇一個最重要的關鍵字詞做起點，利用線段與箭號將關鍵字詞作連結。因此研究者在回收學習單後，主要會就兩個部分進行學生學習成果的觀察，第一是學生選擇的是哪一個起點關鍵字詞，第二個是學生連結的狀況，以下對這兩個部分進行分析。

(一)起點關鍵字詞

從研究者回收的學習單進行統計，有完成概念圖的總計 21 份學習單，其作為起點的關鍵詞如下表 4-3-2 所示：

表 4-3-2 概念圖起點關鍵字詞統計

起點關鍵字詞	統計人數	百分比
全球氣候變遷	10	48%
多雨的缺水國	6	29%
年雨量高於世界平均	3	14%
人均水資源不足	2	9%

資料來源：研究者統計

從上表看來「全球氣候變遷」是最多人選擇的起始關鍵詞，但其實根據研究者的判斷，雖然氣候變遷議題融入地理教學是本研究的主旨，但其實全球氣候變遷僅是臺灣水資源缺乏的其中一個原因。故研究者認為相對沒有那麼適合做為整個概念圖中的起點（核心概念）。反而是「多雨的缺水國」與「人均水資源不足」較符合整體的學習內容重心，也更符合本研究欲結合的「了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。（環 J8）」中的「臺灣面對氣候變遷的脆弱性」相關。

研究者推論，「全球氣候變遷」與「多雨的缺水國」出現在整體教學活動的後半部，在學生的認知來說，通常一堂課程的最後會進入總結的部分，而總結的內容往往最重要，因此用全球氣候變遷與多雨的缺水國這兩個關鍵字作為起點（核心概念）的占了整體的 77%，也是可以預測得到。

(二)學生連結狀況

從研究者回收的學習單中，只要簡單檢視即可以發現學生對於整體課程因果關係的了解狀況。以下以幾個案例進行說明：

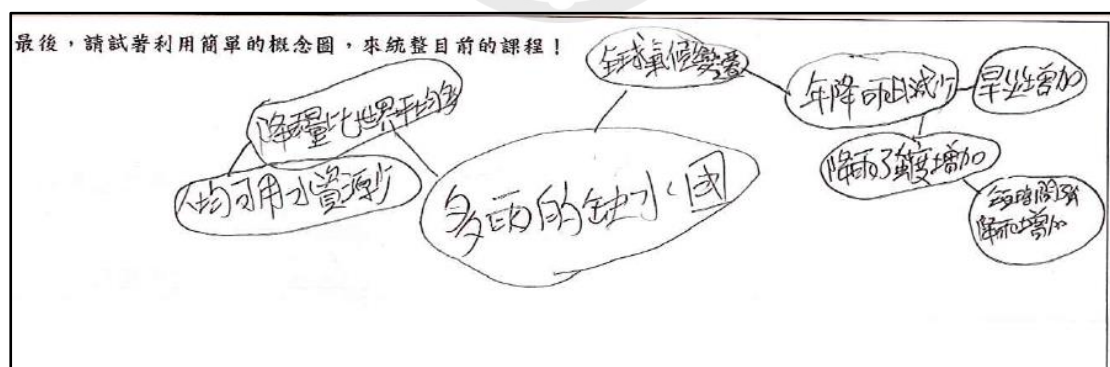


圖 4-3-10 學生概念圖繪製的其中一種狀況

從上圖 4-3-10，選擇「多雨的缺水國」作為起始概念的學生來看，學生可以從「降雨量比世界平均多」連結到「人均可用水資源少」，符合本次課程教學脈絡的第一個階段。接著從「全球氣候變遷」連接到「年降雨日減少」、「年降雨強

度增加」、「旱災增加」、「短時間強降雨增加」，可以發現該生將問題探究部份以及後續的補充資訊加以統整結合。而圖 4-3-11 的內容與 4-3-10 的學生類似，但僅做到全球氣候變遷部分的內容，與原本地理課程之間的連結就相對比較少了。

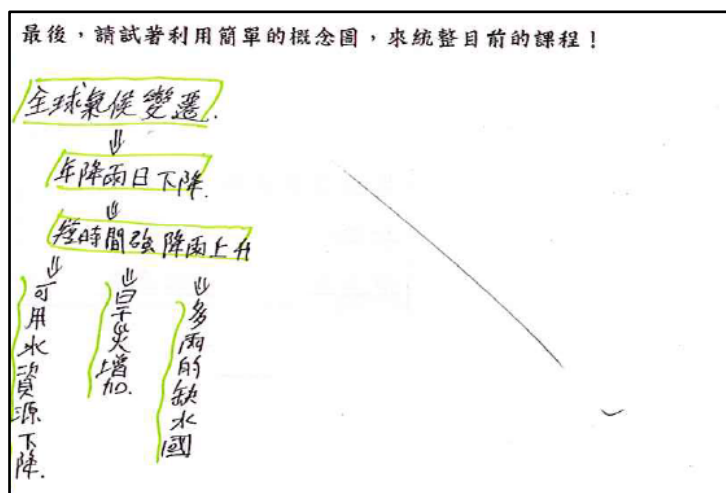


圖 4-3-11 學生概念圖繪製的另一種狀況

至於下圖 4-3-12 的學生，雖然寫入了滿多的關鍵字詞，但研究者觀察其概念圖，可以發現幾個值得注意的因果關係錯誤或是連結錯置：首先是降雨量比世界平均高並不是因為全球氣候變遷的關係；再者「人均可用水資源減少」與「長時間強降雨增加，強度增加...」之間，此學生使用了「而需要」進行連結，是相當奇怪的。研究者判斷該生對於因果關係的判斷應相對薄弱，故無法設定正確的連結。

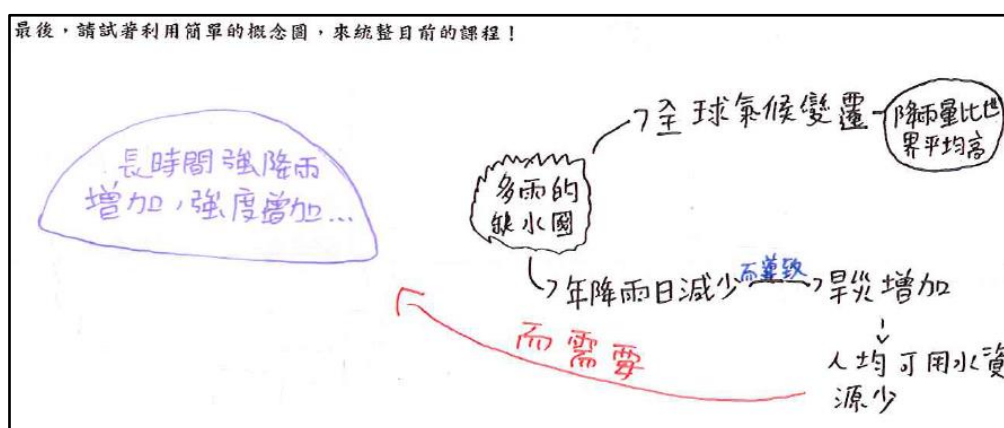


圖 4-3-12 學生概念圖繪製的另一種狀況

總和以上案例的內容，研究者認為可以從批改檢視學生的概念圖並加以回饋，可以得到幾個與學生及教師有關的回饋：

(一)對學生而言

- 1.可以知道自己進行統整時的因果關係是否正確。
- 2.可以得知自己對整體課程核心概念的掌握程度。

(二)對教師而言

- 1.可以知道學生的學習脈絡、思考盲點等。
- 2.可以知道學生對於學習內容的掌握程度。
- 3.可以從學生的製圖狀況，檢視教學活動的流程是否需要修正。

貳、課程學習調查表

本研究在教學結束時發下課程學習調查表，並請學生依照自己對於整體教學活動的安排，來檢視學生是否能接受研究者設計的教學活動形式安排，以及各教學活動對學生的助益程度。此學習調查表的問題主要分成四個部分：學習任務與作業、上課方式、課後的自我檢視、對於地理課與地理老師的意見（手寫），表 4-3-3 則是依此四個部分順序進行分析後的調查結果。

表 4-3-3 課程學習調查表（封閉選項部分）

題目	非常贊成		贊成		不贊成		非常不贊成	
1.我願意在課前預習，並完成預讀單。	6	27%	14	64%	2	9%	0	0%
2.我願意完成各單元學習任務與作業。	10	45%	11	50%	0	0%	1	5%
3.我願意在學習遇到困難時，主動請教同學或老師。	6	27%	16	73%	0	0%	0	0%
4.我願意專心聆聽老師講課。	10	45%	11	50%	1	5%	0	0%
5.我願意專心聆聽同學發表意見。	8	36%	13	59%	1	5%	0	0%
6.我願意在老師提問時，動腦思考答案，即使不是指定我回答。	10	45%	11	50%	1	5%	0	0%

7.我喜歡在課堂上和同學進行討論，解決老師或同學提出的問題。	8	36%	13	59%	0	0%	1	5%
8.我對在課堂上發表想法、意見或感受到感到困擾。	3	14%	6	27%	7	32%	4	18%
9.我喜歡不經老師講述內容，單純直接進行課堂自我討論的上課方式。	4	18%	5	23%	12	55%	1	5%
10.我喜歡現在上地理課的班級氣氛。	11	50%	8	36%	3	14%	0	0%
11.我覺得現在地理課的上課方式，有助於我在課堂上更專注。	8	36%	11	50%	3	14%	0	0%
12.我覺得老師的提問（包含口頭及學習單），有助於我提升思考能力。	10	45%	11	50%	0	0%	1	5%
13.我覺得現在的上課方式，能提升我學習地理的興趣。	9	41%	10	45%	3	14%	0	0%
14.我覺得現在的上課方式，能讓我更想深入了解課程提到的議題。	7	32%	14	64%	1	5%	0	0%
15.我覺得經過討論，能使我更理解課文內容並加深印象。	10	45%	12	55%	0	0%	0	0%
16.我願意在日常生活中多注意曾經在課程中學過的議題內容。	5	23%	14	64%	3	14%	0	0%
17.對於同組組內成員上課的表現，我感到滿意。	10	45%	9	41%	3	14%	0	0%
18.對於自己在課堂上的表現，我感到滿意。	8	36%	9	41%	4	18%	1	5%
19.對於自己在地理課中的學習成果，我感到滿意。	10	45%	9	41%	3	14%	0	0%
20.我覺得講義的內容不會太困難。	6	27%	8	36%	8	36%	0	0%

一、學習任務與作業

本學習調查表中的 1、2、3、4、5、6、20 題為學習任務與作業相關的題目。

1、2 兩題為課前與課中學習任務的完成意願，3 至 5 題則是上課時學生的學習行為，學生的贊成與非常贊成比例均超過 90%。而此班級的預讀單回收狀況、

課前檢查情形與回收的學習單結果呈現與此調查表大致符合。第 6 題則是學生在學習過程遇到教師的提問時，即便不是由自己回答也會動腦思考答案。研究者常常在課堂中提醒學生：「即使不是問到你，你也要問問自己的內心：『如果今天點到的是我，我能夠答對嗎？』」而不是期待某個成績好的同學一定可以答對問題，或是看某個同學答不出來的笑話。」從調查表得到的學生回饋結果，大致與此期望符合。第 20 題則是希望學生回饋整體學習單（講義）的學習任務與過程的難易度，比較值得觀察的贊成與不贊成大概各佔了 36%（相加起來則是 72%），而非常贊成大約佔了 27%，可見整體來說學習任務的難易度應該偏向中間偏易，與研究者一開始的預設相同。

二、上課方式

本學習調查表中的 7、8、9、10、11、12、13、14 題為上課方式相關的題目，研究者希望能夠從這幾題當中得知學生對於小組討論、問題探究等教學活動的接受程度。從第 7 題與學生在第四部份的手寫內容，可以得知學生對於分組討論的興趣與意願相當地高。第 8 題則是調查表中設計的負向選項題，從比率可以得知有 41%（非常贊成 14%、贊成 27%）的同學對於發表自己的想法會感到困擾。綜合此兩題的內容，研究者認為這應該與學生在國小與國中階段的課程中需要討論的環節相對偏少有關。學生對於小組討論、課堂發表這件事情感到嚮往，但實際參與起來討論時的論述能力、表達能力皆是相對比較缺乏。這點從第 9 題中，有 60%（不贊成 55%、非常不贊成 5%）的學生對於不經老師引導，單純進行問題討論的上課方式較不能接受可以得知。根據研究者的教學經驗，這個情況應該在進行多次的討論活動，以及學生年紀增長、知識量與討論技巧提升後可以獲得改善。

第 10 至第 14 題則是學生認為現在的上課方式，對其在課堂上的學習氣氛、專注力、思考能力是否有提升，能否更提升學習地理的興趣以及更加深入了解課

程中所提及的議題。這五題學生表示贊成或是非常贊成的比例均高於 86% 以上。其中比較值得注意的是與氣候變遷議題融入教學有關的第 14 題，共有高達 96%（非常贊成 32%、贊成 64%）學生對於更想深入了解課程中的議題感到有興趣。

三、課後自我檢視

本學習調查表中的 15、16、17、18、19 題為課後自我檢視相關的題目，研究者希望藉由這些問題，能了解學生在經過自我審視對於自己與小組成員在課堂上表現狀況的回顧。這五個問題學生給予正面反應的比例均超過 76%。其中值得注意的部分是與氣候變遷議題融入教學有關的第 16 題，有 87%（非常贊成 13%，贊成 64%）的學生表示願意會在日常生活中多注意曾經在課程中學過的議題內容。

綜合第 18 題與上一階段的第 14 題內容，研究者認為，從這兩題學生的回答狀況，可以發現學生能夠達到課程的學習表現「關注生活周遭的重要議題及其脈絡，發展本土意識與在地關懷。（社 2a-IV-2）」。

四、手寫部分

在學習調查表的結尾，研究者設計了三個開放性的問題，以下就這三個開放性問題進行分析。

1.地理課的上課及學習方式，有什麼部分是我覺得比較困難的？（例如：預讀、討論、發表等）

在此部分中，有五位同學提到預讀單對他們來說是較為困難，研究者推測因為預讀單是回家的作業，學生對於在家完成作業向來是比較抗拒。此外，有 13 名同學提到討論與發表是相對比較困難的部分，這點與之前學習調查表中封閉題目得到的結論大致相同。

2.地理課的上課學習方式，有什麼部分是最希望繼續維持的？為什麼？

在此部分中，有 11 人提到「討論」，並提及討論這件事情對於自己的好處，

大致如下圖 4-3-13 學生所示。在此圖中，雖然學生在第 2 題並沒有敘述到為什麼學生想要繼續維持討論活動，但從學生第 1 題回答的敘述：「我覺得討論的部分有點燒腦，但是可以讓同學多動腦和學習我蠻喜歡的。」中可以發現學生對於討論活動是抱持著既困難但又具有挑戰性的心態，學生也願意繼續這個挑戰過程。

Q1. 地理課的上課及學習方式，有什麼部分是我覺得比較困難的？(例如：預讀、討論、發表等)
我覺得討論的部分有點燒腦，但是可以讓同學多動腦和學習我蠻喜歡的
Q2. 地理課的上課及學習方式，有什麼部分是我希望繼續維持的？為什麼？
希望可以繼續討論這個活動
Q3. 對於地理課或地理老師，我想建議.....
我覺得全部都很好

圖 4-3-13 學生學習調查表開放性題目作答的一個案例

3.對於地理課或地理老師，我想建議.....

在此部分中，研究者發現幾個相對有建設性的建議：第一，有兩位同學寫到「希望能把討論時間加長」，其實這一直是研究者在設計以學生為中心的教學活動時感到困擾的地方，由於社會領域的每周授課時數相對其他科目較少，因此研究者往往一方面看著學生進行者相當精彩的討論與腦力激盪，卻又因課程進度的壓力必須要控制學生的討論時間。但若換個角度來說，教師若能精確的掌握討論時間，經過長期多次的討論活動後，學生或許能在時間壓力下進行更高品質的討論內容。

第二，有兩位學生提及「有部分題目與課程的關聯性較不容易了解」，研究者推測應該是探究活動的內容與氣候變遷議題的連結較不明顯之故。研究者推測原因，應該是在預設探究活動的作答狀況時，在探究活動 3「確認推論」時，學生查詢到的成因應該是「短時間強降雨增加」與「提升災防警覺性」，但後者其實與氣候變遷的關係較不明顯。且這兩個成因也都必須要在經過老師整理，並進行下一個階段的教學活動後，學生才能比較容易發現其與氣候變遷的關聯性。此

外在進行探究活動時研究者也耗費了時間對「探究活動」這個行為本身，以及「網路資料搜尋時的識讀」進行了介紹與總結，學生會把注意力放在探究這個行為，而較難持續聚焦在氣候變遷對臺灣環境的影響。

總結成果，在學習調查表的分析中，學生大致對課程的設計與討論的過程感到滿意，題目中也可以觀察到學生對於氣候變遷議題的關注提升，符合研究者一開始希望學生達到學習表現中的態度部分。但在開放問題中，有學習成就較高的學生對於整體題目與課程的關聯性提出質疑，這也是研究者在未來在進行氣候變遷議題融入教學時必須要特別注意的事情。

參、回饋單

本研究在教學結束時除了發下課程學習調查表外，也發下了由開放性題目構成的回饋單，其目的是針對學生是否能在經過教學活動後，加深對氣候變遷議題的了解與關注，並針對學生在學習氣候變遷議題時的態度與價值學習表現進行分析。

為了對學生的態度與價值的學習表現加以分析，研究者參考了臺灣師範大學心理與教育測驗研究發展中心所開發的「十二年國教課綱國民中小學素養導向標準本位評量計畫」(<https://sbasa.rcpet.edu.tw/SBASA/HomePage/index.aspx>)之標準評量表格式進行設計。惟該計畫之標準評量表並未設計國中社會領域的態度與價值部分，因此研究者自行設計了態度價值部分的標準評量表，並依此轉換成適用於本研究回饋單之評量標準，如下表 4-3-4。

表 4-3-4 態度與價值標準評量表

評量標準						
主 題	次主 題	A	B	C	D	E
態 度 與 價 值	敏覺 關懷	<u>說明</u> 生活週遭的議題及其脈絡，並能 <u>表現</u> <u>出</u> 本土意識與在地關懷。	<u>說明</u> 生活週遭的議題及其脈絡，	<u>說明</u> 生活週遭的議題。	<u>發覺</u> 生活週遭的議題。	未 達 D 等 級
	同理 尊重	能 <u>了解</u> 環境倫理的意義，並能 <u>具體說明</u> 如何維護生態之多樣性	能 <u>了解</u> 環境倫理的意義，並能 <u>具體說明</u> 如何維護生態之多樣性	能 <u>了解</u> 環境倫理的意義。	能 <u>發覺</u> 環境倫理的存在，	未 達 D 等 級
	自省 珍視	能 <u>具體列舉出</u> 實際的歷史與社會事件，並依此 <u>進行自我省思</u> ，珍視自然與人文的重要價值	能 <u>具體列舉出</u> 實際的歷史與社會事件，並與自身做 <u>連結</u>	能 <u>列舉出</u> 實際的歷史與社會事件	能 <u>發覺</u> 實際的歷史與社會事件	未 達 D 等 級

資料來源：研究者自行設計

接著研究者會以表 4-3-4 為基礎，設計回饋單中的開放式問題，並建立評量規準。以下按照回饋單的問題順序進行分析。

表 4-3-5 回饋單第一題之評量標準與作答統計

第一題：																	
在學習完此單元後，你在課程內容中印象最深刻或是感觸最多的地方是哪裡？為什麼？																	
評量標準																	
評量 次主題	A	B	C	D	E												
敏覺 關懷	能舉出課程中印象最深刻或感觸最多的地方，並敘述原因與自身經驗的連結	能舉出課程中印象最深刻或感觸最多的地方，並敘述原因	能舉出課程中印象最深刻或感觸最多的地方	能舉出上課過程中印象最深刻的地方	未達 D 等級												
人數	4	10	2	3	3												
比例	<table><thead><tr><th>評量標準</th><th>比例</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>18%</td></tr><tr><td>B</td><td>45%</td></tr><tr><td>C</td><td>9%</td></tr><tr><td>D</td><td>14%</td></tr><tr><td>E</td><td>14%</td></tr></tbody></table>					評量標準	比例	A	18%	B	45%	C	9%	D	14%	E	14%
評量標準	比例																
A	18%																
B	45%																
C	9%																
D	14%																
E	14%																

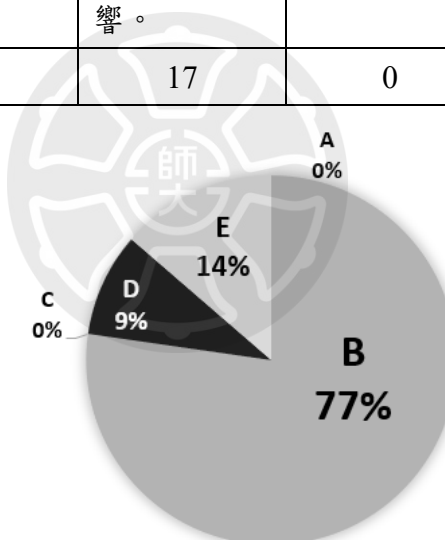
從第一題的統計結果（表 4-3-5）來看，研究者認為學生多數（63%）能夠舉出課程中令人印象最深刻的地方，並敘明原因。但研究者檢視回饋單內容時，發現有三名同學寫的與學習內容無關的資訊，例如「使用分組教學」、「第一次使用 iPad 上課超有趣」等，研究者認為這是在設計回饋單題目時未將答題範圍更清楚的界定導致的結果。

表 4-3-6 回饋單第二題之評量標準與作答統計

第二題：																							
學習此單元後，你發覺到臺灣的自然與社會在氣候變遷下得面對哪些挑戰？																							
評量標準																							
評量 次主題	A	B	C	D	E																		
敏覺 關懷	能舉出 2 個以上臺灣的自然與社會在氣候變遷下所面對的挑戰，並敘述原因	能舉出 2 個以上臺灣的自然與社會在氣候變遷下所面對的挑戰	能舉出 1 個臺灣的自然與社會在氣候變遷下所面對的挑戰	能舉出 1 個氣候變遷的狀況	未達 D 等級																		
人數	2	4	13	1	2																		
比例	<table><thead><tr><th>等級</th><th>人數</th><th>比例</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>2</td><td>9%</td></tr><tr><td>B</td><td>4</td><td>18%</td></tr><tr><td>C</td><td>13</td><td>59%</td></tr><tr><td>D</td><td>1</td><td>5%</td></tr><tr><td>E</td><td>2</td><td>9%</td></tr></tbody></table>					等級	人數	比例	A	2	9%	B	4	18%	C	13	59%	D	1	5%	E	2	9%
等級	人數	比例																					
A	2	9%																					
B	4	18%																					
C	13	59%																					
D	1	5%																					
E	2	9%																					

從第二題的統計結果（表 4-3-6）來看，研究者發現數量最多的 C 等級學生多寫出「臺灣近年來乾旱」、「因乾季變長使得臺灣容易缺水」的答案，研究者認為寫出此結果的原因可能有二：第一是乾濕季分明更加明顯的學習內容是在教學活動的後半段，學生印象較為深刻；第二是由於教學活動實施時是臺灣較容易缺水的冬季，新聞上也有在報導缺水的情形，因此學生較容易與課程內容作連結。

表 4-3-7 回饋單第三題之評量標準與作答統計

第三題：																							
學習完此單元後，你覺得臺灣哪些區域可能受極端氣候影響最嚴重？為什麼？																							
評量標準																							
評量 次主題	A	B	C	D	E																		
敏覺 關懷	能舉出 2 個以上臺灣受氣候變遷影響的區域，並說明該區域遭受怎樣的影響。	能舉出 1 個臺灣受氣候變遷影響的區域，並說明該區域遭受怎樣的影響。	能舉出 2 個以上臺灣受氣候變遷影響的區域	能舉出 1 個臺灣受氣候變遷影響的區域	未達 D 等級																		
人數	0	17	0	2	3																		
比例	 <table><caption>評量標準與作答統計數據</caption><thead><tr><th>評量標準</th><th>人數</th><th>比例</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>B</td><td>17</td><td>77%</td></tr><tr><td>C</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>D</td><td>2</td><td>9%</td></tr><tr><td>E</td><td>3</td><td>14%</td></tr></tbody></table>					評量標準	人數	比例	A	0	0%	B	17	77%	C	0	0%	D	2	9%	E	3	14%
評量標準	人數	比例																					
A	0	0%																					
B	17	77%																					
C	0	0%																					
D	2	9%																					
E	3	14%																					

從第三題的統計結果（表 4-3-7）來看，研究者發現 B 等級的學生多寫出「臺灣西南部，因氣候乾濕分明，容易遭受旱災影響」、「臺灣山區，因強降雨容易造成土石流」的答案，研究者認為從這些內容可以得知，在進行完教學活動後，學生能回答出臺灣最容易受氣候變遷影響的區域，以及影響的內容，這點除了可以看出學生對議題脈絡的了解（學習表現：社 2a-IV-2），更能體會到臺灣的環境在極端天氣現象下，哪些地方可能相對較為脆弱。（議題融入：環 J8）

表 4-3-8 回饋單第四題之評量標準與作答統計

第四題：																							
你最近在媒體（新聞、社群軟體等）有看過哪些與氣候變遷相關的新聞或消息？																							
評量標準																							
評量 次主題	A	B	C	D	E																		
自省 珍視	能舉出 2 個以上氣候變遷相關的新聞與消息，並寫出此新聞或消息與臺灣或自身的關聯	能舉出 1 個氣候變遷相關的新聞與消息，並寫出此新聞或消息與臺灣或自身的關聯	能舉出 1 個氣候變遷相關的新聞與消息	能舉出 1 個氣候相關的新聞與消息	未達 D 等級																		
人數	0	5	10	1	6																		
比例	<table><thead><tr><th>評量等級</th><th>人數</th><th>比例</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>B</td><td>5</td><td>23%</td></tr><tr><td>C</td><td>10</td><td>45%</td></tr><tr><td>D</td><td>1</td><td>5%</td></tr><tr><td>E</td><td>6</td><td>27%</td></tr></tbody></table>					評量等級	人數	比例	A	0	0%	B	5	23%	C	10	45%	D	1	5%	E	6	27%
評量等級	人數	比例																					
A	0	0%																					
B	5	23%																					
C	10	45%																					
D	1	5%																					
E	6	27%																					

從第四題的統計結果（表 4-3-8）來看，研究者發現學生對於將氣候變遷的新聞與消息跟自身或臺灣做關聯的能力相對較為不佳。且本題 E 等級的人數是五個題目中最，檢視 E 等級的學生回答內容，絕大部分是類似「我沒有看新聞的習慣」的回答。研究者認為要察覺事件與自身的關聯，才能開始進行自我省視，可見七年級的學生在態度與價值的學習表現上，除了可能較沒有辦法達到相對比較高層次的「自省珍視」外，學生對於生活環境與社會的關心程度也相對薄弱。

表 4-3-9 回饋單第五題之評量標準與作答統計

第五題：																							
在學習完此單元後，你願意試著去做哪些與氣候變遷相關的作為？																							
評量標準																							
評量 次主題	A	B	C	D	E																		
自省 珍視	能列出 2 個以上自己 能夠做到與氣候變遷 明確相關的行為，並 寫出此作為對臺灣或 自身的重要性	能列出 1 個 自己能夠做 到與氣候變 遷明確相關 的行為，並 寫出此行為 對臺灣或自 身的重要性	能列出 2 個 以上自己能 夠做到與氣 候變遷明確 相關的行為	能列出 1 個自己能 夠做到與 氣候變遷 相關的行 為	未達 D 等 級																		
人數	1	1	4	15	1																		
統計	<table><thead><tr><th>等級</th><th>人數</th><th>百分比</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>1</td><td>4%</td></tr><tr><td>B</td><td>1</td><td>5%</td></tr><tr><td>C</td><td>4</td><td>18%</td></tr><tr><td>D</td><td>15</td><td>68%</td></tr><tr><td>E</td><td>1</td><td>5%</td></tr></tbody></table>					等級	人數	百分比	A	1	4%	B	1	5%	C	4	18%	D	15	68%	E	1	5%
等級	人數	百分比																					
A	1	4%																					
B	1	5%																					
C	4	18%																					
D	15	68%																					
E	1	5%																					

在第五題的統計結果（表 4-3-9）中，研究者認為學生若能夠寫出越多的行為，表示學生更願意對自己的行為進行省思以及珍視環境。從第五題的統計結果來看，學生的作答情況集中在 C 與 D 等級，研究者認為造成答題的等級偏低的原因可能有二：第一是研究者在一開始設計題目時並沒有要求學生寫出此行為對自身或臺灣的重要性，若能在問句後多加上「為什麼？」可能更可以有效的檢視學生的真實情況；第二是研究者若在一開始設計題目時加入「可以舉出數個」之類的引導字句，或許學生在作答的時候便能多填寫一些內容。

總結以上回饋表的成果，研究者認為經過此次氣候變遷融入地理教學的教學活動後，學生在態度與價值的學習表現上，主要能展現的是領綱學習表現中「a. 敏覺關懷」部分，且在展現此學習表現的過程中，多數學生夠能掌握到臺灣的環境在極端天氣現象下，哪些地方相對較為脆弱，這也可以印證本研究的教學活動有達到環 J8 的議題融入目標。至於「c. 自省珍視」的能力則可能因七年級學生的學習基礎不足，或是學生對於生活環境與社會的關心程度相對較為薄弱，因此較不容易展現。此外由於本次教學的學習內容中本身「b. 同理尊重」的成分就偏少，因此無法在本次教學活動中評量學生是否有達到同理尊重的層次。



第五章 結論與建議

本研究為探討氣候變遷議題融入在 108 課綱中國民中學地理課程的實踐過程，研究者以國中七年級的「臺灣的氣候與水文」為主要的學習內容，利用探究教學法進行探究活動，將環境教育議題與氣候變遷相關的條目「了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。(環 J8)」融入學習過程中。本研究的研究要點在於氣候變遷議題融入課程的設計、實施的歷程、學生的學習成效，以及透過研究過程後，研究者的專業成長與省思。

本章節將藉由分析研究過程的結果與發現，進而歸納出結論與建議。在第一節研究者將會說明研究的具體成果，第二節將會依據研究成果得出自我省思與建議，以供對未來有意將氣候變遷議題融入教學的教學研究者得以參考。

第一節 結論

本節將針對研究成果進行歸納，並將依照「氣候變遷議題融入地理教學的課程設計」、「氣候變遷議題融入地理教學的實施成效」具體說明研究成果。

壹、氣候變遷議題融入地理教學的課程設計

一、九年一貫課綱將氣候變遷議題直接設置於學習內容中

在九年一貫課程綱要中與氣候變遷的內容內容主要出現在國小社會領域、國中社會領域地理科與自然領域地球科學科，在課文內容中會直接提及全球氣候變遷（或全球暖化），且多出現於各學習階段的最後一年，如國小六年級、國中九年級，研究者推論九年一貫課綱的編撰者認為氣候變遷議題應直接於課本本身進行教學，且全球氣候變遷議題需要較多的學習經驗與較多的知識基礎。且氣候變遷也屬於課綱融入議題中，環境教育議題的重要部份。

研究者認為，在九年一貫課程中，從國小到國中對於氣候變遷議題均有涉獵，

其中學習的相關知識雖依照環境的不同而有所差異。但在教科書內容上，重複的內容甚多。且無論主要著重的大多是「現象的察覺」與「了解氣候變遷的成因」，較難達到更高層次的「探究」或「行動」。

二、108 課綱更加強調議題融入教學內容

在 108 課綱中，無論是自然領綱或是社會領綱，與氣候變遷直接相關的學習內容均相對較少，但卻能從 108 課綱《總綱》中對議題融入的建議以及自然領綱的內容中，明確可以得知氣候變遷與調適是中學階段的重要「跨科主題」。因此社會領綱也明示社會領域教師在設計課程時，應將氣候變遷議題融入在教學與探究活動中。

研究者認為，108 課綱希望學生對於氣候變遷議題的學習是能夠融入社會領域課程的學習內，且必須要以「發現」→「了解」→「探究、蒐集、參與行動」循序漸進的順序去發展。

此外，108 課綱中也建議將氣候變遷議題融入七年級上學期的「臺灣的氣候與水文」、八年級上學期的「中國(二)」學習內容中。檢視目前版本課本之內容，八年級上學期的兩個學習內容中均有特別強調全球氣候變遷：「中國(二)」強調的是中國在工業發展下，對氣候變遷相關國際協議較為消極。相對前者，七年級的學習內容與環境教育實質內涵的條目主體（臺灣）較為接近，因此本研究便以七年級上學期「臺灣的氣候與水文」為議題融入目標進行設計。

三、氣候變遷議題適合與「探究活動」進行結合

108 課綱中以學生所需達到的「素養 (competencies)」為核心，讓學生能夠學習到素養的教學就是所謂的「素養導向教學」。為了能夠達到課綱中素養導向教學「整合知識、技能與態度」、「情境脈絡化的學習」、「學習方法及策略」及「活用實踐的表現」的四個原則，研究者依照課綱中對融入環境教育議題的教學建議，

決定以探究教學法 (Inquiry Method) 進行課程設計以及教學模式的建構。探究教學法主要指學生在以資料、文本等材料與情境下，藉由教師的協助與支持，讓學生能透過閱讀、觀察、推論、實驗等步驟進行自主學習，並從中發現相對應的原理與結論，甚至正確的價值觀的一種方法。並選擇在地理科各階段學習內容中均有出現的「探究活動」部分進行教學設計，並參考問題導向學習 (PBL) 的討論框架進行探究活動。如此對於學生在察覺現象、了解原因外，更能夠增加探究、蒐集資料、並加以實踐的過程。

四、可利用 108 課綱之學習重點進行教學目標設計

由於本研究的目標是要將氣候變遷議題融入國中地理科教學，因此在教學活動設計時，研究者使用 108 課綱的「學習表現」部分進行教學目標的設計。至於欲融入課程中的氣候變遷議題則是參考 108 課綱議題適切融入教學中的議題實質內涵進行選用。

在學習表現的使用上，本研究主要可實施的面向為構面 1 的「覺察說明」及「分析詮釋」、構面 2 的「敏覺關懷」、以及構面 3 的「問題發現」及「資料蒐集與應用」，構面 3 的內容也正是符合本研究希望學生能達到對氣候變遷議題進行發現與探究的能力。

貳、氣候變遷議題融入地理教學的實施成效

一、學生的學習成效

在本研究中，研究者設計了三對學生學習成果進行評斷的方式：第一個是學習單的評改，主要檢視學生在課堂上完成學習任務的狀況、檢視學生探究活動的學習表現，以及藉由學生的概念圖檢視學生是否能將本堂課的內容加以統整；第二個是課程學習調查表，主要檢視學生是否能接受研究者設計的教學活動形式安排，以及各教學活動對學生的助益；第三個是回饋單，主要是針對學生是否能在

經過教學活動後，加深對氣候變遷議題的了解與關注，並針對學生在學習氣候變遷議題時的態度學習表現進行分析。

研究者批改學習單後，發現多數學生可以達到課程對應的學習表現。此外根據學生的回饋情況，學生認為預讀單、小組討論對於學習的幫助最大。學生普遍認為，藉由課前預讀可以先熟悉課文內容，並訓練自己找重點的能力。而小組討論自己找到答案，則會讓知識的印象會比較深刻。藉由預讀、問答與小組討論，能讓學生精熟學習的內容，學習成效也能夠提升。

研究者認為，透過有效的教學模式，將學生參與課堂的學習動機有效提升，便能夠激發學生學習的動力，如此便能夠踏出成為《總綱》提及的「終身學習者」的一步。

二、學生對氣候變遷議題的關注

在學習調查表與回饋單中，研究者發現經過此次的教學活動後，絕大部分（96%）學生表示對於深入了解課程中的氣候變遷議題感到有興趣。此外多數（87%）學生表示願意在日常生活中多注意曾經在課程中所學過的議題內容。可見藉由將氣候變遷議題融入原先的地理課程當中，可以有效增加學生對於氣候變遷議題的關注。研究者認為，這是實施素養導向教學的一個優勢，利用水資源這個課程作為氣候變遷議題的切入點，在教學的情境脈絡上可符合學生現實狀況。此外在回饋單中，學生也能夠明確舉出與氣候變遷議題相對應的實例，以及最有可能受影響的區域，可見將議題融入教學的確能提升學生對議題的觀察能力，以及加深學生對學習內容的連結。符應環境教育實質內涵中的「了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。（環 J8）」

三、學生的態度表現

在本研究中，研究者參考了臺灣師範大學心理與教育測驗研究發展中心所開發的「十二年國教課綱國民中小學素養導向標準本位評量計畫」之標準評量表格式，自行設計了態度價值部分的標準評量表，並依此轉換成適用於本研究回饋單之評量標準。從回饋表的成果分析，在教學活動後，學生在態度與價值的學習表現上，主要能展現的是領綱學習表現中「a.敏覺關懷」部分，且在展現此部分學習表現的過程中，多數學生夠能掌握到臺灣的環境在極端天氣現象下，哪些地方相對較為脆弱，這也可以印證本研究的教學活動有達到環 J8 的議題融入目標。至於「c.自省珍視」的能力則可能因七年級學生的學習基礎不足，或是學生對於生活環境與社會的關心程度相對較為薄弱，因此較不容易展現。此外由於本次教學的學習表現中本身「b.同理尊重」的成分就偏少，因此無法在本次教學活動中評量學生是否有達到同理尊重的層次。

第二節 省思與建議

在本節中，研究者依據研究歷程以及研究成果中所遭遇的困境，列出自我省思與建議，以供對未來有意進行議題融入教學的教學研究者得以參考。

壹、省思

一、確認資料與欲結合的議題間關聯性

在課程結束後的學習調查表，有少數學生提及「有部分題目與課程的關聯性較不容易了解」，研究者推測應該是探究活動的內容與氣候變遷議題的連結較不明顯之故。根據研究者的檢視，應該是探究活動中研究者預先設定的兩個成因之一與氣候變遷的關係較不明顯，此外也必須要在經過老師整理，並進行下一個階段的教學活動後，學生才能比較容易發現其與氣候變遷的關聯性。此外在進行探究活動時研究者也耗費了時間對「探究活動」這個行為本身，以及「網路資料搜

尋時的識讀」進行了介紹與總結，學生會把注意力放在探究這個行為，而較難持續聚焦在氣候變遷對臺灣環境的影響。研究者認為探究活動的實施需要經過一定的練習，因此未來在進行長期的課程規劃時，應在進行探究活動之前將各種進行探究所需的能力用分段的小活動方式讓學生提早習得，這樣學生較能夠在探究活動時放更多的心思在探究的議題本身。

二、探究活動學生需大量撰寫文字

在研究者觀察學生的探究歷程中，以及學生的課後回饋均有學生表示在探究活動的過程中因大量撰寫文字，並且在要求同組的同學將各組的成果抄寫在學習單上，感覺學生的討論時間被壓縮，抄寫的疲倦也影響到部分學生後續的學習意願。研究者認為這可以試著以下列方式來解決這個問題：第一，更加利用資訊化設備，例如本研究發放平板電腦的目的僅作為學生查詢資料的工具，但學生若能學生直接在平板電腦上進行資料擷取與作答，一來可以減少學生抄寫的時間，二來教師可以藉由學生回傳資訊來確認探究的狀況；第二，將各組學生的討論結果統一在小白板上抄寫，這樣可以減少學生的整體抄寫次數並減少時間的浪費，也更方便學生進行發表，但個別學生的學習狀況可能會較難以察覺。

三、資訊科技融入教學時的掌握

在探究活動進行當中，研究者選擇使用平板電腦作為學生查詢資料的工具，但平板電腦的數量與網路是否順暢，會成為影響這個活動進行順利與否的關鍵。由於研究者的學校是本市中最早建構智慧校園的學校之一，因此平板電腦與無線網路的數量與穩定性相對高很多。但研究者在班級進行此活動時，依然有遇到半數平板電腦無法上網的狀況，研究者只能緊急修正為 2 人使用一台平板電腦，除了增加搜尋時間外，排除狀況的時間也讓有限的國中社會領域上課時間更加吃緊。

此外，學生使用資訊器材時，常利用容易在教師不注意時做學習任務以外的

雜事，例如上社群軟體或影音網站等。雖然研究者的學校已經利用程式鎖將某些特定的 App 禁止登入使用，但網頁版本不在限制內。這相對考驗教師設計的課程對學生的「黏著程度」，以及教師對班級討論情況的掌握。

四、因進行議題融入教學導致教學時間不足

雖然本研究將氣候變遷議題融入地理教學的部分以課程中本來就會出現的探究活動進行呈現，但討論、探究、資料搜尋、報告本就需要花費時間，研究者在施作課程時也常常因課程時間的限制不得以制止學生間相當精彩的詰問與對議題的攻防。以本研究的教學活動設計來說，研究者使用了預讀單、學習單、上網搜尋做為資料驗證等方式希望學生能更加聚焦在欲探究的問題本身。研究者認為，這相當考驗教師設計問題、安排教學流程、以及課室時間掌控的能力。

貳、建議

一、研究對象

本研究的研究對象為文化刺激較多的都市學校學生，若相同的課程應用在不同的區域，結果可能會有所不同。此外研究者的任教班級多習慣於進行分組合作學習，若在不習慣使用分組學習的班級進行此類型的教學活動，其實施難度必然會相對提升。建議後續研究者可就學生的生活背景、城鄉差距影響學生整體表現的情形做研究。

二、學習內容

本研究以七年級上學期的「臺灣的氣候與水文」作為氣候變遷議題融入教學的課程，但七年級的學生尚未學習自然領域中理化以及地球科學中的相關知識，基礎的知識量以及心智的成長勢必會影響到學生對於氣候變遷議題的深入了解程度。因此建議後續研究者可以就不同年級的不同課程進行議題融入教學實驗。

三、學習表現層次

本研究內容在態度學習表現中的層次主要能達到「敏覺關懷」，至於較高階的「自省珍視」層次則達成率較低或是無法達到。因此建議後續研究者可以探討議題融入教學如何能提升學生更高階的態度學習表現。

四、後續觀察

本研究受限於時間因素，無法長期追蹤學生能否延續教學活動進行後對於氣候變遷議題的後續關注程度。因此建議後續研究者可以探討如何長期培養學生對於氣候變遷議題的識覺、關注及後續行動。



參考文獻

中文文獻：

- 行政院環保署 (2010)。環境教育法。臺北市：教育部。
- 行政院環保署 (2015)。溫室氣體減量及管理法。臺北市：行政院。
- 黃政傑 (1991)。課程設計。臺北市：東華書局。
- 黃光雄、蔡清田 (2009)。課程發展與設計。臺北市：五南出版。
- 陳怡倩 (2016)。課程設計：統整課程設計的思維與趨勢。臺北市：紅葉文化出版。
- 王書貞等 (2017)。課程設計力：環境教育職人完全攻略。臺北市：華都文化出版。
- 教育部 (2008)。國民中小學九年一貫課程綱要 (修訂)。臺北市：教育部。
- 國家教育研究院 (2015)。十二年國民基本教育課程綱要總綱 Q&A。臺北市：國家教育研究院。
- 教育部 (2018)。十二年國民基本教育課程綱要：國民中小學暨普通型高級中等學校社會領域。臺北市：教育部。
- 教育部 (2018)。十二年國民基本教育課程綱要：國民中小學暨普通型高級中等學校自然領域。臺北市：教育部。
- 政府間氣候變化專門委員會 (2013)。氣候變化 2013：自然科學基礎 (決策者摘要)。瑞士：政府間氣候變化專門委員會。
- 政府間氣候變化專門委員會 (2014)。氣候變化 2014：影響、適應和脆弱性 (決策者摘要)。瑞士：政府間氣候變化專門委員會。
- 崔偉宏等 (2012)。自然是氣候變化的主要驅動因素，中國：中國科學技術出版社。
- 臺灣氣候變遷推估與資訊平台 (2011)。臺灣氣候變遷科學報告。臺北市：行政

院國家科學委員會。

教育部 (2008)。九年一貫環境教育議題指標。臺北市：教育部。

陳慧玲 (2013)。新北市國中生對於全球暖化相關的知識、態度與行為意向之研究。國立臺灣師範大學地理學系教學碩士論文，未出版，臺北市。

陳俐諭 (2016)。溫暖化創新教材對國小五年級學童相關素養提升之研究 -以臺中市西區某國小為例。朝陽科技大學環境工程與管理系論文，未出版，臺中市。

鍾美玲 (2014)。繪本融入國小低年級環境教育教學成效之研究-以全球暖化為例。明新科技大學土木工程與環境資源管理學系碩士論文，未出版，新竹縣。

徐慧婷 (2015)。新北市板橋區國中生氣候變遷調適素養能力之研究。臺北市立大學歷史與地理學系社會科教學碩士學位班碩士論文，未出版，臺北市。

郭國興 (2015)。國民中學氣候變遷教材適宜性檢視之研究。國立臺北大學公共事務學院自然資源自然資源與環境管理研究所碩士論文，未出版，新北市。

張春興 (1994)。教育心理學。臺北市：東華書局。

Dorothy M. Campbell & Linda S.Harris (2002)。統整課程發展—協同合作取向 (徐世瑜校閱主編)。臺北：心理出版社

魏國彥、許晃雄編著 (1997)。全球環境變遷導論。臺北市：教育部

陳新轉 (2001)。九年一貫課程統整之特性，竹縣文教季刊，23。新竹縣：新竹縣教育局。26-31。

陳新轉 (2003)。「科際整合」觀念在課程與教學應用上的迷思、省思與改進建議。研習資訊雙月刊，20(4)。臺北市：國家教育研究院。26-34。

理查特 (Richhart, R.)、邱奇 (Church, M)、莫莉森 (Morrison, K.)。讓思考變得可見 (伍晴雯譯)。新北市：大家出版。(原著出版年：2011)

John Barell (2012)。問題導向學習之理念、方法、實務與經驗 (第二版) (徐超聖總校閱，黃永和等譯)。臺北市：華騰文化。(原著出版年：2007)

王如意 (2017)。我國水資源政策。臺大校友雙月刊，112。臺北市：臺大校友雙

月刊。26-31。

周儒、江永浚（2006）。優質環境學習中心之初探。2006年中華民國環境教育學術研討會論文集（下冊）。台中市：國立台中教育大學環境教育研究所、中華民國環境教育學會。879-888。

英文文獻：

Choi, S. ,Nyyogi, D., Shepardson,D.P., Charusombat,U.(2010),“**Do Earth and Environmental Science Textbooks Promote Middle and High School Students' Conceptual Development About Climate Change?**”, Bulletin of the American Meteorological Society,91(7), 889-898.

Lombardi,D., Sinatra,G.M.(2013), “**Emotions about Teaching about Human-Induced Climate Change**”, International Journal of Science Education, 35(1), 167-191.

Lombardi,D., Sinatra,G.M., Nussbaum, E.M.(2013),” **Plausibility reappraisals and shifts in middle school students' climate change conceptions**”, Learning and Instruction, 27, 50-62.

網路資源：

教育部（2017）。教育部「eTeacher 中小學網路素養及認知」網站網路資訊識讀評估六步驟。檢自：<https://eteacher.edu.tw/Archive.aspx?id=287>

KQED Education(2014), “**CLUE into CLIMATE**”,

from: [https:// www.kqed.org/ quest/collection/clue-into-climate](https://www.kqed.org/quest/collection/clue-into-climate)

附錄

附錄一、本研究之氣候變遷議題融入教學活動設計表

溪畔國民中學社會領域教學活動設計表

領域/科目		社會領域地理科	教學者	高翊峰
實施年級		七年級	教學時間	3 節課
單元名稱		臺灣的水文		
學習重點	學習表現	地 1a-IV-2 說明重要環境、經濟與文化議題間的相互關係。 社 1b-IV-1 應用社會領域內容知識解析生活經驗或社會現象。 社 2a-IV-2 關注生活周遭的重要議題及其脈絡，發展本土意識與在地關懷。 社 3a-IV-1 發現不同時空脈絡中的人類生活問題，並進行探究。 社 3b-IV-2 利用社會領域相關概念，整理並檢視所蒐集資料的適切性。		對應領綱之核心素養 社 J-A2 覺察人類生活相關議題，進而分析判斷及反思，並嘗試改善或解決問題。
	學習內容	地 Ac-IV-3 臺灣的水資源分布		
議題融入		了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。(環 J8)		
教材來源		康軒版社會課本第一冊		

學習目標	學生能藉由觀察臺灣水資源相關的資訊後，發現問題並進行相關的探究活動，在整理資料後，說明氣候變遷議題與臺灣水資源議題間的關聯。並能關注臺灣的水資源開發保育情形。				
教學活動架構圖	核心問題： 台灣是個缺水的島嶼嗎？ 人均可再生水資源量少 總人口數多 土地面積小 蒸發散量旺盛 河流入海量大 農工業用水多 氣候變遷對水資源利用的影響 降雨強度增加 災害容易出現 乾季變得更加明顯 降雨日數變少 可利用水資源減少 我們該如何開發與保育水資源 台灣河川的特性 河川東西分流 河短坡陡流急 河川含沙量高 洪枯變化大 水資源開發 河川資源 地下水資源 水土保持 水資源保育 提高滲 汙染管制				
課程 章節 規劃	節 數	1	預計 課程 內容	臺灣的水資源概況與問題探究活動：氣候變遷對水資源的影響(上)	
		2		問題探究活動：氣候變遷對水資源利用的影響(下)	
		3		臺灣水資源的開發與保育	
學生學習脈絡					
學生 先備 知識	學生須先學習過七年級上學期地理科 1~5 課的內容，並完成第 6 課的課前預習（預讀單），且對國小五年級社會領域的全球氣候變遷有基礎認知。				
教學活動內容及實施方式			時間	預期學生表現	備 註
第一節 1.臺灣的人均可再生水資源			15 分	學生能藉由觀察課本的表格發現臺灣的年降水量超過世界平均，但人均可再生水資源量卻低於世界平均；再藉由觀察人均可再生水資源的計算公式，發現人均可再生水資源量主要受人口數量、土地面積及蒸發散量影響。	
2.臺灣的水資源利用概況			10 分	學生能藉由觀察水資源利用圖，發	

3.氣候變遷對水資源的影響 (上)	20 分	現臺灣的水資源消耗主要在蒸發散量旺盛、逕流入海量大、農工業用水多此三個部分。 學生能藉由觀察降雨分級制度的改變，討論得到各級標準增加、新增短時間強降雨、發布特報日數減少等現象，並嘗試推論制度改變的原因。
第二節		
1.氣候變遷對水資源的影響 (中)	25 分	學生能藉由共同討論並使用 iPad 上網搜尋原因的過程，得到短時間強降雨、降雨強度增加與全球氣候變遷的極端氣候有關。
2.氣候變遷對水資源的影響 (下)	20 分	學生能藉由比較降雨日數與年雨量的表格發覺年雨量改變不明顯但降雨日數變少的事實。並藉由觀察影片發現氣候變遷議題與臺灣缺水議題的連結。最後能利用概念圖進行觀念統整。
第三節		
1.臺灣河川的特性	15 分	學生能藉由閱讀課文內容，得知臺灣河川的特性。
2.臺灣水資源的開發	15 分	學生能藉由課文內容與問題討論，了解臺灣不同區域對於水資源開發狀況的差異。
3.臺灣水資源的保育	15 分	學生藉由課文內容與問題討論，了解臺灣的水資源保育情形，培養對臺灣水資源議題的關注。
參考資料：中央氣象局		

附錄二、本研究學習內容之課文預讀單

第五章：臺灣的氣候 課前預讀單

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

使用說明與閱讀提示：

1. 請先看課本每兩章前面開頭的「核心問題」。
2. 將底下的預讀單先裁好，按照每一格上的頁碼，浮貼在該頁的左上角。
3. 仔細閱讀課本上的大小標題，並按照預讀單的問題在課本上找到答案：
(1)用螢光筆在課文找到答案並畫起來，接著在答案旁用原子筆標上題號。
(2)若不確定答案，可以先用鉛筆畫起來，與同學共同討論。
(3)答案通常不會是一大段文字，請找出文字敘述中的關鍵字或關鍵句！
4. 若真的找不到答案，請試著用鉛筆將與題目敘述相同的字句畫出來，通常答案就在不遠處！
5. 預讀單完成後，請家長檢查課本並在右側簽名，這半張要交回給小老師登記成績喔！

A.天氣與天氣因子(1)

(配合課本 P60~61)

1. 天氣的定義為何？哪些天氣因子與日常生活關係最為密切？
2. 氣溫的定義為何？氣溫的常見單位是？
3. 一地氣溫的高低與哪些因素相關？
4. 降水的定義為何？降水有那些型態？單位是？
5. 降水有哪三種類型？其分類的依據為何？
6. 課本 P61 右側的三種降水類型超級重要，請自行閱讀後畫上重點，必考！
7. 請閱讀課本 P61「充電站」並背起來他們的功用！

B.天氣因子(2)與氣象預報

(配合課本 P62~63)

8. 氣壓的定義為何？氣壓的常見單位是？
9. 一地氣壓的高低與哪些因素相關？
10. 風的定義為何？風有那種需要觀測的項目？
11. 什麼是風速？
12. 風向的定義為何？
13. 預報天氣時至少需要使用利用哪兩種氣象圖？
14. 天氣預報對民眾來說的主要功能為何？
15. 請閱讀課本 P63「地理工具箱」，請自行閱讀後畫上重點，必考！

C.氣候與臺灣氣候特徵(1)

(配合課本 P64~65)

16. 一地的氣候是如何觀測分析得來的？
17. 一般來說，會用哪些數據作為氣候分析的指標？
18. 請閱讀課本 P64「地理工具箱」，請自行閱讀後畫上重點，必考！
19. 我們可以用哪些工具來觀測臺灣的氣溫與降水特徵？
20. 臺灣夏季的氣溫特徵為何？
21. 臺灣冬季的氣溫特徵為何？
22. 地形如何影響臺灣的氣溫特徵？

D.臺灣氣候特徵(2)與氣候災害

(配合課本 P66~67)

23. 地形如何影響臺灣的降水特徵？
24. 臺灣南部與北部的降水季節特徵有何差異？
25. 臺灣的整體氣候特徵為何？
26. 為何臺灣會出現梅雨？出現時間為何？
27. 臺灣在哪些時機下容易出現強降雨？
28. 為何臺灣會出現寒流？出現時間為何？寒流對臺灣會造成怎樣的影響？
29. 為何臺灣會出現旱災？出現時間為何？旱災對臺灣會造成怎樣的影響？

第六章：臺灣的水文 課前預讀單

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

使用說明與閱讀提示：

6. 請先看課本每兩章前面開頭的「核心問題」，並把課文先看過一遍。
7. 將底下的預讀單先裁好，按照每一格上的頁碼，浮貼在該頁的左上角。
8. 仔細閱讀課本上的大小標題，並按照預讀單的問題在課本上找到答案：
 - (1)用螢光筆在課文找到答案並畫起來，接著在答案旁用原子筆標上題號。
 - (2)若不確定答案，可以先用鉛筆畫起來，與同學共同討論。
 - (3)答案通常不會是一大段文字，請找出文字敘述中的關鍵字或關鍵句！
9. 若真的找不到答案，請試著用鉛筆將與題目敘述相同的字句畫出來，通常答案就在不遠處！
10. 預讀單完成後，請家長檢查課本並在右側簽名，這半張要交回給小老師登記成績喔！

A.臺灣可用的水資源量 (配合課本 P74~75) 30. 臺灣的年降水量與人均可再生水資源資源量之間存在著怎樣的差異？ 31. 為何颱風對臺灣的水資源利用如此重要？ 32. 請閱讀課本 P75 的「充電站」並自行畫上重點。 33. 請閱讀課本 P75 的「地理工具箱」並將括號內的內容完成。	B.臺灣的水資源利用 (配合課本 P76~77) 34. 為何臺灣可使用的「河川」水資源相當短少？ 35. 為何臺灣的河川呈現東西分流的特徵？ 36. 為何臺灣的河川輸砂量普遍偏高？ 37. 為何臺灣的中南部河川會出現乾雨季流量變化大的特徵？ 38. 課本 P76 的臺灣前三大河相關資訊，請自行閱讀資訊並畫重點！ 39. 請閱讀課本 P77 的充電站，請找出這四個名詞的定義！
C.臺灣的水資源利用 (配合課本 P78~79) 40. 臺灣目前最常見的河川水資源開發方式為何？ 41. 為何需要抽取地下水？臺灣何處抽取地下水的規模最大？ 42. P78 的水庫圖片都相當常考，請閱讀並畫重點。 43. 我們該如何保育臺灣的河川水資源？ 44. 我們該如何保育臺灣的地下水資源？	

一、臺灣的水資源

(一)臺灣人能夠用的水多嗎？

從課本 P75 的內容我們可以知道，跟世界上的平均比起來，臺灣的年平均降雨量比別人多得多，但是每個人所能使用的水量（年均可再生水資源量），卻遠低於世界的平均值，為什麼會造成這種情形呢？

問題討論一：

請從課本 P75 的「充電站」與「地理工具箱」中，判斷人均可再生水資源量公式的計算過程中，可能會受到那些因素的影響？

問題討論二：

下圖是目前臺灣的水資源運用圖，圖片的閱讀順序是由上到下，請將你覺得可能跟與臺灣缺水有關的項目圈起來！

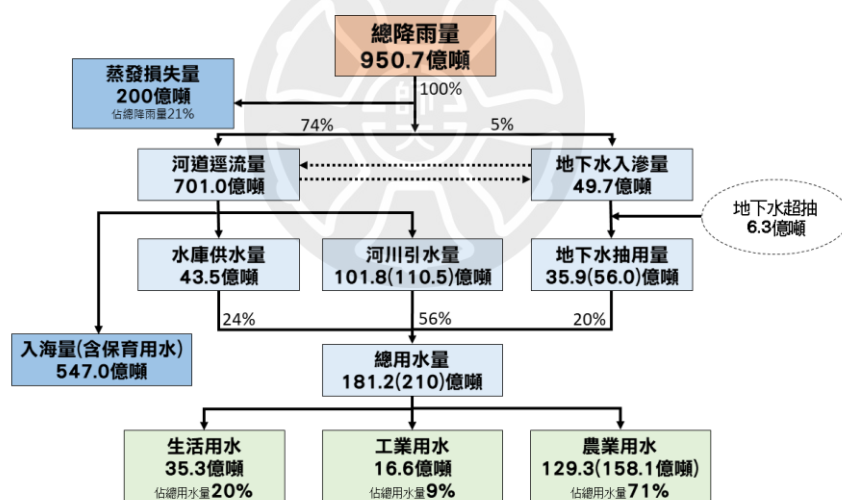


圖 1、臺灣水資源概況

資料來源：修改於王如意，2017，P26-31。

從上圖可知，臺灣的主要水資源來自降水。通常我們採用「雨量分級」來判斷這場雨的強度有多大，這樣能讓防救災單位對降雨進行判斷時，用降雨分級加上對平地/山區等各種地形的警戒訊息來判斷行動，也讓民眾可以提前對可能的災情做準備。但臺灣的雨量分級也會隨著現實的狀況進行調整，例如民國 104 年以前的雨量分級與現在的分級就不太相同：

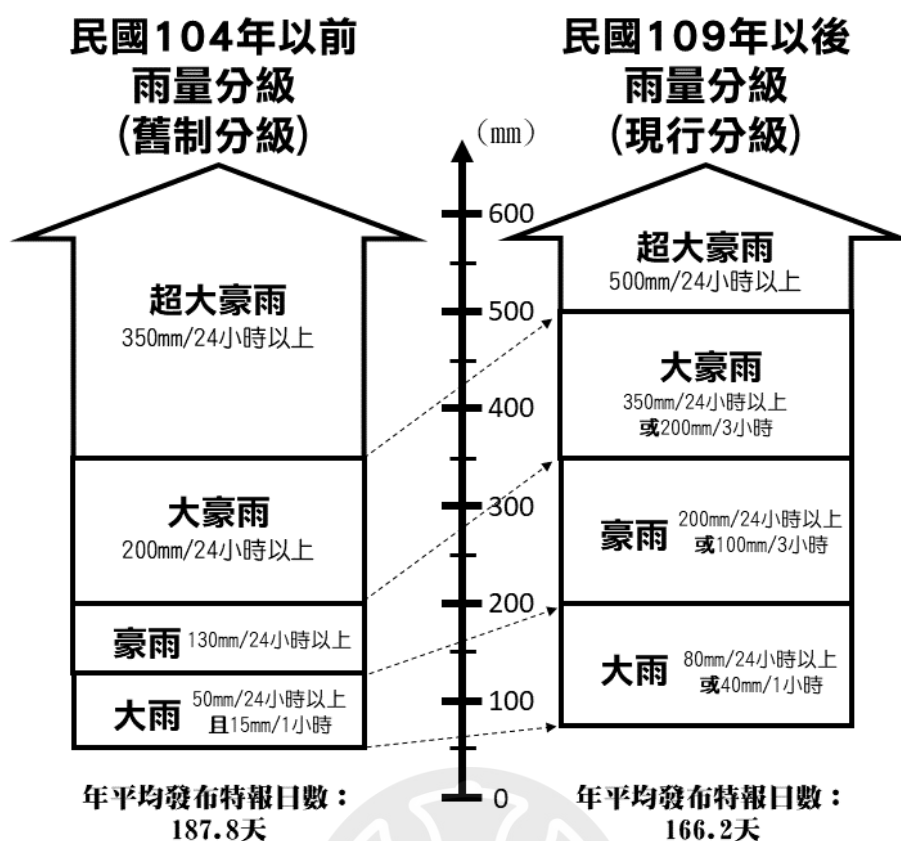


圖 2、舊制與新制的雨量分級比較

資料來源：中央氣象局(https://www.cwb.gov.tw/V8/C/K/CommonFaq/rain_all.html)

表一、雨量分級對不同地區的代表意義

特報種類	雨量分級	警戒事項
豪雨特報	超大豪雨	山區：大規模山洪暴發、落石、坍方、土石流、崩塌。 平地：易有大範圍積淹水。 雨區：強陣風、雷擊、甚至冰雹。
	大豪雨	山區：山洪暴發、落石、坍方、土石流、崩塌。 平地：積淹水面積擴大，河川中下游防河水溢淹。 雨區：強陣風、雷擊、甚至冰雹。
	豪雨	山區：山洪暴發、落石、坍方、土石流。 平地：易發生積淹水。 雨區：強陣風、雷擊、甚至冰雹。
大雨特報	大雨	山區：可能發生山洪暴發、落石、坍方。 平地：排水差或低窪地區易發生積淹水。 雨區：強陣風、雷擊。

資料來源：中央氣象局(https://www.cwb.gov.tw/V8/C/K/CommonFaq/rain_all.html)

探究活動：閱讀完講義 P2 的資料後，請就資料內容與下列問題，進行探究。

1.已知事實	2.想法與推論
舊制雨量分級到新制雨量分級兩者之間有著哪些變化或差異？請試著用條列的方式將觀察到的現象列出。	以這些變化跟差異的現象為基礎，請試著推測看看造成政府必須重新規劃雨量分級的可能原因為何？

3.確認推論		
若確認剛剛歸納出來的可能原因是否正確，我可以如何利用網路搜尋確認想法？		
(1)設定關鍵字	(2)記錄搜尋網站	(3)整理網站中可用資料
思考一下，如果你需要確認剛剛對問題假設出的可能原因，你需要用哪些關鍵字去網路搜尋引擎搜尋？	把關鍵字丟進搜尋引擎後，你找到了哪些有相關資料的網站？請記錄網頁名稱與網址。	步驟二那些相關網站中，哪些資料是對你解決問題假設有用的？請節錄至少一筆資料。
<u>請試著列出 1~2 個關鍵字</u> 1. 2.	網站名稱： _____ 簡單記錄網址： _____ 與哪個關鍵字相關： _____	根據這筆資料，我對成因的推論... ☐ 成立 ☐ 不成立

經過上述的探究過程，以及我們在課本 P76 中所知道的臺灣水資源的特性，我們可以發現近年來臺灣的降雨狀況變化，讓水資源的取得與降雨所造成的環境災害對臺灣都造成了重大的挑戰。

這也同時印證了我們曾在國小 5 年級時所學到的「全球氣候變遷」所造成的極端氣候變化，是真實存在於臺灣，而且對臺灣的資源與災害方面都造成了相當的影響。讓我們再舉一些例子：

圖 3、臺灣 100~109 年年降雨日數變化圖(節錄測站)

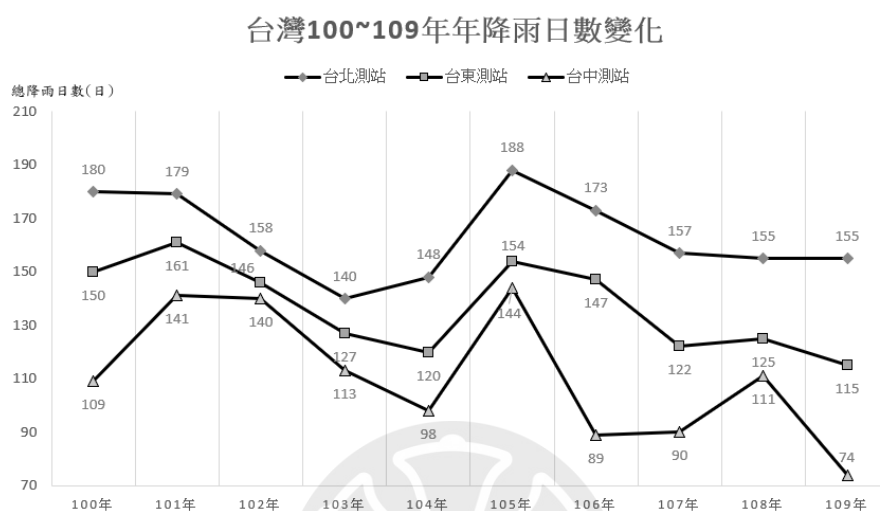
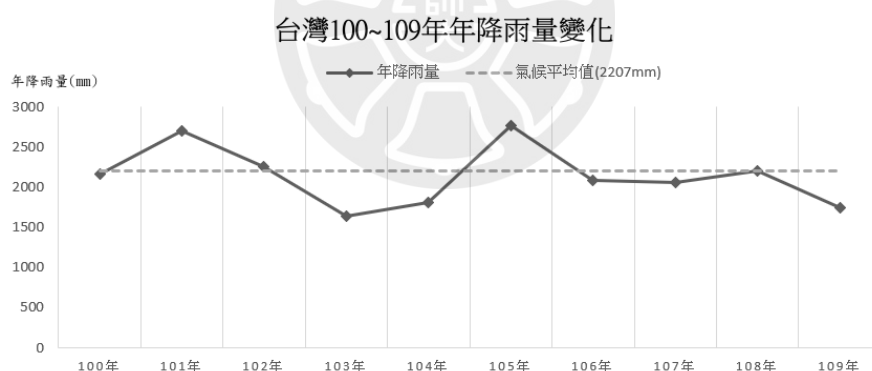


圖 4、臺灣 100~109 年年降雨量變化圖



資料來源：中央氣象局

最後，請試著利用簡單的概念圖，來統整目前的課程！

附錄四、本研究課程學習調查表

國中生地理科學學習調查表

各位同學，你好：

這份量表的設計是想幫助老師更了解你對地理課及地理老師的看法。這不是考卷，依照你上完本單元的經驗和上課情形，勾選與你心裡的想法最接近的選項，誠實填答即可。謝謝你真心的幫忙，祝福你學業有成！

地理老師 謹致 中華民國 年 月 日

填答說明：下列各題敘述，請依你贊成或不贊成的程度，在適當□位置打V。

題號	題目內容	非常贊成	贊成	不贊成	非常不贊成
範例	我最喜歡的運動項目是籃球。	☐	☒	☐	☐
1	我願意在課前預習，並完成預讀單。	☐	☐	☐	☐
2	我願意完成每個單元的學習任務與作業。	☐	☐	☐	☐
3	我願意在學習遇到困難時，主動請教同學或老師。	☐	☐	☐	☐
4	我願意專心聆聽老師講課。	☐	☐	☐	☐
5	我願意專心聆聽同學發表意見。	☐	☐	☐	☐
6	我願意在老師提問時，動腦思考答案，即使不是指定我回答。	☐	☐	☐	☐
7	我喜歡在課堂上和同學進行討論，解決老師或同學提出的問題。	☐	☐	☐	☐
8	我對在課堂上發表想法、意見或感受感到困擾。	☐	☐	☐	☐
9	我喜歡不經老師講述內容，單純直接進行課堂自我討論的上課方式。	☐	☐	☐	☐
10	我喜歡現在上地理課的班級氣氛。	☐	☐	☐	☐
11	我覺得現在地理課的上課方式，有助於我在課堂上更專注。	☐	☐	☐	☐
12	我覺得老師的提問（包含口頭及學習單），有助於我提升思考能力。	☐	☐	☐	☐
13	我覺得現在的上課方式，能提升我學習地理的興趣。	☐	☐	☐	☐
14	我覺得現在的上課方式，能讓我更想深入了解課程提到的議題。	☐	☐	☐	☐
15	我覺得經過討論，能使我更理解課文內容並加深印象。	☐	☐	☐	☐
16	我願意在日常生活中多注意曾經在課程中學過的議題內容。	☐	☐	☐	☐
17	對於同組組內成員上課的表現，我感到滿意。	☐	☐	☐	☐
18	對於自己在課堂上的表現，我感到滿意。	☐	☐	☐	☐
19	對於自己在地理課中的學習成果，我感到滿意。	☐	☐	☐	☐
20	我覺得講義的內容不會太困難。	☐	☐	☐	☐

Q1.地理課的上課及學習方式，有什麼部分是我覺得比較困難的？（例如：預讀、討論、發表等）
Q2. 地理課的上課及學習方式，有什麼部分是我最希望繼續維持的？為什麼？
Q3.對於地理課或地理老師，我想建議.....

填答完畢，請再細心檢查有沒有漏題喔！感謝你有耐心地提供意見！



附錄五、本研究課程態度表現回饋單

給地理老師的回饋單

各位親愛的同學：

本課程已告一段落，老師希望了解你們在學習這個教材的過程中，每個階段所能得到的成效，所以請你們協助填答下列問題。請你依照我們上課的情形與學習的經驗，誠實填答即可。感謝你真心的幫忙！

第一題：在學習完此單元後，你印象最深刻或是感觸最多的地方是哪裡？為什麼？

第二題：在學習完此單元後，你發現臺灣的自然與社會在氣候變遷下得面對哪些挑戰？

第三題：在學習完此單元後，你覺得臺灣哪些區域可能受極端氣候影響最嚴重？為什麼？

第四題：你最近在媒體（新聞、社群軟體等）有看過哪些與氣候變遷相關的新聞或消息？

第五題：在學習完此單元後，你願意試著去做哪些與氣候變遷相關的作為？