

國立臺灣師範大學理學院永續管理與環境教育研究所

碩士論文

Graduate Institute of Sustainability Management and Environmental Education

College of Science

National Taiwan Normal University

Master's Thesis

探究臺灣大學生的氣候變遷知識、風險感知、自我效能及

氣候行動之關聯性

Exploring the Relations among Climate Change Knowledge, Risk

Perceptions, Self-efficacy and Climate Actions in Taiwanese

Undergraduates

廖力萱

Liao, Li-Hsuan

指導教授：曾鈺琪 博士

Advisor: Tseng, Yu-Chi, Ph.D.

中華民國一一四年二月

February 2025

摘要

氣候變遷的環境問題已成為全球人類不可避免的挑戰，2015 年聯合國提出的永續發展目標 (SDGs) 將「氣候行動」列為目標之一，目前臺灣環境教育亦將氣候行動列為重點學習目標。然而近年世界經濟論壇發布的《全球風險報告》皆指出氣候變遷造成的風險不容小覷，揭示氣候變遷是個跨領域知識、跨地區問題且高度複雜的環境議題。面臨氣候危機，年輕族群將會承擔更多風險，他們該如何採取積極的氣候行動對於人類永續發展相當重要。另外，氣候變遷牽涉到知識理解的正確性和風險的不確定性，在如此高挑戰性的環境下，工作型態樣貌也朝著永續發展在改變。作為即將進入職場且未來將面臨更多氣候變遷風險的大學生，能否堅信自己有能力採取氣候行動，是本研究的目標。

因此本研究將探討以下四項問題：(一) 目前臺灣大學生的氣候變遷知識、風險感知、自我效能、氣候行動概況為何？(二) 臺灣大學生的氣候變遷知識、風險感知、自我效能、氣候行動在背景變項(性別、地區與科系類別)是否有顯著差異？(三) 臺灣大學生的氣候變遷知識、風險感知、自我效能是否對氣候行動有預測力？(四) 臺灣大學生的氣候變遷知識和風險感知是否能透過自我效能預測氣候行動？

本研究為相關性研究，選擇臺灣大專校院的大學生做為研究對象之母群體，依照就學地區及就讀學科領域的人數占比進行配額抽樣，搭配滾雪球方式發放問卷，最終收集了 423 份有效樣本數。本研究分析方法採用社會科學統計分析軟體 SPSS 23.0 (Statistical Package for the Social Science, SPSS) 和 Lisrel 9.3 作為統計工具，為確保題目的適切性，採用項目分析、內部一致信度、難度與鑑別度與探索性因素分析對預試問卷進行分析，接著使用描述性統計回答問題一、獨立樣本 t 檢定回答問題二、結構方程模型回答問題三與問題四。

研究結果顯示：(一) 在臺灣大學生中，自然科學組的學生在「氣候變遷知識、風險感知、自我效能及氣候行動」的得分皆顯著高於非自然科學組的學生。(二) 臺灣大學生的「氣候變遷知識、風險感知與自我效能」皆能直接影響氣候行動，其中自我效能是所有變項中最能預測氣候行動的因素。(三) 臺灣大學生的風險感知可以透過自我效能間接影響氣候行動，但氣候變遷知識無法透過自我效能間接影響氣候行動。最後本文依據研究結果提出未來研究以及教育實務方面的建議。

關鍵詞：氣候變遷知識、風險感知、自我效能、氣候行動、結構方程模型

Abstract

The environmental challenges posed by climate change have become unavoidable global issues for humanity. In 2015, the United Nations proposed the Sustainable Development Goals (SDGs), listing "Climate Action" as one of the primary goals. In Taiwan, environmental education has also prioritized climate action as a key learning objective. However, the Global Risks Report published annually by the World Economic Forum has repeatedly highlighted the severe risks posed by climate change, underscoring its status as a cross-disciplinary, cross-regional, and highly complex environmental issue. Facing the climate crisis, younger generations are expected to bear greater risks, and how they take proactive climate actions is crucial for the sustainable development of humanity. Moreover, climate change involves both accurate knowledge comprehension and the uncertainties associated with risks. In such a highly challenging context, the nature of work and professional practices is also evolving toward sustainable development. For university students who are about to enter the workforce and face increasing climate-related risks in the future, whether they firmly believe in their ability to take climate actions becomes a critical question. This research aims to address that issue.

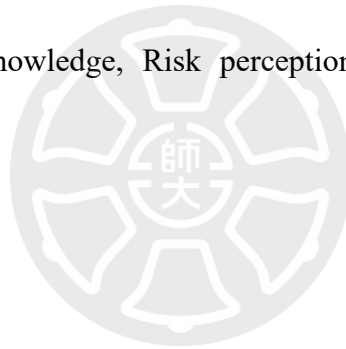
Specifically, this study explores the following four questions: 1. What are the current levels of Taiwanese university students' climate change knowledge, risk perception, self-efficacy, and climate actions? 2. Are there significant differences in these variables (climate change knowledge, risk perception, self-efficacy, and climate actions) based on students' demographic backgrounds, such as gender, region, and field of study? 3. Do Taiwanese university students' climate change knowledge, risk perception, and self-efficacy predict their climate actions? 4. Can Taiwanese university students' climate change knowledge and risk perception indirectly predict climate actions through self-efficacy?

This study is a correlational study. The target population consists of university students from colleges and universities in Taiwan. Quota sampling was conducted based on the proportion of students in different academic disciplines and regions. Additionally, the snowball sampling method was employed for questionnaire distribution, resulting in a total of 423 valid responses. Data analysis was conducted using SPSS 23.0 (Statistical Package for the Social Sciences) and LISREL 9.3. To ensure the appropriateness of the survey items, a pre-test was analyzed through item analysis, internal consistency reliability, difficulty and discrimination

indices, and exploratory factor analysis. Descriptive statistics were used to address the first research question. Independent sample t-tests were employed to answer the second, and structural equation modeling was applied to address the third and fourth questions.

The findings of this study revealed the following: 1. Among university students in Taiwan, students from science disciplines scored significantly higher than those from non-science disciplines in terms of climate change knowledge, risk perception, self-efficacy, and climate actions. 2. Climate change knowledge, risk perception, and self-efficacy directly influenced climate actions, with self-efficacy identified as the most significant predictor of climate actions among all variables. 3. Risk perception indirectly influenced climate actions through self-efficacy, but the study found that climate change knowledge did not indirectly influence climate actions through self-efficacy. Based on these findings, the study provides recommendations for future research and practical applications in education.

Keywords: Climate Change Knowledge, Risk perception, Self-efficacy, Climate Action, Structural equation modeling



目錄

摘要.....	i
Abstract.....	ii
目錄.....	iv
表目錄.....	vii
圖目錄.....	x
第壹章 緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的與問題.....	4
第三節 名詞定義.....	4
一、氣候變遷知識.....	4
二、風險感知.....	5
三、自我效能.....	6
四、氣候行動.....	7
第貳章 文獻回顧.....	8
第一節 氣候行動.....	8
一、氣候行動定義及測量.....	8
二、氣候行動相關研究.....	11
第二節 氣候變遷知識.....	14
一、氣候變遷知識定義及測量.....	14
二、氣候變遷知識相關研究.....	17
第三節 風險感知.....	21
一、風險感知定義及測量.....	21
二、風險感知相關研究.....	23

第四節 自我效能.....	25
一、自我效能的定義及測量.....	25
二、自我效能的相關研究.....	30
第參章 研究方法.....	36
第一節 研究架構.....	36
第二節 研究流程和時程.....	37
第三節 研究對象與抽樣方法.....	38
一、研究對象.....	38
二、抽樣方法.....	38
第四節 研究工具設計與審查.....	41
一、問卷內容.....	41
二、問卷審查.....	43
第五節 研究資料收集與分析方法.....	45
一、描述性統計.....	45
二、項目分析.....	45
三、內部一致性信度.....	46
四、難度與鑑別度.....	46
五、獨立樣本 t 檢定.....	47
六、單因子變異數分析.....	47
七、探索性因素分析.....	47
八、驗證性因素分析.....	48
九、結構方程模型.....	48
第肆章 研究結果.....	50
第一節 研究預試結果.....	50
一、項目分析.....	50

二、內部一致性信度.....	53
三、難度與鑑別度.....	53
四、探索性因素分析.....	55
五、小結.....	58
第二節 研究參與者之背景變項及各變項之得分概況.....	59
一、個人背景變項.....	59
二、各變項得分情況.....	61
第三節 各變項在性別、學校地區與科系類別之差異.....	62
一、氣候變遷知識.....	62
二、風險感知.....	66
三、自我效能.....	69
四、氣候行動.....	72
第四節 氣候變遷知識、風險感知、自我效能及氣候行動之關聯.....	75
一、各變項測量模型分析.....	75
二、結構方程模型.....	81
三、小結.....	86
第五章 討論與結論.....	87
第一節 討論與結論.....	87
一、氣候變遷知識、風險感知、自我效能及氣候行動概況與得分差異.....	87
二、氣候變遷知識、風險感知及自我效能可以預測氣候行動.....	89
第二節 建議.....	91
參考文獻.....	92
附件一 問卷初稿（專家審查版）.....	100
附件二 研究問卷.....	108

表目錄

表 2-1 學者及機構對環境知識及氣候變遷知識的定義.....	16
表 2-2 國內外學者對自我效能的定義.....	25
表 2-3 自我效能測量工具表.....	28
表 3-1 配額抽樣所需樣本數彙整表 (N=400)	40
表 3-2 實際收回有效樣本數彙整表 (N=423)	40
表 3-3 參考問卷架構表.....	43
表 3-4 內容效度專家審查名單.....	43
表 3-5 題目範例及修改 (以風險感知為例)	44
表 3-6 項目分析判斷依據.....	45
表 3-7 結構模式相關適配指標摘要.....	49
表 4-1 風險感知項目分析摘要表 (N=205)	51
表 4-2 自我效能項目分析摘要表 (N=205)	51
表 4-3 氣候行動項目分析摘要表 (N=205)	52
表 4-4 預試問卷信度分析摘要表 (N=205)	53
表 4-5 預試問卷氣候變遷知識難度、鑑別度指數摘要表 (N=205)	54
表 4-6 風險感知探索性因素分析摘要表 (N=205)	55
表 4-7 自我效能探索性因素分析摘要表 (N=205)	56
表 4-8 氣候行動探索性因素分析摘要表 (N=205)	57
表 4-9 正式問卷個人背景變項 (N=423)	60
表 4-10 各變項平均數、標準差與相關係數整理表 (N=423)	61
表 4-11 氣候變遷知識之性別差異分析摘要表.....	62
表 4-12 內容知識、脈絡知識和策略知識之性別差異分析摘要表.....	63
表 4-13 居住在不同地區學生的氣候變遷知識之 ANOVA 分析摘要表.....	63

表 4-14 居住在不同地區學生的內容知識之 ANOVA 分析摘要表.....	64
表 4-15 居住在不同地區學生的脈絡知識之 ANOVA 分析摘要表.....	64
表 4-16 居住在不同地區學生的策略知識之 ANOVA 分析摘要表.....	64
表 4-17 氣候變遷知識之就讀科系類別差異分析摘要表.....	65
表 4-18 內容知識、脈絡知識和策略知識之科系類別差異分析摘要表.....	65
表 4-19 風險感知之性別差異分析摘要表.....	66
表 4-20 個人風險感知與社會風險感知之性別差異分析摘要表.....	66
表 4-21 居住在不同地區學生的風險感知之 ANOVA 分析摘要表.....	67
表 4-22 居住在不同地區學生的個人風險感知之 ANOVA 分析摘要表.....	67
表 4-23 居住在不同地區學生的社會風險感知之 ANOVA 分析摘要表.....	67
表 4-24 風險感知之就讀科系類別差異分析摘要表.....	68
表 4-25 個人風險感知和社會風險感知之科系類別差異分析摘要表.....	68
表 4-26 自我效能之性別差異分析摘要表.....	69
表 4-27 減緩行動自我效能與調適行動自我效能之性別差異分析摘要表.....	69
表 4-28 居住在不同地區學生的自我效能之 ANOVA 分析摘要表.....	70
表 4-29 居住在不同地區學生的減緩行動自我效能之 ANOVA 分析摘要表.....	70
表 4-30 居住在不同地區學生的調適行動自我效能之 ANOVA 分析摘要表.....	70
表 4-31 自我效能之就讀科系類別差異分析摘要表.....	71
表 4-32 減緩行動自我效能和調適行動自我效能之科系類別差異分析摘要表.....	71
表 4-33 氣候行動之性別差異分析摘要表.....	72
表 4-34 個人行動與公民參與之性別差異分析摘要表.....	72
表 4-35 居住在不同地區學生的氣候行動之 ANOVA 分析摘要表.....	73
表 4-36 居住在不同地區學生的個人行動之 ANOVA 分析摘要表.....	73
表 4-37 居住在不同地區學生的公民參與之 ANOVA 分析摘要表.....	73
表 4-38 氣候行動之就讀科系類別差異分析摘要表.....	74

表 4-39 個人行動和公民參與之科系類別差異分析摘要表.....	74
表 4-40 風險感知之模型適配指標.....	75
表 4-41 風險感知之因素負荷量、殘差、組合信度與平均變異萃取量摘要表.....	76
表 4-42 自我效能之模型適配指標.....	77
表 4-43 自我效能之因素負荷量、殘差、組合信度與平均變異萃取量摘要表.....	78
表 4-44 氣候行動之模型適配指標.....	79
表 4-45 氣候行動之因素負荷量、殘差、組合信度與平均變異萃取量摘要表.....	80
表 4-46 模型適配指標.....	81
表 4-47 假設檢核結果摘要表.....	83
表 4-48 潛在變數路徑分析結構模型各項效果分解說明.....	86



圖目錄

圖 2-1 保護動機理論架構圖.....	12
圖 2-2 自我效能理論架構圖.....	27
圖 3-1 研究架構圖.....	36
圖 3-2 研究流程與時程.....	37
圖 4-1 測量模型因素負荷量結果圖.....	81
圖 4-2 路徑分析結果圖.....	82



第壹章 緒論

第一節 研究背景與動機

《2024 年全球風險報告》由世界經濟論壇 (World Economic Forum, WEF) 公佈，其內容是根據 2023 年 9 月至 10 月進行的全球風險感知調查 (The Global Risks Perception Survey, GRPS)，調查是由全球 1,490 名學術界、企業界、政府界、國際社會和民間社會等決策者的見解，揭示了兩年內的主要危險，及強調未來十年將不斷面臨的風險。在短期 (未來兩年內) 的主要危險中，極端天氣事件 (extreme weather events) 位居第二，且值得注意的是在長期 (未來十年內) 的十大風險中，極端天氣事件位居第一。由此可知，無論是短期或是長期的風險中，氣候變遷對全球皆是巨大的威脅。從 2015 年聯合國通過 2030 永續發展議程，發佈 17 項「永續發展目標 (Sustainable Development Goals, SDGs)」及其細項目標，希望在未來十五年間創建每個國家都實現持久、包容、永續的經濟成長和每個人都有合宜工作的世界。而 17 項目標之中與應對氣候變遷相關的目標為第 13 項氣候行動 (Climate Action)，其完整目標為「完備減緩調適行動，以因應氣候變遷及其影響。」與細項目標 13.3「針對氣候變遷的減緩、調適、減輕衝擊和及早預警，加強教育和意識提升，提升人員與機構在此方面的能力。」由此可見增強人們對氣候變遷的風險意識與行動策略的重要性，為了讓人們積極採取緊急措施以因應氣候變遷及其影響，需要依靠政府的政策並在教育中進一步規劃及推行，才能有效降低風險 (Harries & Penning-Rowsell, 2011)。

近年來，全球氣候變遷的議題日益受到關注，被視為全球最嚴峻的環境挑戰之一。氣候變遷不僅對環境生態系統和社會經濟發展產生深遠的影響。而臺灣在 2023 年將《溫室氣體減量及管理法》修正為《氣候變遷因應法》，相隔八年的大幅度修法，內容包含明定臺灣需在 2050 年達到溫室氣體淨零排放、碳費將正式開徵以及新增了「氣候變遷調適專章」，要求政府在氣候變遷課題上採取具體行動，以提高國家的韌性，有效降低風險。除了政府的努力外，個人也應採取能減少氣候變遷風險的調適與減緩措施 (IPCC, 2022)。因此臺灣於 2012 年由行政院經濟建設委員會研擬通過「國家氣候變遷調適政策綱領」，其中政策目標之一即為：「紮根全民共同面對與共同承擔的氣候變遷調適教育」，自 2013 年起分階段推動「國家氣候變遷調適行動計畫」，迄今已進入第三期「氣候變遷調適行動計畫 (民國 112 年至 115 年)」。教育部為了協助氣候變遷調適政策綱領，

自 2012 年起推動「氣候變遷調適人才培育科技計畫」，負有培育氣候變遷人才的責任。自 2021 年教育部亦完成訂定「新世代環境教育發展 (New generation Environmental Education Development, NEED)」政策中長程計畫，將氣候行動與淨零排放、永續發展教育與永續發展目標納入環境教育學習思考，提出促進青年環境行動、創發地方永續解方等策略，目標為培養一至十二年級學生永續發展系統思維與能力。以教育作為調適行為的策略，有效幫助人們提升面對氣候變遷風險能力。

然而，在 2023 年由國泰人壽推出以氣候為主題的「人生風險趨勢調查報告」中，針對臺灣年齡 20 歲以上的民眾，以線上問卷的方式進行了抽樣調查，於 2023 年 4 月回收共 1507 份有效樣本，研究各年齡層臺灣民眾認為全球潛在風險的排名。結果顯示第一為「環境及人為汙染」，第二為「氣候變遷」，顯示臺灣民眾關心氣候變遷且感到憂慮和不安。但同時，由於自身所處生活形態及所關注的資訊不同，不同年齡層在其他風險的考量上，也表現出個別族群的差異。在氣候變遷方面，65 歲以上的族群是將氣候變遷列為首要潛在風險，相較於 20 至 34 歲的族群將氣候風險列為第三潛在風險。但以影響時間來分析，氣候變遷對於越年輕的族群影響越嚴重。對此現任行政院發言人林子倫指出，隨著極端天氣加劇，各世代皆面臨不同層面的挑戰。舉例來說，現在 20 至 30 歲的年輕族群，在未來 10 年後，都將成為社會中堅力量，而現在的決定，將影響他們的未來。因此在應對氣候變遷的過程中，要先學會辨識風險，才知道如何及早應對，從個人、企業或國家，都應該要強化風險治理的能力。中研院人為氣候變遷專題中心執行長許晃雄提到，目前臺灣社會的年輕族群，比較少關注氣候變遷，但其實 Z 世代受到氣候變遷的衝擊是最嚴重的。所謂的「Z 世代」，泛指 1997 年起到現在出生的人。許晃雄指出長遠來看，年輕世代是氣候變遷衝擊下，影響最嚴重族群（人生風險趨勢調查報告，2023）。

而臺灣行政院環境保護署（今環境部）於 2020 年首次進行全民氣候變遷素養調查先導計畫，開始建立氣候變遷素養架構，調查針對全國民眾與大學生兩族群進行施測。在知識題中分為內容知識、議題知識及策略知識三類；情意類分為敏感度、價值觀及自我效能三類；行為題分為個人技能、個人行為及公民參與三類。針對大學生方面其結果令人意外的是，內容知識與策略知識總分間呈顯著負相關，也就是內容知識好但策略知識差，反之亦然。在情意方面以自我效能次構面的答題一致性最佳，但只有四成大學生能在氣候變遷的狀況下自我保護，近五成學生認為自己積極傳播氣候變遷訊息對因應氣候變遷有幫助並且努力是有成效的。在行為方面，70.8%的大學生不曾參與過因應氣候變遷的公民活動。另外，超過八成大學生認為氣候變遷對臺灣的生態與海岸產生嚴重衝擊。在 2021 年的調查中，不僅將核心素養架構調整的更完整，更是進一步地對不同群

體特性之分眾，調查對象包含公務人員、國中小教師等成年人，以及大學生、國高中生、國小生等學生群體。在大學生的研究中發現知識對行為構面並無直接預測力。然而，情意中的敏感度、價值觀和自我效能皆對行為構面具有顯著的預測力，且自我效能的解釋力最大。

從環境教育的相關文獻可發現，過往在傳統環境教育模式中的想法認為只要提供學生有關環境的知識就可以讓學生願意進行環境行為改善環境問題(楊冠政,1997)。但後續的學者研究發現單靠提升學習者的環境知識並不一定有效地促使他們進行環境行為，例如 Zhu (2015) 針對中國的大學生調查情意、技能與知識變項群對環境行動的影響程度，結果顯示單獨的知識變項並不能預測環境行為。因此環境教育逐漸發展出新的環境行為模式來解釋環境行為產生的原因(潘淑蘭等,2017)。例如周儒等人(2013)的研究中發現，相較於知識，情意中的自我效能對環境行為的正向影響更為強烈。Bandura 與 Wessels (1997) 認為，自我效能感程度低的人傾向於避免高風險的相關情況，也可能存在逆轉的模式，即當人們自我效能感雖然低落，但當問題沒辦法被解決時，有時反而能喚醒人們更努力研究該問題，並找出解決問題的方式。

研究者本身為 1999 年出生，為氣候變遷衝擊下影響最嚴重的族群之一。過往在臺灣就讀大學的主修為環境工程，因此有機會接觸各式各樣環境議題與課程，其中就包含了氣候變遷。然而，在大學僅接受氣候變遷知識的吸收，對於知識以外能夠影響氣候行動的因素，特別是情意類的動機都感到好奇且無知，因此研究者才想探討風險感知與自我效能這一類的情意變項。另外，大學生是未來社會的中堅力量，既是氣候變遷的主要受影響群體，也是推動氣候行動的潛在先驅。他們處於知識吸收與行動轉化的關鍵階段，具備自主選課與多元參與的能力，能廣泛接觸氣候相關議題並實踐行動。此外，大學生的多元學科背景與風險感知差異，為跨領域的氣候教育與行動策略提供了研究價值。理解這一群體的氣候意識與行動模式，對於設計未來的環境教育與政策具有重要意義，亦能促進社會永續發展。而經由上述回顧整理後，研究者發現「自我效能」為重要預測氣候行動之變項。但與時俱進的氣候變遷知識也隨著時間推進不斷更新，大學生的氣候變遷知識是否如過往文獻指出透過自我效能影響氣候行動仍不確定。另外，在環境心理學上越來越多文獻指出「風險感知」能有效預測行動，國外亦有學者發表氣候變遷風險感知量表，但目前臺灣少有相關研究。本研究欲瞭解臺灣大學生的氣候變遷知識與風險感知現況為何？是否能透過自我效能進而影響氣候行動。

第二節 研究目的與問題

本研究目的為瞭解大學生的氣候變遷知識是否如過往文獻支持透過自我效能影響氣候行動。另外，在環境心理學的風險感知是否能透過自我效能影響氣候行動，目前臺灣少有風險感知與自我效能對氣候行動之相關研究。本研究欲瞭解臺灣大學生的氣候變遷知識、風險感知、自我效能及氣候行動概況為何？是否能透過自我效能進而影響氣候行動。因此將探討氣候變遷知識、風險感知、自我效能、以及氣候行動的概況與彼此之間的關聯性，並透過結構方程模式 (Structural Equation Modeling, SEM) 進行模式驗證。最終歸納出以下四項研究問題：

1. 目前臺灣大學生的氣候變遷知識、風險感知、自我效能、氣候行動概況為何？
2. 臺灣大學生的氣候變遷知識、風險感知、自我效能、氣候行動在背景變項(性別、地區與科系類別) 是否有顯著差異？
3. 臺灣大學生的氣候變遷知識、風險感知、自我效能是否對氣候行動有預測力？
4. 臺灣大學生的氣候變遷知識和風險感知是否能透過自我效能預測氣候行動？

第三節 名詞定義

以下為本研究相關重要概念之名詞解釋，依序為氣候變遷知識、風險感知、自我效能、氣候行動。

一、氣候變遷知識

(一) 概念型定義

Shi et al. (2016) 認為氣候變遷知識是指個體對氣候變遷現象的理解與認知準確性，涵蓋其物理知識(例如：「燃燒石油會產生二氧化碳」、因果知識(例如：「氣候變遷主要由人類活動引起」)以及後果知識(例如：「在未來幾十年內，大多數氣候科學家預期極端事件如乾旱、洪水及風暴的發生頻率將增加」)。這種知識涉及對氣候變遷的基本事實、因果關係以及潛在影響理解的能力。Fischer 與 van den Broek (2021) 認為氣候變遷知識指的是個體對氣候變遷議題的理解正確性。此知識可能涉及氣候變遷的物理知識、因果知識、後果知識以及程序知識(指應對氣候變遷的具體行動知識)。氣候變遷知識通

常透過標準化測試進行衡量，採用是非題目來測定知識的正確性，並以 IPCC 報告中所界定的當前科學共識為準。而臺灣方面，行政院曾進行我國氣候變遷素養認知調查計畫（2021），該研究將氣候變遷知識分為內容知識、脈絡知識以及策略知識。事實上內容知識即為 Shi 以及 Fischer 與 van den Broek 兩篇國外研究中的物理知識；脈絡知識即包含國外研究中的因果知識與後果知識；策略知識即為 Fischer 與 van den Broek 提及的程序知識，因此本研究以臺灣的內容知識、脈絡知識以及策略知識進行說明。

（二）操作型定義

本文依照上述 Shi et al. (2016) 及 Fischer 與 van den Broek (2021) 的概念型定義將氣候變遷知識的操作型定義設為：學生針對氣候變遷知識理解的正確性。因本研究在臺灣進行，因此參考我國氣候變遷素養認知調查計畫（2021）。詳細內容包含 1.內容知識：指個體對氣候變遷現象的基本科學知識與理解，氣候系統如何運作、溫室氣體的作用及氣候變遷的現象等。題目例如：「以下何者屬於氣候變遷的現象？」2.脈絡知識：指對氣候變遷議題在社會、經濟、文化及環境中的應用與影響的認識。題目例如：「國際社會在因應氣候變遷的行動上是由何種人士進行決策？」3.策略知識：指個體對於應對和減緩氣候變遷所需策略和行動計劃的理解，包括政策、技術解決方案、行動計畫和環境管理措施等。題目例如：「下列何者為氣候變遷調適策略？」由選擇題進行測量。

二、風險感知

（一）概念型定義

風險的概念起於 1986 年德國學者 Ulrich Beck 對德國社會和全球風險的觀察。Slovic (1987) 認為風險感知指的是人們在評估危險活動或技術時所做出的判斷與評價，這些判斷可能基於個人經驗、媒體報導以及社會和文化影響。與專業分析不同，一般民眾的風險感知更傾向於聚焦於風險的質性特徵（例如災難性影響、未知性），而非統計數據。Sjöberg (2004) 則認為風險感知是指個體對特定危險或風險的主觀評估。不僅是基於科學數據的客觀分析，而是個體基於情感、文化和個人經驗的主觀判斷。它涉及對風險的嚴重性、未知性和控制能力等質性特徵的評估。在氣候變遷之風險感知方面，van der Linden (2015) 認為是個體或群體對氣候變遷相關危險的主觀評估，包括對其發生的可能性、潛在影響以及可控性的理解。他針對氣候變遷之風險感知發展量表，該量表共分為兩構面，分別為「個人風險感知」與「社會風險感知」。個人風險感知指自我認為目前氣候變遷對自己產生的風險嚴重與威脅程度。而社會風險感知指自我認定目前氣候變

遷對社會產生的嚴重與威脅程度。

(二) 操作型定義

本文依照概念型定義將風險感知的操作型定義設為：大學生面對氣候變遷時，主觀評斷自我及社會因氣候變遷感受到的風險。在測量上採用 van der Linden (2015) 的「個人風險感知」與「社會風險感知」兩構面分類。個人風險感知的題目例如：「我認為氣候變遷對我帶來威脅」。社會風險感知的題目例如：「我認為氣候變遷會對社會產生長期危害」。分數由 1 分非常不同意至 6 分非常同意來計算學生對兩類風險感知的程度。

三、自我效能

(一) 概念型定義

自我效能是個人對於自己能否達成特定任務的信念 (Bandura, 1977)，是個人對其特定行為能力的信念或判斷。此概念源自 Bandura 社會認知理論 (Bandura, 1986)，強調個人具有相關知識與技能仍不足以產生行為，還必須具備足夠自信，相信本身擁有足夠能力可以執行相關行為，個人行為才會產生或改變。Godding 與 Glasgow (1985) 認為自我效能是指學習者在特定領域，對於自己處理特定任務能力的評估，故自我效能概念是一個具有多向度、情境特定性、任務特定性的構念。

(二) 操作型定義

本文依照概念型定義中提到的「特定任務」設為「氣候變遷議題的學習和採取相應行為」。因此將自我效能的操作型定義設為：大學生面對氣候變遷時，他們對於自己採取氣候行動能力上的信心程度。在測量上參考 Chen et al. (2001) 發展的 New General Self-Efficacy Scale (NGSE) 量表，因為該量表相較其他的自我效能量表，題數較少且有較高的內部一致性，且可以用來預測受試者在各種情況下從事「特定任務」的自我效能。故本研究的自我效能測量選用 NGSE 量表，並修改為氣候變遷情境，分為「減緩行動」與「調適行動」兩構面。減緩行動的題目例如：「我相信自己能夠實現自定的氣候變遷減緩目標（例如：節約能源）」。調適行動的題目例如：「我有自信可以有效率地進行各種氣候變遷調適行動」。填答分數由 1 分非常不同意至 6 分非常同意來衡量學生自評完成氣候行動信心程度。

四、氣候行動

(一) 概念型定義

根據聯合國環境規劃署 (UNEP) 定義，氣候行動為探索氣候現況、掌握和取得氣候相關的資訊與進展，以因應氣候緊急情況所需採取的措施。根據永續發展目標 (Sustainable Development Goals) 第 13 項氣候行動，指加強減少溫室氣體排放，提升韌性與調適能力，以抵禦氣候變遷的影響 (UNDP, 2022)。根據 Fuso Nerini et al. (2019) 定義氣候行動是指應對氣候變遷的努力，且該行動可以促進永續發展。氣候行動可以包括廣泛的活動，例如減少溫室氣體排放、推廣再生能源、提高能源效率以及適應氣候變遷的影響。

(二) 操作型定義

本文依照概念型定義將氣候行動的操作型定義設為：大學生面對氣候變遷時，因應氣候變遷所採取負責任及友善氣候的行動，並參考 Bouman et al. (2020) 將人們應對氣候行動分為個人行動頻率及氣候政策的支持兩大類，本研究將氣候行動分為個人行動與公民參與兩構面，題目詢問過去一年的時間裡，學生實際做出氣候行動的頻率多寡。個人行動的題目例如：「我消費時會考慮商品的碳足跡」。公民參與的題目例如：「我會鼓勵他人積極了解氣候變遷相關議題」。計分方式由 1 分從未做到至 6 分每天一次來評估。

第貳章 文獻回顧

本研究文獻回顧將從氣候行動進行探討，接著撰寫可能影響氣候行動的因素：氣候變遷知識、風險感知以及自我效能。

第一節 氣候行動

一、氣候行動定義及測量

為了迎戰氣候變遷等議題，在 2015 年，聯合國提出「2030 永續發展目標 (Sustainable Development Goals, SDGs)」。

這一目標共有 17 個核心目標，其中又包括 169 個細項目標和 230 項指標，旨在為國際社會提供了一套共同願景，以改善全球社會、環境和經濟狀況，推動全球合作，實現永續發展的遠景。目標第 13 項也就是 SDG 13 為「氣候行動 (climate action)」，其宗旨為完備減緩調適行動，以因應氣候變遷及其影響。聯合國氣候變遷專門委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 於 2022 年 2 月 IPCC 發布第六次評估報告 (IPCC AR6) 第 2 工作小組報告 (Working Group II, WGII) 「衝擊、調適與脆弱度」強調，氣候變遷已對人類及生態造成衝擊且日益明顯，威脅所有國家之永續發展。多種氣候災害將同時發生，且因氣候和非氣候風險相互作用，導致總體風險和跨領域、跨區域風險增加。報告指出調適行動將可減少風險，但需避免不當調適，確保其跨廣度與彈性，建議強化方向包括：發展兼具減緩及調適綜效之氣候行動；各層級政府、社區及企業跨部門合作，與脆弱群體建立夥伴關係，提高調適可行性與有效性；推動考量脆弱群體、原住民、產業、人權議題之公平正義調適；保護生物多樣性及生態系統，建立氣候韌性基礎等。整體而言，氣候變遷及其相應的風險強度及頻率，很大程度取決於全球所採取的溫室氣體減量及調適作為，全球未來 10 年所採取社會選擇及行動，將決定未來氣候之於人類發展的關鍵因素。

根據聯合國環境規劃署 (UNEP) 定義，氣候行動 (climate action) 為探索氣候現況、掌握和取得氣候相關的資訊與進展，以因應氣候緊急情況所需採取的措施。面對氣候變遷所帶來的風險和影響，不同的動機因素會驅使人們採取各種因應措施。Fuso Nerini et al. (2019) 定義氣候行動是指應對氣候變遷的努力，且該行動可以促進永續發展。氣候行動可以包括廣泛的活動，例如減少溫室氣體排放、推廣再生能源、提高能源效率以及適應氣候變遷的影響。氣候行動對於一般社會大眾而言，可以指他們在民間社會採取的措施，大眾呼籲政策制定者採取更具雄心的氣候政策。可回溯自「積極公民 (active

citizenship)」的概念，在 Hoskins 與 Mascherini (2009) 的研究指出積極公民身份的定義包括各式各樣的參與性活動。它的範圍從參與式民主（包括讓政府負責的行動）到代議制民主（包括投票等行動），以及參與社區的日常生活。該定義包括新形式的積極公民身份，例如一次性議題的政治參與和負責任的消費行為，以及更傳統的政黨和非政府組織成員形式。人們參與的活動應以價值觀為基礎，不應違反人權和法治原則。儘管積極公民參與在層面上看似是個體行動，但其重點在於這些活動對於維護民主、良好治理和社會凝聚力所作的貢獻，而非個人具體的利益。此概念更促成了環保運動的形成，例如瑞典學生 Greta Thunberg 發起的「氣候罷課運動 (The Fridays for Future)」，以學校罷課喚起氣候意識，代表了一種新的抗議形式，因為該運動成功地大規模動員年輕人，對政界人士施加了壓力 (Boulianne et al., 2020)。這個運動的另一個重要特徵是科學家支持學生抗議者，並支持他們向政府訴求採取更具雄心的氣候政策。還有許多其他媒體關注度較低、自下而上的倡議，大多重視於地方層面議題，這些倡議也值得學術界的關注，並應在氣候行動中討論 (Hagedorn et al., 2019)。

氣候行動也會涉及個人的日常習慣與活動。Tosun (2022) 提及與氣候相關的行為改變的例子可能包括積極改變旅行習慣或消費選擇，如搭乘大眾運輸工具以及購買電動車等等。為了解釋個人在何種條件下改變行為，需要考慮一系列心理因素，如態度、情感及社會規範等等，以及永續發展教育的接觸。在心理學文獻中，氣候友善行動的意圖與實際行動改變之間的差距已受到相當多的關注，例如 Norton et al. (2017) 的研究針對澳洲 74 名全職員工，其中包括 46 名女性和 28 名男性。他們的平均年齡為 28 歲，87.8% 的人擁有學士或更高的學位。參與者平均在勞動市場工作了 10.04 年，每周工作 42.55 小時。參與者使用澳洲統計局行業分類代碼中至少占樣本 10% 的行業群體包括教育和培訓 (16.2%)、衛生和社會援助 (16.2%) 以及專業、科學和技術服務 (10.8%)。另有 15 名參與者 (20.3%) 表示「其他服務」是他們的行業，以此進行配額抽樣，使得取得的樣本在行業方面的構成與澳洲職場環境相似。在綠色行為意圖的測量中共有三題，例如「明天我打算在工作時做出有利於環境的行為」，並使用從 1 (非常不同意) 到 5 (非常同意) 的五點計分制做出回應。該量表的 Cronbach alpha 值為 .84。另外，在次日員工綠色行為的測量中共有五題，例如「想想你今天的工作，你做到什麼程度的有效利用資源？」並使用從 1 (從不) 到 5 (很多) 的五點計分制作出回應。最後結果顯示當員工第一天在工作上展現越高的行動意圖，次日實際做出綠色行動也越多。然而其成因仍未完全被理解，成因很可能不僅是心理因素，也受政策環境和金錢問題的影響。社會學文獻例如 Goldberg et al. (2019) 的研究闡述對於理解家庭和如何影響個人的態度和氣候友善行動至關重要。而教育文獻例如 Stevenson et al. (2017) 則描述了關於如何

定義氣候變遷教育的概念討論，以及哪些教育策略最可能有效提升學生關注氣候變遷並進行氣候行動，其中提及行動的好處在於，它不僅是一種促進學習民主政治過程的教學手段，還有助於克服無助、絕望和恐懼的情緒。強調積極思考、對未來的樂觀態度以及對他人的信任，可能有助於抵禦面對氣候變遷時產生的過度負面情緒。由上述眾多研究中可理解，如何激勵個人參與地方層面的氣候行動是很重要的。

以下透過文獻可以瞭解不同的氣候行動分類方式和類型。首先是 Böhm 與 Pfister (2000) 將民眾因應環境風險所採取的行動傾向分為三類：第一類是採取替代行動，以減少風險的發生；第二類是針對在環境中受到風險負面影響給予救援與幫助，例如贈給物資或金錢；第三類是由社會或政治行動組成，目的在於預防風險的發生，例如參與特定遊行或支援特定政黨。Postmes 與 Brunsting (2002) 將行動分為兩類：軟行動 (soft actions) 和硬行動 (hard actions)，明確將行動的性質與強度劃分，軟類型相對較簡單易行，且無需大量成本，例如簽署請願書，而硬類型則更具挑戰性且成本較高，例如參與示威活動。Lubell et al. (2007) 將人們因應氣候變遷所採取的行動分為三項，第一是支持能降低氣候變遷影響的政策和法律；第二是參與有關環境的相關政治；第三是激勵個人對氣候變遷有所影響的行動。而 Shi et al. (2016) 也沿用 Postmes 與 Brunsting (2002) 的分類方式，將行動分為不費力、低成本和低障礙的行動，以及費力、較高成本和高障礙的行動。Landmann 與 Rohmann (2020) 將行動分為三類，第一種是輕鬆的行動，例如簽署請願書，第二種是規範性的行動，例如參加登記示威，第三種是非規範性的集體行動，例如佔領土地。Bouman et al. (2020) 將人們應對節能的行動分為：個人節能行動頻率，例如個人多久會做一些事情來減少能源消耗；氣候政策的支持，例如支持提高對石油、天然氣和煤炭等化石燃料的稅收。在臺灣研究方面，周儒等人 (2013) 將大學生針對全球暖化議題下所採取的行動分為：消費主義行動，例如購物前會謹慎考慮商品的必要性；生態管理行動，如隨手關燈及用完水會關緊水龍頭；說服行動，如說服他人使用再生紙；法律行動，如檢舉他人水污染或空氣污染等違反環保法規行為；政治行動，如參加與環境問題有關的公民會議。行政院環境部 (2020) 將公民面對氣候變遷的行動分為以下三類：個人技能，如蒐集、轉化與氣候變遷有關的資訊；個人行為，如採取氣候友善的行為和進行氣候相關的說服行為；公民參與，如參與氣候變遷相關的行動意圖和實際參與經驗。本研究將氣候行動透過國內外文獻回顧對氣候行動的闡釋後，將氣候行動定義為大學生面對氣候變遷時，因應氣候變遷所採取負責任及友善氣候的行動，另外發現國外 Bouman et al. (2020) 的研究與國內行政院環境部 (2020) 調查的共同點一項是個人的參與，一項是與公共相關的參與，因此本研究將氣候行動分為個人行動與公

民參與兩構面，題目例如：我消費時會考慮商品的碳足跡。分數由1分從不至6分每天一次來計算過去一年的時間裡，學生實際做出氣候行動的頻率多寡。

二、氣候行動相關研究

為了更加瞭解氣候行動是應對氣候變遷的重要決策，以下介紹一項解釋個人主動展開行動的動機理論，以及兩項關於臺灣氣候行動的研究。

保護動機理論 (Protection Motivation Theory, PMT) 最早由 Ronald W. Rogers 在 1975 年提出，旨在解釋恐懼訴求 (fear appeals) 如何影響個體的態度與行為改變。最初的模型將恐懼訴求的影響歸因於三個關鍵認知評估過程：1. 威脅的嚴重性 (severity of threat)：個體對威脅的嚴重程度的評估，例如威脅是否會帶來嚴重後果。2. 威脅發生的可能性 (probability of occurrence)：個體認為威脅是否會真實發生的可能性。3. 反應效能 (response efficacy)：個體相信採取建議行動是否可以有效避免或減少威脅的影響。這些因素被認為通過喚起「保護動機 (protection motivation)」來驅動個體採取行動以避免威脅。然而，這一早期框架主要聚焦於威脅層面的認知，未能充分解釋為何不同個體在面臨相似威脅時行為選擇會不同。

1983 年，Maddux 和 Rogers 修訂了該理論，加入了來自 Bandura 的「自我效能 (self-efficacy)」概念，強調個體相信自己能夠成功執行應對行為的信念對行為意圖的顯著影響。修訂後的 PMT 包含以下七個核心變數：

1. 威脅嚴重性 (Threat Severity)：威脅後果的嚴重程度。
2. 威脅脆弱性 (Threat Vulnerability)：個體對自己面臨威脅可能性的感知。
3. 反應效能 (Response Efficacy)：應對行動能否有效減少威脅的影響。
4. 自我效能 (Self-Efficacy)：個體對自己是否有能力執行應對行為的信念。
5. 反應成本 (Response Cost)：執行應對行為的潛在代價，如時間、金錢或精力。
6. 保護動機 (Protection Motivation)：內心產生一種驅動行為改變以保護自身的動力。
7. 安全相關行為 (Security-related Behaviors)：選擇保護性行為以避免威脅。

這些變數分為威脅評估 (threat appraisal) 與應對評估 (coping appraisal) 兩大類。威脅評估包含威脅嚴重性和威脅脆弱性；應對評估包含反應效能、自我效能及應對成本。通過這些認知過程驅動保護動機，最終影響行為改變。完整的理論如圖 2-1 所示。

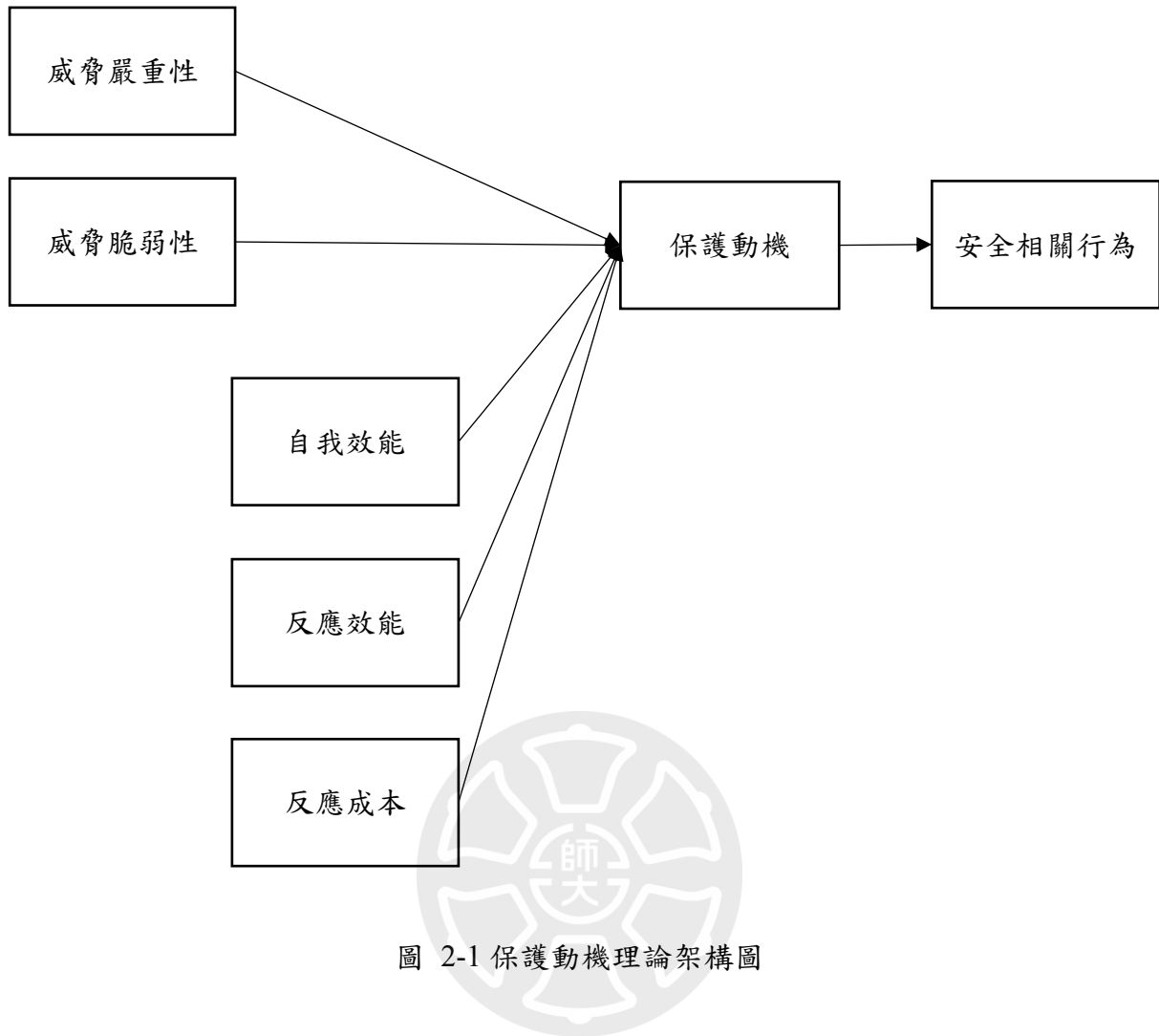


圖 2-1 保護動機理論架構圖

Floyd et al. 在 2000 年進行了一項針對 PMT 的綜合分析 (meta-analysis)，系統性檢驗了理論在多種情境中的應用效果，涵蓋了約 65 項研究和超過 30,000 名參與者。分析顯示，威脅嚴重性、威脅脆弱性、反應效能與自我效能均對適應性行為 (adaptive behavior) 和意圖有顯著的正向影響，其中自我效能的影響尤為突出。該研究進一步驗證了修訂後 PMT 的適用性，並建議將該理論應用於更廣泛的健康與環境行為中。總結來說，PMT 從早期的威脅評估理論逐步演進，強調了認知評估 (cognitive appraisal) 在行為改變中的重要性，並通過引入自我效能豐富了理論框架。該理論在健康促進 (health promotion)、疾病預防 (disease prevention) 以及環境行為倡導 (environmental behavior advocacy) 等領域具有廣泛應用價值，為設計有效的行為干預策略提供了理論基礎。

另外，本研究根據定義發現威脅評估（包括威脅嚴重性和威脅脆弱性）和風險感知 (Risk Perception) 有一定的相似性，因為兩者都關注威脅的嚴重性和面臨威脅的可能性，

並對這些特性進行主觀評估。在心理層面都涉及個體對威脅的感知與認知過程，並影響其應對策略。van Valkengoed et al. (2024) 根據保護動機理論闡述：人們通常認為風險感知和行為之間的關係取決於人們認為他們有能力實施措施的程度（自我效能）以及他們認為這些措施會降低這些風險的程度（反應效能）。因此該研究進一步將 PMT 理論應用在人們面對氣候變遷所作的調適行為上，結果發現，當人們感知到特定的氣候相關風險程度越高，他們會認為自己越有能力實施相關行為，進而提升執行調適的意圖。

除了上述 PMT 理論解釋影響人們進行保護行為的因素以及將此理論應用在氣候相關調適行為意圖進行調查。臺灣也針對人們為何進行氣候行動進行相關研究，例如周儒等人 (2013) 針對全臺灣大學院校一至三年級學生為對象，共回收 599 份有效問卷，結果發現大學生最常從事的行動為「生態管理行動」和「消費主義行動」，而「法律行動」及「政治行動」頻率最低，且有 39.4% 的大學生過去一年內沒有執行過法律行動，表示大學生在公領域類型的環境行動頻率較低，尤其是缺乏法律與政治行動。該研究也將認知、情意變項群對環境行動進行迴歸分析，結果發現環境敏感度、自我效能感及環境行動策略知識是預測環境行動的重要因數，但全球暖化議題知識的影響呈負向。而在個人背景中，只有科系類別對環境行動產生顯著影響，社會類的大學生比起科技類大學生的環境行動更為積極。潘淑蘭等人 (2017) 針對全臺灣大學院校一至四年級共 770 位大學生研究環境素養與影響環境行動之因數結果顯示，大學生的環境行動普遍較不積極。其中比較常做到的是生態管理行動，例如不亂丟垃圾，以及消費主義行動，例如不進行會對野生動植物及其棲息的造成危害的消費行為。很少做到的是說服與公民行動。而大學生的情意、知識與技能三大變項群中，公民參與策略的技能和行為意圖對環境行動預測力最高，且在情意、知識與技能這三大變項以情意變項群分數較高。謝百淇等人 (2021) 針對臺灣南部某國立大學生以便利抽樣採取有效樣本共 820 位，以量化分析其對空氣污染防制政策支持度之研究，內容包含化石燃料燃燒、工業排放和交通運輸等主要污染源，而這些來源同時也是溫室氣體排放的主要來源，故可視為一種氣候行動。結果顯示大學生在風險預防優先感知與空氣污染防制政策支持度成正向影響，即當大學生具備風險感知能力能使他們對於空氣污染政策防制政策產生支持性。另外，我國氣候變遷素養認知調查計畫 (2021) 針對臺灣大學生進行氣候行動影響因子調查。最終發現，大學生在氣候行動上，受到社會認同感的正向影響，且社會認同感能激發恐懼情緒，進而驅使學生採取行動；同時，社會認同感還會透過影響學生的人際互動與媒體接收等外在刺激，進一步左右其行為選擇。整體而言，影響學生行動的因素包括社會認同、敏感度、價值觀、自我效能情緒與行動線索。本節在回顧前述相關研究後，發現影響氣候行動之因素眾多，所以下節將介紹知識、風險感知和自我效能對氣候行動的影響。

第二節 氣候變遷知識

一、氣候變遷知識定義及測量

美國環境教育學者 Roth(1968) 為因應環境需求和促進永續發展，針對所有人的基礎教育提供基本的知識、技能和動機為由，提出最早的环境素養 (environmental literacy) 一詞。而聯合國也將 1990 年訂為環境素養年，定義環境素養為全人類的基本功能性教育，提供基礎知識、技能和動機，以配合環境的需求，並有助於永續發展。1997 年聯合國發表的伯利西宣言 (Tbilisi recommendation) 對環境教育所下的定義是：「環境教育是一種教育的過程，在這個過程中，個人和社會認識他們的環境，以及組成環境的生物、物理和文化間的交互作用，得到知識、技能和價值觀，並能個別或集體地解決現在和將來的環境問題。」並提出環境教育的目標為：一是培養意識及關切在都市和鄉間有關經濟的、社會的、政治的與生態的相互關係。二是為每個人提供機會去獲得保護環境及改善環境所需要的知識、價值觀、態度、承諾和技能。三是為個人、群體和社會整體創造出對環境的新行為 (引自楊冠政, 1997)。由此可知，培養學生的環境知識、價值觀、態度、承諾和技能能促使他們採取環境行為去解決環境問題。

本節重點在於環境中的氣候變遷議題。根據 Fischer 與 van den Broek (2021) 定義氣候變遷知識 (climate change knowledge)：指的是個體對氣候變遷議題的理解正確性。此知識可能涉及氣候變遷的不同面向，包括物理知識、因果知識、後果知識及程序知識。氣候變遷知識通常透過標準化測試進行衡量，採用是非題目來測定知識的正確性，並以 IPCC 報告中所界定的當前科學共識為準。例如，最早針對氣候變遷知識的研究之一 (Sundblad et al., 2009)，透過是非題來評估氣候變遷的知識，題目涵蓋了氣候變遷的現況、原因及後果三個知識領域，並比較了三類人群：一般民眾、記者以及專家 (包括大學與機構的專業人士)。研究結果顯示，參與者對於氣候變遷原因的知識最為豐富，其次是現況與後果。然而，三組參與者之間的知識水平存在差異：專家的正確知識水平最高，其次是記者，最後是一般民眾。

Shi et al. (2016) 的研究更進一步探討了氣候變遷知識的三個領域，分別為物理知識 (例如：「燃燒石油會產生二氧化碳」、因果知識 (例如：「氣候變遷主要由人類活動引起」) 以及後果知識 (例如：「在未來幾十年內，大多數氣候科學家預期極端事件如乾旱、洪水及風暴的發生頻率將增加」)。研究涵蓋了來自不同國家的受訪者，結果顯示加拿大、中國、德國、瑞士、英國及美國的公民對氣候變遷都有一定程度的認知。具體而言，49% 的受訪者回答正確了與氣候變遷物理特性相關的所有問題，60% 正確回答了與氣候變遷

原因相關的問題，70%正確回答了與氣候變遷後果相關的問題。然而，針對不同知識領域的跨文化差異仍然存在。德國和瑞士的參與者在氣候變遷的物理層面及後果知識方面表現特別出色，而加拿大和中國的參與者則對氣候變遷的原因知識更為了解。相比之下，美國的參與者對氣候變遷的認知水平最低。

另外一項針對瑞士民眾的調查發現 (Tobler et al., 2012)，雖然與較早的研究相比，整體知識水平似乎有所提升，但公民仍然存在若干誤解。例如，大比例的受訪者認為臭氧層空洞是氣候變遷的主要成因，並且增加的紫外線輻射是氣候變遷的結果。有趣的是，受訪者在行動相關知識領域表現得特別出色，在該領域幾乎不存在誤解，研究作者認為此因與瑞士環保組織專注於向公民傳遞行動相關知識有關。

有些研究還納入了程序知識的範疇，即關於氣候科學過程的知識（例如，「氣候科學的發現總是帶有某種程度的不確定性」）。例如 Taddicken 與 Reif (2016) 的研究，針對德國民眾發現，那些積極參與線上互動的人（如使用搜尋引擎、分享或評論內容）對氣候科學的程序了解更多，而幾乎不參與線上活動的公民則了解顯著較少。這些結果顯示，氣候變遷知識與線上資訊環境之間存在聯繫，並強調線上資訊環境對於獲取氣候科學知識的重要性。綜合來看，這些研究指出，不同的國家和知識範疇有很大的差異。然而，最重要的是，民眾對氣候變遷仍然存在一些普遍的誤解。

Taddicken et al. (2018) 的研究中探討氣候變遷知識應該測量什麼，以區分和系統化人們對氣候相關知識的多樣維度。以及解決如何測量氣候相關知識的問題。研究中提及在氣候變遷的情境中，IPCC 報告經常作為知識的參考來源。當在問卷中測量氣候變遷知識時，主要反應的是當前的科學共識。多數學者傾向於測量氣候變遷的成因。特別是，研究中常評估人類活動是否是氣候變遷的（主要）原因。然而，僅有少數的研究會測量氣候變遷知識的不同維度。為了反應知識的不同維度，該研究建議應用 Kiel 與 Rost (2002) 提出的廣義區分方法，該方法源於教學與教育科學，並強調知識的個體與社會相關性。於是 Taddicken et al. (2018) 根據此研究整理後將知識分為四種類型，每種知識具有獨特功能：1. 方向性知識 (Orientation Knowledge)：它指的是對世界各種事物的廣泛知識。它幫助人們在世界中定位，但不一定需要立即應用。在氣候議題中，當人們知道氣候變遷是由人為影響引起時，就可以視為方向性知識。在環境心理學中，這種知識被研究為「環境系統知識」（或「陳述性知識」）。具體而言，包括「知道氣候變遷的存在」以及「知道氣候變遷是由人類活動（如溫室氣體濃度的增加）引起的」，也可以稱為因果知識 (causal knowledge)。2. 解釋與詮釋知識 (Explanation and Interpretation Knowledge)：如果人們知道氣候變遷及其人為成因，這並不意味著他們了解具體的氣象或物理背景。對

此，Kiel 與 Rost(2002) 建議使用解釋與詮釋知識，涵蓋超越對現象存在的認識，進一步提供解釋的資訊，並可能涉及模型和理論。由於大多數非氣候科學專業人士不太可能掌握特定氣候模型的知識，因此建議更有針對性地研究他們對以下內容的了解，包含「基礎知識 (basic knowledge)：例如二氧化碳、溫室效應和臭氧層空洞的知識」以及「影響知識」(effects knowledge)：不僅包括全球平均氣溫升高的知識，還應更具體地涵蓋如降水是否在全球各地區均等增加、北極圈融化的影響等內容」。3.理解與應用知識 (Understanding Knowledge) 認為知識除了需要被理解，還涉及人類如何行動、實踐、使用方法與策略。因此在氣候變遷議題中，還需要探討受眾是否掌握以下資訊：哪些日常活動會產生高水平的二氧化碳？哪些行為可以降低碳足跡？因此，這類知識被稱為行動相關知識 (action-related knowledge)。4.來源知識 (Source Knowledge) 指的是知識的來源及其獲取途徑（例如，在圖書館或維基百科上）。下表 2-1 整理各學者對於環境知識與氣候變遷知識的定義。

表 2-1 學者及機構對環境知識及氣候變遷知識的定義

學者/機構	環境知識及氣候變遷知識的定義
Hines (1987)	對環境議題知識以及面對環境問題採取行動策略的知識。
Kaiser & Fuhrer (2003)	認為環境知識可以分為陳述性知識 (declarative knowledge)、程序性知識 (procedural knowledge)、社會性知識 (social knowledge) 與有效性知識 (effectiveness knowledge) 四種。分別指以環境系統運作的模式為核心；環境問題的具體解決辦法；個人觀察他人的環境行為，以改善其對於環境知識不足；何種行為為所導致何種環境效益之因果。
Shi et al. (2016)	認為氣候變遷知識是指個體對氣候變遷現象的理解與認知準確性，涵蓋其物理知識、因果知識以及後果知識。這種知識涉及對氣候變遷的基本事實、因果關係以及潛在影響理解的能力。
Taddicken et al. (2018)	認為氣候變遷知識指的是個體對氣候變遷的各個面向的理解，包含因果知識、基礎知識、影響知識以及行動相關知識。這種知識涉及對氣候變遷各種事物的廣泛知識、
Fischer 與 van den Broek (2021)	認為氣候變遷知識是個體對氣候變遷議題的理解正確性。此知識可能涉及氣候變遷的不同面向，包括物理知識、因果知識、後果知識及程序知識。

註：以上內容為本研究自行整理

二、氣候變遷知識相關研究

(一) 調查與差異分析

不同科系之間的大學生在環境知識的表現上是有差異的。根據 Huxster et al. (2015) 的研究，調查美國東岸中部兩所公立大學的大學三年級學生和大學四年級學生進行抽樣，這些受訪者之所以被選中參與調查是因為他們已經在各自的專業領域學習了三到四年，因此能更好地代表各自專業對學生理解氣候變遷的影響。該研究以系統等距抽樣調查，兩所大學共 853 名大學生參加了調查，其中共有 465 名大學生完成了整個調查。為了比較氣候相關科學專業和非科學專業，該研究選擇了包括與環境科學與政策、化學、生物學和地質學相關專業的學生對比其他學科的學生測量氣候變遷知識水準。衡量氣候變遷知識的題目共有 35 題，包含正確和錯誤的內容，若學生能正確分辨是非即得一分，且只有完成完整調查的 465 名參與者的答案被納入知識分數的計算中。使用 t 檢驗比較氣候相關科學專業學生和非科學專業學生的平均知識得分。該研究結果發現兩組的平均值之間存在顯著差異。氣候相關科學專業學生的平均知識得分顯著高於非科學專業學生。意即氣候相關科學專業的大學生比非科學專業的大學生對於氣候變遷科學有更深入的瞭解。另外根據 Meira-Carda et al. (2018)，該研究以氣候變遷為核心，探討大學生的氣候素養。該研究旨在分析不同學科領域（自然科學與技術學科 vs. 社會科學與人文學科）與年級（低年級 vs. 高年級）的學生在氣候變遷知識上的差異，並檢驗學術教育與文化背景對氣候素養的影響。該研究採用問卷調查，內容包括氣候變遷的成因、影響、生物物理過程及應對措施等四個面向，共計 32 道題目。樣本來自西班牙兩所大學的 1,149 名大學生，涵蓋 15 個科系專業，分為自然科學與技術學科（NST）與社會科學與人文學科（SSH）兩大類。最終研究結果顯示，一、學科差異：自然科學與技術學科學生的總體得分顯著高於社會科學與人文學科學生。二、年級差異：高年級學生在氣候變遷知識上的得分略高於低年級學生，但差異不明顯。最後是 Baldwin et al. (2023) 的研究指出，年輕世代將在一個愈加炎熱的氣候中生活，因此他們必須了解氣候變遷的成因、影響和緩解措施。該學者的研究特別針對生活在澳洲 Noosa 生物圈保護區的年輕人進行研究，分析他們對氣候變遷的理解、感知、自我效能及希望感。研究特別關注青少年是否能夠有效應對氣候變遷，並試圖了解他們是否準備好參與相關行動。該研究採用了網路問卷調查，針對 425 名來自 Noosa 地區的中學生，調查時間為 2021 年 2 月至 5 月。問卷內容涵蓋氣候變遷的原因、影響、緩解措施、關注程度、效能感和行動程度。受訪者年齡從 11 歲到 18 歲，調查問題多數為五點 Likert 量表，也包含兩個開放性問題。統計方法包括配對樣本 t 檢驗、單因子變異數分析和卡方檢驗。在氣候變遷知識理解的結果顯示，

多數受訪者（85%）相信全球氣候正在改變，其中 68%認為氣候變遷是由人類活動引起的。然而，他們對於緩解氣候變遷的有效措施存在顯著知識缺口。雖然他們正確地將使用化石燃料、砍伐森林視為主要原因，但對於減少肉類消費等措施的認知較低。性別和年齡對氣候變遷的認識和關注度也有顯著差別。女性比男性更關心氣候變遷，也更傾向於參與相關行動。另外，根據 2020 年臺灣行政院環境保護署（今環境部）進行「全民氣候變遷素養調查先導計畫」之研究，其調查結果顯示，就讀不同區域大學生的知識題總分表現上達顯著差異，就讀北部大學的學生氣候變遷知識顯著高於中部與南部學生，且大學修習氣候變遷相關課程有助於增進大學生對於氣候變遷的知識，另外，男性在氣候變遷知識上顯著優於女性。

（二）假設驗證研究

在臺灣研究上，許世璋（2006）以東華大學師生為研究對象，進行環境素養的研究。研究變項包括有環境敏感度、環境責任感、行為意圖、控制觀、環境態度、自我效能、社會支援（歸屬於情意領域）、採取環境行動策略的知識、有關生態學與環境科學的知識、有關環境議題的知識（歸屬於認知領域）及採取環境行動策略的技能（單屬於技能領域）。研究結果發現這些變項中，以採取環境行動策略的知識、自我效能、和有關環境議題的知識是影響環境行動的重要變項。周儒等人（2013）針對臺灣大學生在全球暖化議題下採取行動之影響因素進行研究，結果也顯示，環境行動策略知識以及涉入與全球暖化的知識是預測環境行動的重要因素。但是 2021 年我國氣候變遷素養認知調查計畫（2021）針對臺灣大學生進行氣候行動影響因子調查最終發現，氣候變遷知識並不會影響大學生進行氣候行動。這使得本研究想探討如今 2024 年的情況，知識究竟會不會促使學生進行行動。

因此除了國內的研究外，本研究蒐集三篇國外文獻並提出知識對於行動之假設。根據前述緒論與文獻回顧可得知，氣候變遷教育中，知識與行動之間的關聯性長期以來是教育工作者的主要挑戰之一。儘管氣候科學的知識不斷增長，這些知識卻未必百分之百轉化為具體行動來應對氣候變遷。然而，隨著社會對氣候危機的關注日益增加，教育工作者正在尋求有效的方式來促進學生採取行動，縮小這種「知識-行動鴻溝」。例如 Mooney et al. (2022) 的研究，在威斯康辛大學麥迪遜分校（University of Wisconsin-Madison, UW）自 2013 年起，開設了一門專注於氣候與氣候變遷的課程，目的是提升學生對氣候變遷科學的理解，並探討這種知識增長是否能促使學生採取行動來減少碳足跡。探討參加這門氣候課程的學生是否在課後採取了具體行動，例如減少碳排放、參與社會討論或是積極參與公民活動，以應對氣候變遷。該研究透過問卷調查，邀請 2018

至 2021 年間參加這門課程的學生進行填答，並將這些數據與同校另一門傳統氣象學課程的學生行為進行比較，以評估兩者在行為改變上的差異。調查結果顯示，參加氣候與氣候變遷課程的學生中，有 81% 表示課程促使他們採取行動來減少碳足跡，例如減少私人汽車使用、節約能源、改變飲食習慣等。相較於氣象課程的學生，氣候課程的學生在行為改變方面顯得更加積極，他們更可能主動參與關於氣候變遷的討論，並願意向家人和朋友傳達相關知識。此外，氣候課程的學生還顯示出更高的公民參與意願，有 93% 的學生表示他們打算在未來的選舉中投票，而這一比例在氣象課程學生中為 87%。這些發現顯示，氣候教育課程能有效縮小知識與行動之間的鴻溝，促使學生從知識層面轉向具體的行動。學生不僅僅學到了氣候變遷的科學知識，還因此對自己的生活方式進行了反思，並作出了行動上的改變。研究還發現，課程中的一些具體教學方法，例如結合社會公義和氣候正義的討論，對於激發學生的行動力具有關鍵作用。這些討論使學生更深刻地理解氣候變遷對弱勢群體的影響，進而增強了他們對改變現狀的責任感。這項研究的結果顯示出通過適當的課程設計和教學方法，知識確實可以轉化為行動，進一步推動氣候變遷的緩解。

Kolenatý et al. (2022) 探討氣候變遷教育計劃「CO₂ 聯盟」對學生氣候素養及行動意願的影響，特別關注知識的提升是否能一併提升行動意願。「CO₂ 聯盟」是一個長期的氣候變遷教育計劃，由捷克的生態機構 Veronica 於 2015 年創立，目的是增進學生的氣候素養，提升他們應對氣候變遷的能力與行動意願。該計劃結合了多種教學策略，包括專題導向學習、社區行動、團隊合作及自主學習等。每年參與的學校會組成學生團隊，由老師指導，學生透過一系列的任務來學習並實踐減少碳排放的方法。例如，學生會計算個人及學校的碳足跡，並提出減少碳排放的措施。此外，學生也會與地方和國家政府官員互動，分享他們的行動建議，進而參與社區和政府層級的氣候規劃。該研究採用準實驗設計，使用前後測問卷及焦點小組訪談來收集數據。問卷調查涵蓋 123 名參與「CO₂ 聯盟」的學生，重點分析他們的氣候知識、關注、自我效能感及行動意願變化。焦點小組訪談深入探討學生參與後的具體行為改變。根據問卷進行結構方程的路徑分析亦發現，學生的行動知識與效能知識對氣候關注度的預測力達統計上的顯著，分別為 $\beta = 0.26$ 與 $\beta = 0.23$ ，顯示知識是關注氣候行動的重要預測因數。此外，焦點小組訪談的結果指出，學生在參與計劃後，開始採取減少碳足跡的行為，如節約能源、減少開車及推動社區行動。這些行為的改變更加確定，知識的提升能夠有效縮小「知識-行動鴻溝」，促進學生從知識學習轉向具體行動。

Shi et al. (2016) 重新檢視氣候變遷知識對民眾關注氣候變遷的影響，並假設如果以不同領域且多維的知識題來測量氣候變遷知識，它將是一個重要的驅動因素。因此研究者將氣候變遷知識劃分為氣候變遷物理知識、因果知識以及後果知識，並假設它們在民眾對於氣候變遷議題的關注程度上扮演重要角色。該研究採用了跨國調查，於 2014 年 11 月至 12 月期間，對來自六個國家（加拿大、中國、德國、瑞士、英國和美國）共 2,495 名受訪者進行了網路調查。調查數據通過多元迴歸分析進行處理，控制了人口統計變數（性別、年齡和教育水平），以評估不同類型的知識對關注度的影響。結果顯示，儘管有文化和政治背景的差异，但民眾的氣候變遷因果知識對氣候變遷關注度皆呈現顯著預測力，各國數據分別為加拿大 $B = 1.34$ ($p < .001$)、中國 $B = 0.53$ ($p < .05$)、德國 $B = 1.08$ ($p < .001$)、瑞士 $B = 1.35$ ($p < .001$)、英國 $B = 1.22$ ($p < .001$) 和美國 $B = 1.56$ ($p < .001$)。表示民眾的氣候變遷因果知識掌握度越高，他們對氣候變遷的關注度也越高。綜合以上文獻包括臺灣、美國、捷克、加拿大、中國、德國、瑞士和英國的調查結果，本研究提出假設 H1：臺灣大學生的氣候變遷知識對氣候行動會有正向影響。



第三節 風險感知

一、風險感知定義及測量

風險 (Risk) 的概念起於 1986 年德國學者 Ulrich Beck 對德國社會和全球風險的觀察寫下的《風險社會》(Risk Society) 一書。風險社會以科學技術之發展及經濟生產的角度作為切入點，點出人與物及自然之間的關係。Beck 認為隨著經濟和科技的發展，現代風險形成了一種與過去傳統自然風險有所不同的特質，它被視為工業化的「副產品 (side-product)」，是人為決策的結果。在傳統社會時代，人們無法有效應對危險，因此將所有的自然災害和不幸歸咎於神祇。但隨著理性思維方式的興起，人們開始能夠理解災害發生的原因，估計其發生的可能性，並以共同分擔的方式來降低個人所面臨的風險和損害。但人們透過科學理性的思考提出解決方案，並不是完全沒有問題，而是可能伴隨著風險的。其中風險指的是人們為應對危險而採取各種方法解決問題的同時，可能會引發另一個問題。

Slovic (1987) 認為風險感知 (risk perception) 指的是人們在評估危險活動或技術時所做出的判斷與評價。與專業分析不同，一般民眾的風險感知更傾向於聚焦於風險的質性特徵（例如災難性影響、未知性）而非統計數據，因此這些風險感知帶有來自心理學層面以及社會與文化影響，例如個人經驗、媒體報導以及社會和文化影響等。該研究揭示，人們常依賴簡化的思維策略（或稱為啟發法）來處理不確定性。然而，這些策略在某些情境中會導致顯著的偏差，例如低估某些風險或高估其他風險。另外，媒體的偏頗報導和個人經驗也會導致對風險的誤判。而在社會與文化影響方面，人們對風險的感知受到社會群體價值觀的塑造。例如，民眾的風險態度往往受制於朋友、家人、同事或權威人士的影響。Sjöberg (2004) 則認為風險感知是指個體對特定危險或風險的主觀評估。不僅是基於科學數據的客觀分析，而是個體基於情感、文化和個人經驗的主觀判斷。它涉及對風險的嚴重性、未知性和控制能力等質性特徵的評估。該研究也提到女性通常對風險的感知較高。

至於風險感知的測量，根據 Fischhoff et al. (1978) 的研究，共提出九項風險感知的構面，用於評估民眾對吸菸、核電廠、手術、交通運輸等各種風險感知，並以七分量表進行測試。這九個構面包括：是否自願承擔風險、是否會立即導致生死影響、此風險是否已知、此風險是否可能導致大規模傷亡、此風險是否令人恐懼、此風險後果是否會造成傷亡、此風險是否具備科學依據、此風險是否可控制、以及風險是否具備新奇性。經過因素分析後，研究發現恐懼和新奇是其中兩個最主要的因素。此外，研究亦指出，一

般民眾普遍認為核電廠是最高風險，而將 X 光線風險看作相對較低，然而這一觀點與研究學者們的看法完全不同。Slovic (1987) 則認為人們的風險感知主要由兩個因素主導。一是恐懼風險 (Dread Risk)：反應出缺乏控制感、災難性潛力、致命後果等特徵。例如，核能風險得分最高，因為它被認為具有災難性和不可控性。二是未知風險 (Unknown Risk)：包括風險是否可觀察、是否新穎以及其影響是否延遲出現。例如，化學技術被視為典型的未知風險。

然而，現代社會中的風險，不再只有傳統概念的自然災害對社會造成的影響，而是包括各領域的高科技發展對未來社會產生許多難以預測的風險，其中即包含氣候變遷這個橫跨自然科學及人文社會且日益變化的風險議題 (The Global Risks Report, 2023)。關於氣候變遷的風險感知 (Climate Change Risk Perception)，van der Linden (2015) 認為是個體或群體對氣候變遷相關危險的主觀評估，包括對其發生的可能性、潛在影響以及可控性的理解。風險感知不僅受到科學資訊的影響，還深受文化、社會及心理因素的制約。氣候變遷風險感知的主要構成為 1. 感知的層面。其中包含「可能性：人們對氣候變遷是否會發生的信念」、「影響範圍：對氣候變遷可能導致的後果，例如海平面上升、極端天氣事件的認識」、「個人相關性：認為氣候變遷是否會直接影響自己的生活或社區」、「控制力：對減緩或適應氣候變遷的行動有效性的看法」。2. 主觀與客觀的差異。主觀風險感知通常基於情感、媒體報導及個人經驗，而不一定完全符合科學事實。客觀風險評估則基於數據和科學模型，並試圖量化風險的可能性與影響程度。

至於氣候變遷的風險感知測量，van der Linden (2015) 發展出氣候變遷風險感知量表 ($M = 4.83, SD = 1.36$)，針對英國全國性的樣本進行調查 ($N=808$)，量表內部一致性信度係數 (Cronbach's α) 達到 .96；在效度方面，因素負荷量介於 .77 ~ .93，具有聚斂效度 (Convergent validity)。該量表共分為兩構面，分別為「個人風險感知」與「社會風險感知」，各構面 4 題，總量表共 8 題，採李克特 (Likert) 七點量表，題目範例為「我認為目前氣候變遷對全球的影響相當嚴重」。而 Xie et al. (2019) 也運用此量表針對澳洲民眾為研究對象，其結果將風險感知列為單一構面，單因數負荷量介於 .81 ~ .94，且所有題項皆彼此顯著相關 ($r = .63 \sim .87, p < .001$)，其陡坡圖 (scree plot) 和特徵值分佈也顯示單一構面。

二、風險感知相關研究

(一) 調查與差異分析

上述 van der Linden (2015) 在英國成年人的研究也發現個人背景變項在氣候變遷風險感知的差異，比方「教育：受過更多環境教育的人更可能認識到氣候變遷的嚴重性」及「性別：研究顯示女性可能比男性更擔憂氣候變遷的影響」。另外，在臺灣方面，Di Giusto et al. (2018) 的研究收集來自臺灣九所大學共 1118 名大學生進行調查。問卷內容在風險感知測量上採 Likert 五點量表評估（1=不認為氣候變遷存在，5=非常擔心），題目例如：「您是否擔心全球氣候變遷會在您的一生中對您個人造成危害？」。並使用 Kruskal-Wallis 檢定發現在科系背景上，就讀社會科系學生的風險感知程度高於理工科及人文科。在家鄉地區背景上，南部學生的風險感知得分顯著高於北部學生。另外，有文獻指出與 van der Linden 之研究結果相反的是 Libarkin et al. (2018) 的研究，該研究收集來自美國共 1111 名成年人進行調查，其中發現男性在風險感知測驗中的得分顯著高於女性，這表示男性對氣候變遷相關風險的感知程度較佳。近期的研究，例如 Gilbert 與 Lachlan (2023) 的研究，運用先前 van der Linden 學者提出的氣候變遷風險感知量表，套用在美國成年人 (N=832)。採用橫斷面線上調查，針對美國全國代表樣本，涵蓋性別、年齡、種族等。分析上採用階層多元迴歸分析來檢驗模型的解釋力。結果在個人背景變項上發現，女性相較於男性，具有更高的氣候變遷風險感知。

(二) 假設驗證研究

近年來，許多學者進行了關於氣候變遷風險感知的研究。過去許多研究指出，較高的氣候變遷風險感知可以促使人們採取更積極的應對措施。本文回顧以下三篇與本文研究內容較相似的文獻說明風險感知對於氣候行動的影響，並提出本研究欲驗證之假設。前述曾提及的 Di Giusto et al. (2018) 研究在 2016 年 6 月針對臺灣 9 所大學以立意抽樣方式調查 1118 名大學生，並探討氣候變遷知識、風險感知和行為改變之間的關聯。該研究使用了 15 道多選題來測試參與者對氣候變遷的知識正確性、14 項題目測量風險感知與 4 題測量行為改變，為自陳式的五點李克特量尺進行測量。為了估計解釋變數在整體模型中的效果大小，該研究的作者選擇透過邏輯回歸分析變項間的關聯性。分析結果表顯示風險感知對於行為改變的預測力達統計上顯著，亦即風險感知程度是預測實際行為變化強度的指標。也就是，當臺灣大學生感知氣候變遷風險的程度越高，或是越擔心氣候變遷帶來的風險時，會更積極採取改變氣候變遷的行動。Xie et al. (2019) 在澳大利亞調查中探討「自由市場意識形態和減緩措施無效感知」對氣候變遷風險感知和行動意

願的影響，並檢驗風險感知是否完全預測行為意願。該研究以配額抽樣線上調查 921 名澳大利亞民眾，並使用上述 van der Linden 的氣候變遷風險感知量表作為測量工具。此外，亦調查受訪者的社會人口統計特徵、氣候變遷知識、情感反應和社會文化影響等。另測量個人和社會等兩類風險感知，以及社會、個人及倡導行動等三類行為意願。分析方法採用階層多元迴歸分析，逐步檢驗各因素對風險感知和行為意願的影響，並使用結構方程模型 (SEM) 探討自由市場意識形態、減緩措施無效感知、氣候變遷風險感知和行動意願的路徑關聯性。調查結果顯示，風險感知對參與氣候行動意願的標準化路徑係數為.39 ($p < .01$)。也就是當居民具有的風險感知越強烈，行為意願也會隨之提升，亦即風險感知是促進澳洲民眾行為意願的關鍵因素。Steynor et al. (2021) 的研究在確認影響氣候變遷風險感知的因素，並探索風險感知如何推動政策決策者的氣候行動。該研究共有 474 位來自東非五國（衣索比亞、肯亞、盧安達、坦尚尼亞和烏干達）的政策決策者參與，涵蓋政府機構、NGO、研究機構等。測量風險感知是由三個題目組成，測量對不同層面的氣候變遷的擔憂。題目例如：「氣候變遷對個人影響的擔憂」，計分方式使用 Likert 五點量表評估（1=不擔憂，5=非常擔憂）。測量氣候行動的題目例如：「在我的工作活動中，我有時會做一些有助於改善氣候變遷影響的事情」，同樣使用 Likert 五點量表評估（1=非常不同意，5=非常同意），測量個人評估自己是否有在工作中採取行動。最終在研究結果顯示風險感知能顯著預測氣候行動，亦即風險感知對氣候行動有正向影響。綜合以上三項包括臺灣、澳洲、衣索比亞、肯亞、盧安達、坦尚尼亞和烏干達總計七個國家的調查結果，本研究提出假設 H2：臺灣大學生的風險感知對氣候行動會有正向影響。

第四節 自我效能

一、自我效能的定義及測量

自我效能 (self-efficacy) 一詞源於 Bandura (1977) 提出以自我調適為主的社會學習理論 (social learning theory)，將其定義為「個人對於自己能否達成特定任務所具備的信念」，意指個人對自己執行一件事成功達成目標的自信心，也可以認為是個人對自己能力的主觀判斷，對自己抱持的一組特定信念，且這項判斷會影響個人面對困難或具挑戰性任務時願意付出努力的程度。自我效能關注的是「能否執行行為」的信念（即「我能做到」）。更簡單地說，自我效能感是一個人對自己在特定情況下取得成功的能力信念。因此，自我效能對於個人的行為和努力具有深遠的影響。它不僅影響我們最初的行為，還影響我們在面對壓力和困難時的反應。自我效能是我們對自己能力的信心，它決定了我們是否有足夠的動機、認知資源和行動能力，以應對各種情境的需求，並致力實現我們的目標。

直至今日已有不同學者從多個角度研究了自我效能，像是 Schunk 與 Pajares (2009) 指出人們相信自己的能力對於衡量認知強度極為重要。他們認為自我效能還涉及決心和毅力，能幫助一個人克服阻礙並利用這些先天能力實現目標。故本研究綜合國內、外學者對自我效能的定義，整理如表 2-2 所示。

表 2-2 國內外學者對自我效能的定義

學者	自我效能的定義
Bandura (1977)	個人對於自己能否達成特定任務所具有的信念。
Roth, W. G. (1985)	個人為了達到預期目標，在執行其學習活動的行為中對自身能力的覺知。
Godding 與 Glasgow (1985)	學習者在特定領域對於自己處理特定事物能力的評估。
Woolfolk 與 Hoy (1990)	在特定領域或情境下，個人對於自身從事特定行為的能力覺知。
張春興 (1996)	個人對自己從事某項工作或任務能力的主觀判斷，及對自己可以達成該任務的程度的主觀評價。
梁茂森 (1998)	個人對於自己執行某工作並達到預期目標的能力之信念，此種信念決定個人如何思考、感受及行為。
孫志麟 (2003)	個人對於自己能夠成功完成某項工作所具有的信念，而此信念乃是對自己完成某種行動的能力判斷。

註：以上內容為本研究者自行整理

自我效能是指學習者在特定領域，對於自己處理特定任務能力的評估，故自我效能概念是一個具有多向度、情境特定性、任務特定性的構念 (Godding & Glasgow, 1985)。以學科學習為例，學生在數學科的學習上具有高度自我效能，在國語科的學習則未必具有同樣高的自我效能 (Bandura, 1986)。本研究此指的特定領域可定義為氣候變遷議題的學習和採取相應行為的能力，故本研究將自我效能定義為「學生主觀判斷自己能否成功採取因應氣候變遷行動的自我效能」。

自我效能 (self-efficacy) 概念源自 Bandura 的自我效能理論 (self-efficacy-theory)，屬於認知觀點的學習動機理論。Bandura 認為影響一個人行為持續或改變的因素包括「效能預期 (efficacy expectations)」及「結果預期 (outcome expectation)」兩大因素 (Bandura, 1982)，如圖 2-2 所示。

1. 效能預期：指的是一個人相信自己是否能成功地執行一項行為的信念。效能預期即是自我效能。它強調的是個體對自身能力的信心，而非行為結果的期待。是關於「我是否有能力完成這件事？」（執行能力的信念）的思考。Bandura 提及效能預期行為在選擇 (Behavioral Choice)、努力程度與持續性 (Effort and Persistence) 以及壓力與情緒反應 (Stress and Emotional Reactions) 上發揮關鍵作用。例如：個體傾向於選擇他們認為自己有能力處理的活動和情境；當面臨挑戰時，高效能預期的人會投入更多努力，並在面對困難時更堅持不懈；高效能預期可減輕情緒壓力，因為個體相信自己能夠應對挑戰。相對地，低效能預期則可能導致焦慮和逃避行為。另外，Bandura 也表示效能預期不是一個靜態、單一的信念，而是存在多個維度的動態概念。包含一、強度 (Strength)：信念的強弱影響其穩定性和抗干擾性。弱效能預期容易被負面經驗削弱，而強效能預期則能幫助個體在失敗中繼續努力。二、廣度 (Generality)：某些效能預期可能是存在於特定活動(如演講)，而另一些則可能是廣泛適用於多種情境(如解決問題)。擁有廣泛效能預期的人，更容易將學到的能力轉移到新挑戰中。三、大小 (Magnitude)：指個體所相信自己能應對的挑戰層級。例如，有些人可能僅能應對簡單任務，而另一些人則相信自己能完成困難或複雜的目標。
2. 結果預期：指個人對某特定行為所帶來結果的預期或信念，即「如果我執行了這個行為，我會獲得什麼樣的結果？」它著重於行為與結果之間的關係，而不是個人是否有能力執行該行為。結果預期反映個體對於行為結果的價值和重要性。如果一個人對結果的期望很低，即使他有執行該行為的能力（高效能預期），他可能仍然不會採取行動。

綜合上述，自我效能是影響個體行為動機的重要因素。

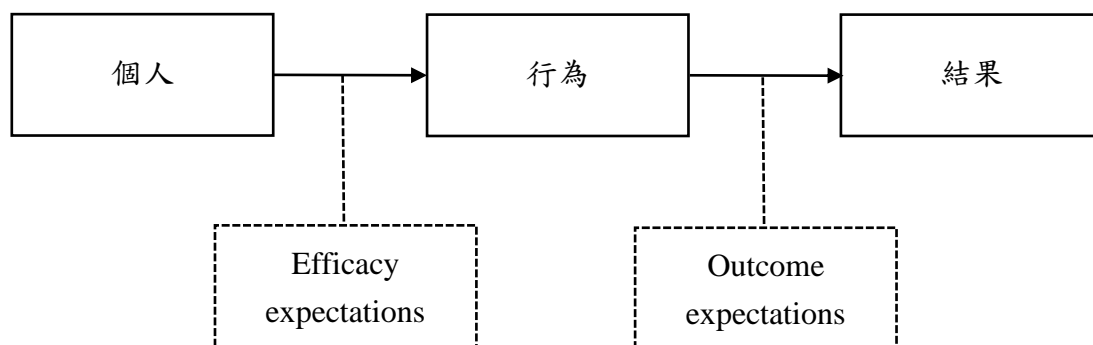


圖 2-2 自我效能理論架構圖

Bandura (1977) 指出，個人的自我效能主要由以下因素而影響個人信念發展。包含個人成就經驗、觀察他人經驗、言語說服、生理與情緒狀態。這四種原因影響個人自我效能的建立。

1. 個人成就經驗 (Performance Accomplishments)：

實際成功的經歷是建立強自我效能的最直接和有力來源。是指一個人以前的表現或掌握的經驗。因為它們提供了最真實的證據，顯示一個人是否可以集中一切力量取得成功。反覆的成功可以強化信念，而早期的失敗可能削弱它。偶然的失敗對強效能預期者影響較小，甚至能促進其更堅定地追求目標。

2. 觀察他人經驗 (Vicarious Experiences)：

Bandura 指出看到他人成功執行行為，特別是與自己相似的人，會讓觀察者相信他們也有能力掌握類似的機會並取得成功。當一個人在生活中擁有正面的榜樣時，就更有可能吸收更多關於自我的正向信念。而社會榜樣包括兄弟姐妹、朋友、父母、老師等等。然而，此效果不如個人親身得到的成就經驗來得強烈，因為它基於社會比較推論。

3. 言語說服 (Verbal persuasion)：

在執行複雜任務時收到來自可信任的人的鼓勵或建議，能促使個體嘗試新的挑戰。正向的口頭反饋可以說服一個人相信他們有成功的技能和能力。Bandura (1982) 認為自我效能是受到與個人表現或執行能力相關的鼓勵和勸阻的影響。然而，若沒有真實經驗支持，純粹的言語說服可能效果短暫且脆弱。

4. 生理和情緒狀態 (Physiological Feedback) :

一個人的情感、身體和心理健康狀況會影響他們在特定情況下對個人能力的看法。Bandura (1982) 指出當一個人感覺身心健康良好時，提高自我效能就會容易許多。Bandura (1977) 認為重要的不是情緒和身體反應的強度，而是它們被感受及解釋的方式。自我效能感較高的人可能會把自己的情感反應狀態看作是促進表現的動力，而那些被自我懷疑困擾的人則會把自己的情感反應狀態看作是衰弱表現的因素。因此，個人可以通過學習如何在遇到挑戰性情況時管理焦慮和增強情緒來提高自我效能感。

Bandura 曾發展一份多向度的自我效能量表，這份量表包含九個分量表，分別測量自我調整、學業成就、自我肯定、休閒、社會資源、他人期望、社會的效能、自我管理的學習及父母支持等方面的自我效能，合計 57 題 (Bandura, 1990)。後續各領域自我效能的研究者也參考 Bandura 提出的理論與量表，再依自己的研究目的與需求修改運用在不同領域上。由於目前國內外尚無發展以氣候變遷為主題的自我效能量表，故本研究整理出與氣候變遷議題領域相近的科學自我效能量表，也探討學習方面的自我效能量、一般自我效能量表以及氣候變遷教育教師信念量表等，供本研究參考之用。本研究整理國內外自我效能量表如下表 2-3 所示：

表 2-3 自我效能測量工具表

量表名稱	學者	實施對象	子構面/題數
科學自我效能量表	何仕仁、黃台珠、 吳裕益 (2007)	國中生	效能程度、效能類化、 效能強度/24
學生自我效能感量表	黃建皓 (2011)	國小高年 級學生	能力表現、達成目標、 努力堅持/16
學生學習自我效能感量 表	洪福源、黃德祥、 邱紹一 (2014)	高中生	能力、努力、堅持度、 學習方法/13
Sherer General Self- Efficacy Scale (SGSE)	Sherer 與 Adams (1983)	一般成人	三構面/17
General Self-Efficacy Scale (GSES)	Schwarzer et al. (1995)	一般成人	無構面/10
New General Self- Efficacy Scale (NGSE)	Chen, Gully & Eden (2001)	大學生	無構面/8
The Climate Change Education Teacher Belief Instrument (CCETEBI)	Li, Monroe, Oxarart, & Ritchie (2019)	教師	個人教學效能、一般教 學效能、替代性經驗/10

註：以上內容為本研究者自行整理

Schwarzer et al. (1995) 的研究發展一般自我效能量表 (General Self-Efficacy Scale, GSES)。共包含 10 個題項。回答方式採用 Likert 5 點量表，受試者需根據自身情況選擇從「完全不符合 (1)」到「非常符合 (5)」的程度。總得分範圍為 10 至 50 分，分數越高，表示自我效能越強。題項主要關注個人在解決問題和面對挑戰時的能力感知。例如：「我能夠找到多種解決問題的方法」、「即使出現困難，我也相信能夠實現目標」、「當事情變得複雜時，我仍能找到解決之道」。GSES 不是針對特定任務的效能感，而是測量個體在各類情境中的普遍能力信念。

Chen et al. (2001) 的研究發展新一般自我效能量表 (New General Self-Efficacy Scale, NGSE)。NGSE 相較於 Sherer 與 Adams (1983) 研究發展的一般自我效能量表 (Sherer General Self-Efficacy Scale, SGSE)，在設計與應用上展現了顯著的優勢。首先，在內容效度方面，NGSE 的題目設計更符合一般自我效能的核心概念，專注於個體在多元情境中解決問題和達成目標的能力，避免混淆自我效能與自尊等其他概念。研究顯示，87%-98% 的受測者認為 NGSE 題目能準確反映一般自我效能，而 SGSE 僅有 54%-64% 題目被歸類為一般自我效能，其餘則被誤認為其他相關概念。在結構效度上，NGSE 展現單一維度的結構，與自我效能理論一致，解釋變異達 52%-59%。相比之下，SGSE 的量表結構分為三個因素（行為啟動、堅持、行為自評），共 17 題，這種多維性不僅降低其解釋力，還可能導致與自我效能定義的偏離。此外，NGSE 的題目數更少，僅 8 題，簡潔高效，同時保有與 SGSE 相近甚至更高的內部一致性信度 ($\alpha = 0.85-0.90$)。在預測效度方面，NGSE 更能準確預測特定自我效能 (Specific Self-Efficacy, SSE) 以及相關的行為表現。例如，在測試多種職業任務時，NGSE 與 SSE 的相關性顯著高於 SGSE。此外，NGSE 還能有效調節過去表現對後續 SSE 的影響，顯示其在應對挑戰和壓力情境中的保護作用更為突出。這與先前提到的效能預期相符，即高效能信念能緩解失敗帶來的負面影響。最後，NGSE 展現了強大的實用性與跨文化適用性。無論在美國還是以色列樣本中，NGSE 的結構和效度均保持穩定，顯示其在不同文化與語言中的廣泛應用潛力。總而言之，NGSE 是一個更簡潔、有效且概念清晰的量表，能提升研究的準確性與效率。該量表共有 8 題，題目例如：「我能達成大多數自己設定的目標」、「面對困難的任務時，我確信我能完成它們」、「一般來說，我認為我能達成對我重要的結果」。評分方式採用 5 點 Likert 評分，從「非常不同意 (1)」到「非常同意 (5)」。

綜合上述，NGSE 量表雖然題數較少但擁有較高的可靠性，且可以用來預測受試者在各種情況下從事「特定任務」的自我效能 SSE (specific self-efficacy)。故本研究的自我效能測量選用 NGSE 量表，並修改為氣候變遷情境，如將原題目「我將能夠實現我為自己設定的大多數目標」修改為「我相信自己設定的氣候行動目標大多都能達成」。

二、自我效能的相關研究

(一) 調查與差異分析

在個人背景方面，Meinhold 與 Malkus (2005) 針對美國青少年的研究，調查他們在環境行為上的表現，並分析了環境知識、態度和自我效能如何影響他們的親環境行為。該研究發現性別在自我效能和行為上存在一定差異，男性的自我效能得分顯著高於女性。根據 Mamaril et al. (2016) 的研究結果發現，STEM 領域的學生（科學、技術、工程與數學領域）通常在技術與解決問題的自我效能上表現比非 STEM 更高，因為他們的學習內容往往以實踐與應用為導向。Muroi 與 Bertone (2019) 的研究也探討社會人口統計學特徵對自我效能感和行為的影響。於是採用了橫斷面設計，對澳大利亞邦德大學的 305 名學生進行了問卷調查，學生來自澳大利亞和中國。結果顯示：中國學生的自我效能感顯著高於澳大利亞學生。且年齡較大、擁有更高學歷的學生擁有較高的自我效能。這顯示出不同社會背景及教育程度在自我效能發揮了重要作用。Priya 與 Thenmozhi (2021) 的研究探討了 14 至 17 歲的印度中學生自我效能與親環境行為之間的關係，並分析了性別在這兩者上的差異。結果在性別差異上發現，男性的自我效能顯著高於女性，該研究者認為可能與女性受到的社會規範和機會限制有關。

(二) 假設驗證研究

1. 自我效能對於氣候行動之關聯性

在臺灣的研究中，自我效能被廣泛運用在許多學校場域以研究學生的環境行為。比方：周儒等人 (2013) 針對臺灣大學生進行了一項調查，探討其面對全球暖化時採取行動的影響因素。該研究共回收了 599 份有效問卷。根據迴歸分析的結果，影響環境行動的最佳預測變項依序為環境敏感度、自我效能感、環境行動策略知識、涉入程度與全球暖化知識，總解釋變異量達到 34.0%。其中，自我效能的 Beta 值為 0.207，顯示大學生的自我效能感愈高，其環境行動力愈積極。將大學生的背景資料（如性別、年級、科系類別、是否修習環境相關課程、參加環保相關活動及環保社團的情況）納入迴歸分析後，逐步迴歸分析的結果顯示，環境行動的最佳預測變項依序仍為環境敏感度、自我效能感、環境行動策略知識、科系類別、涉入程度與全球暖化知識，總解釋變異量提升至 34.9%。其中，自我效能的 Beta 值為 0.205。另外，根據我國氣候變遷素養認知調查計畫 (2021)，在針對臺灣大學生的研究中，將氣候變遷素養變項，包含「內容知識」、「議題知識」、「策略知識」、「敏感度」、「價值觀」與「自我效能」六個變項導入迴歸模式中，統計數據顯示敏感度、價值觀和自我效能對行為構面具有顯著的預測力，且自我效能的解釋力最大，

表示採取行動會受到自我效能正向影響。

以下整理出三項文獻，以提出本研究中自我效能對於氣候行動之假設。Doherty 與 Webler (2016) 的研究以美國「全球暖化的六種美國人 (Global Warming's Six Americas)」中的「驚恐群體 (Alarmed)」為研究對象，探討社會規範和效能感如何驅動其公共領域的氣候行動。「全球暖化的六種美國人」是美國耶魯大學和喬治梅森大學的研究團隊根據美國民眾對氣候變遷的態度、信念及行為進行的分類模型。這個模型將美國人分成六個不同的群體，從對氣候變遷非常關心到完全不相信氣候變遷的群體，其中對氣候變遷問題最為關注、最具擔憂的群體即稱為「驚恐群體」。因此該研究試圖了解哪些因素（包含描述性社會規範與四種不同的效能）驅動這些高度關注氣候變遷的人採取公共行動，如聯絡政府官員、參與抗議、捐款和投票等。於是該研究進行一項橫斷面調查，樣本來自美國佛蒙特州的志願受訪者，研究集中於驚恐群體。總共有 702 名受訪者參加了這項調查。研究使用結構方程模型來檢驗社會規範和效能感對公共領域氣候行動的影響。測量指標包括五項公共行動，如聯絡政府官員、投票、捐款、志願服務以及參加抗議，還測量了四種類型的效能信念（自我效能、個人回應效能、集體效能和集體回應效能）。研究結果在自我效能對於氣候行動的預測力顯示，自我效能對於投票、捐贈、志願服務、聯繫政府官員和抗議氣候變遷等公共氣候行動具有顯著且正向影響 ($\beta=.16, p<.01$)，也就是越相信自己有能力面對氣候變遷的民眾，越會採取相關的氣候行動。

Bostrom et al. (2019) 探討四種不同的效能感如何影響人們對氣候政策支持。該研究檢驗個人自我效能感、個人反應效能感、政府及集體自我效能感、政府及集體反應效能感之間的關係，並通過中介模型來測試這些效能信念如何預測對氣候變遷政策的支持。該研究在美國進行，使用了兩個全國性調查樣本：一個是來自 Amazon Mechanical Turk (MTurk) 平台的 405 名受訪者，另一個是來自 GfK Knowledge Panel 的 1,820 名受訪者。其中，自我效能以李克特七點量表 1 分極為容易到 7 分極為困難進行測量，反應效能則以李克特五點量表 1 分非常不同意到 5 分非常同意進行測量。氣候政策支持以李克特五點量表 1 分強烈反對到 5 分強烈支持進行測量，題目例如：您多支持或反對通過減少碳排放量減緩氣候變遷。研究採用結構方程模型來檢驗效能信念與政策支持之間的關聯。不論是 MTurk 或 GfK 的問卷結果皆顯示，較強的政府和集體反應效能感，以及個人的自我效能感，與支持減少氣候變遷風險的政策有顯著正向影響。這些發現顯示若想提升民眾的實際行動，應更加關注如何提高人們對集體和政府行動的效能感以及個人的自我效能。

Busch et al. (2019) 的研究探討認知變數（對氣候變遷的知識和確定性）以及心理社會變數（社會規範和效能感）如何影響青少年採取氣候行動的決策過程。該研究使用問卷調查法，針對 453 名來自美國西部地區五所學校的中學生和高中生進行資料收集。這些學校包括公立學校與私立學校，參與學生來自不同年級和背景。學生在科學課堂中匿名填寫問卷，調查內容涵蓋認知變數（知識和確定性）以及心理社會變數（社會規範和效能感）。問卷中的行為項目詢問學生過去一週內的具體行為，例如是否有關閉電燈、使用可重複使用的水瓶、與家人或朋友討論氣候變遷等。並以結構方程模型（SEM）用來分析這些變數之間的關聯，以探索它們如何共同影響青少年採取環保行為的決策過程。根據研究結果顯示，效能感顯著影響青少年行為，當學生相信他們的行動能夠產生效果時，會更願意積極參與氣候變遷的緩解行動 ($\beta = .26, p < .01$)。因此效能感是行動的關鍵決定因素，學生若感覺到自己的行為能有所作為，將會更有可能付諸實踐。該研究結果強調，如果氣候變遷教育的目標是促使學生採取具體行動，那麼教育應不僅僅關注傳遞知識，還應積極提高學生的效能感。綜合以上文獻包括臺灣大學生、美國成年人及美國青少年的調查結果，本研究提出假設 H3：臺灣大學生的自我效能對氣候行動會有正向影響。

2. 氣候變遷知識對於自我效能之關聯性

接著整理出知識對於自我效能的影響，以三項文獻提出本研究中氣候變遷知識對於自我效能之假設。前述提及臺灣的研究中，周儒等人（2013）針對臺灣大學生面對全球暖化時採取行動的影響因素進行調查。該研究進一步以自我效能感為依變項，並將全球暖化知識、環境行動策略知識、以及學生的修課情況、參加活動和社團經驗作為自變項進行逐步迴歸分析後發現，對自我效能感影響最顯著的預測變項依序為環境行動策略知識和參加過環保相關活動，這兩者共能解釋 21.3% 的變異量。

Hurst Loo 與 Walker (2023) 的研究探討氣候變遷知識如何通過自我效能和反應效能影響個人對減緩氣候變遷行為的態度。研究旨在檢驗自我效能和反應效能是否在氣候變遷知識與減緩態度之間起到中介作用。研究使用橫斷面調查法，通過亞馬遜 Mechanical Turk 平台招募了 205 名美國成年人參與問卷調查。調查涵蓋了氣候變遷知識、自我效能、反應效能和減緩態度等變項。氣候變遷知識包括三個部分：氣候變遷原因知識、物理知識和後果知識；效能信念分為自我效能和反應效能兩個部分，分別測量受試者對自身行動能力和行動效果的信心；減緩態度則評估受試者對各種減緩行為和政策的支持程度。數據分析方面，研究採用結構方程模型（SEM）來檢驗各變數之間的路徑關係，並

使用中介分析來檢查效能感是否在氣候變遷知識與減緩態度之間發揮中介作用。研究結果顯示，氣候變遷知識顯著預測了對減緩行為的態度，並且自我效能在此關係中起到了中介作用。在直接影響中，知識預測自我效能的統計量為 $\beta = .74$ ， $se = .28$ ， $p < .01$ 。這表示越瞭解氣候變遷內容，能夠增加個人的完成減緩行為的自信。

Estrada et al. (2017) 的研究探討在加州聖地牙哥地區，社會影響如何促進居民採取親環境行為。具體而言，研究旨在檢驗氣候變遷知識是否通過效能感、身份認同及價值觀等社會心理變量來影響個體的環保行為。該研究採用了橫斷面調查設計，通過電話調查方式收集了聖地牙哥地區 1000 名居民的數據。受訪者包括男性和女性，涵蓋不同的種族和社會經濟背景。知識與效能感在調查問卷中的衡量方式：環境知識是由加州大學聖地牙哥分校斯克里普斯海洋研究所的氣候科學家以及聖地牙哥大學的氣候學家和海洋學家為這項研究創建的。使用便利樣本對問題進行測試，以評估問題的清晰度和心理測量特性。最終保留了 11 個問題，這些問題與一般氣候科學知識和氣候變遷對聖地牙哥的影響有關。通過「大氣中二氧化碳的增加是全球氣溫上升的主要原因」等題項評估了知識，回答從 1（不正確）到 6（絕對正確）進行評量。效能感由八道題目衡量，旨在評估參與者對他們執行多樣化、親環境活動的能力的信心。題目內容是在聖地牙哥大學當地能源政策專家的意見下發展的，包括對降低二氧化碳排放的個人行為信心程度。題目例如：您認為您可以在多大程度上有意識地減少家中的用電或步行及騎自行車到您家附近的地方，以從 1（絕對不能）到 6（絕對可以）的等級進行測量。研究結果中的直接影響顯示，環境知識預測效能感的效果量為 .41 ($p < .001$)，達統計上的顯著，也就是說當居民具備的環境知識越充足，越能提升他們進行環境行為的信心程度。綜合以上文獻包括臺灣大學生、美國成年人及美國加州聖地牙哥居民的調查結果，本研究提出假設 H4：臺灣大學生的氣候變遷知識對自我效能會有正向影響。

3. 風險感知對自我效能之關聯性

最後整理出風險感知對於自我效能的影響，以三項文獻提出本研究中風險感知對於自我效能之假設。由於風險感知概念長期用於醫療保護相關文獻，因此首先根據一篇行為醫學的研究進行說明。Zhang et al. (2022) 指出藥師在 COVID-19 大流行中承擔了關鍵角色，參與了疫情防控和治療工作。由於他們接觸患者，面臨較高的感染風險，因此了解促使藥師參與健康保護行為的因素，對於疫情防控具有重要意義。該研究旨在探討藥師在 COVID-19 疫情期間的風險感知、自我效能與健康理論等心理因素如何影響他們的健康保護行為。並探討自我效能和健康的內隱理論（增長型與固有型）在這個過程中的

中介作用。研究假設，風險感知會透過自我效能和健康的內隱理論來影響藥師的行為參與程度。該研究為一項橫斷面研究，針對中國的醫院藥師進行了一項線上調查。研究樣本共 4219 名醫院藥師，調查在 2020 年 2 月中旬進行，收集了受訪者的風險感知、自我效能、健康內隱理論（增長型與固有型）及健康保護行為的參與情況。參與者不收取任何經濟報酬，最終有效樣本為 4121 人。調查問卷的測量工具中，風險感知使用 4 道題目評估受訪者對 COVID-19 風險的感知，自我效能使用 2 道題目測量受訪者對於自身在疫情期間進行防護行為的自信程度，健康保護行為則參考過往研究，使用 15 道題目測量受訪者在疫情期間的健康保護行為參與情況，如佩戴口罩、保持社交距離等。研究結果顯示，風險感知 ($\beta=.086, p<.001$) 以及自我效能 ($\beta=.188, p<.001$) 均顯著預測藥師的健康保護行為。中介分析結果顯示，自我效能亦部分中介了風險感知對健康保護行為的影響，拔靴法 95% 信賴區間為 -0.038 至 -0.023 ，不包含零，因此，自我效能間接影響風險感知對 COVID-19 大流行期間藥劑師參與健康保護行為。換句話說，風險感知影響行為的程度，部分取決於個體自我效能及其對健康的看法。

另外在環境行為方面，Bradley et al. (2020) 的研究欲建立並驗證一個預測親環境行為的模型，該模型涉及氣候變遷風險感知、效能感和心理適應等心理因素。研究試圖瞭解這些因素如何通過心理適應的過程影響行為，並比較澳大利亞和法國兩個國家的樣本，以檢驗該模型的跨國適用性。在風險感知方面，以 6 道題目的氣候變遷風險感知量表進行測量，此量表評估受訪者對氣候變遷帶來風險的認知程度，包含三項關於受訪者對自身健康、財務狀況及環境福利的風險感知，以及三項關於他們所在地區的公共健康、經濟與環境完整性的風險感知。回應選項從 1（強烈不同意/無風險）到 6（強烈同意/高風險），平均分數越高表示受訪者對氣候變遷的風險感知越強。在效能感方面，由三項與氣候變遷相關的特定題目測量，題目例如「我相信我的行動會對氣候變遷產生影響」。回應選項從 1（強烈不同意）到 6（強烈同意），分數越高表示受訪者對於自身減緩氣候變遷影響的能力有更高的信心。該研究最終在澳洲取得 3096 名受訪者與在法國取得 3480 名受訪者的樣本，並使用結構方程模型來檢驗不同變數之間的路徑關係。兩個國家樣本的社會人口特徵相似，於是採用了相似的測量工具。在澳洲與法國的風險感知對於效能感的路徑標準化迴歸係數分別為 $.36 (p<.001)$ 及 $.10 (p<.001)$ 。亦即風險感知的程度是效能感的強預測指標。亦即當澳洲與法國的民眾感知氣候變遷風險的程度越高，越擔心氣候變遷帶來的風險時，會提升他們的效能感。

van Valkengoed et al. (2024) 的研究認為，個人是否願意採取適應氣候變遷的行為，與他們對氣候變遷的感知有關。特別是對氣候變遷風險的感知、自我效能感和反應效能感是影響個人行為的重要心理因素。於是該研究探討氣候變遷感知、風險感知、自我效

能感和反應效能感之間的關係，並進一步檢驗這些因素如何影響個體採取氣候適應行為的意圖。該研究旨在建立一個理論模型，解釋這些變數在氣候變遷適應行為中的作用，並檢驗該模型在長期觀察下的預測力。研究使用橫斷面調查法，樣本來自荷蘭南部一個中等規模城市的居民，共有 955 名受訪者參與。問卷包括氣候變遷感知、風險感知、自我效能感、反應效能感、適應行為意圖等多項變數的測量，並使用結構方程模型檢驗這些變項如何影響適應行為意圖，以及自我效能感和反應效能感在其中的作用。在風險感知測量上，通過四個題項評估了人們感知極端天氣事件風險的程度，其中兩個題項評估了他們家遭遇氣候風險的可能性和嚴重性，題目例如：我認為極端天氣對我的房子、花園、財產和社區造成的損害是「非常不可能至非常有可能」和「一點也不嚴重至非常嚴重」。另外兩個題項評估健康和福祉風險的可能性和嚴重性，題目例如：我認為極端天氣對我自己或我家人造成的健康和福祉是「非常不可能至非常有可能」和「一點也不嚴重至非常嚴重」。所有題項均採用 7 點李克特量表回答。在自我效能測量上，用一個特定於應對極端天氣事件的題項來評估自我效能感，題目例如：我認為我有能力採取措施來減少或避免極端天氣事件的影響。題項採用 7 點李克特量表回答，1 分為完全不同意，7 分為完全同意。最終，該研究在風險感知對於自我效能的結果顯示，荷蘭居民的風險感知越高，他們的自我效能感也會提升。綜合以上文獻包括中國、澳大利亞、法國及荷蘭的調查結果，本研究提出假設 H5：臺灣大學生的風險感知對自我效能會有正向影響。

第參章 研究方法

本研究採用調查研究法，目的在瞭解臺灣大學生的氣候變遷知識、氣候變遷風險感知、自我效能、氣候行動，及變項彼此之間的關聯性。

第一節 研究架構

本研究旨在分析臺灣大學生的個人背景因素（性別、科系與學校地區）、氣候變遷知識、風險感知、自我效能、氣候行動之研究變項之間的關係，綜合前一章文獻探討建構本研究之假設和架構，架構如圖 3-1 所示。以下為七項研究假設：

1. 研究假設 H1 臺灣大學生的氣候變遷知識對氣候行動會有正向影響。
2. 研究假設 H2 臺灣大學生的風險感知對氣候行動會有正向影響。
3. 研究假設 H3 臺灣大學生的自我效能對氣候行動會有正向影響。
4. 研究假設 H4 臺灣大學生的氣候變遷知識對自我效能會有正向影響。
5. 研究假設 H5 臺灣大學生的風險感知對自我效能會有正向影響。
6. 研究假設 H6 臺灣大學生氣候變遷知識會透過自我效能間接影響氣候行動。
7. 研究假設 H7 臺灣大學生風險感知會透過自我效能間接影響氣候行動。

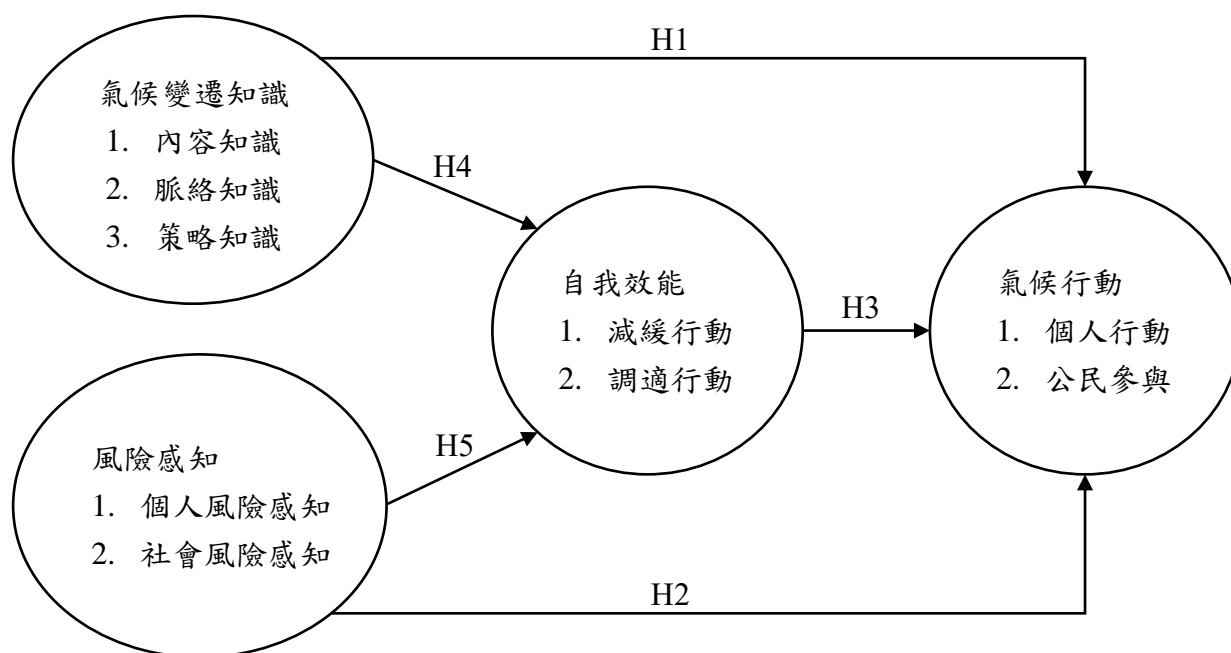


圖 3-1 研究架構圖

第二節 研究流程和時程

在研究流程上，本研究先閱讀許多相關文獻並擬定研究問題及方法，再根據現有的理論與相關評量工具設計問卷。

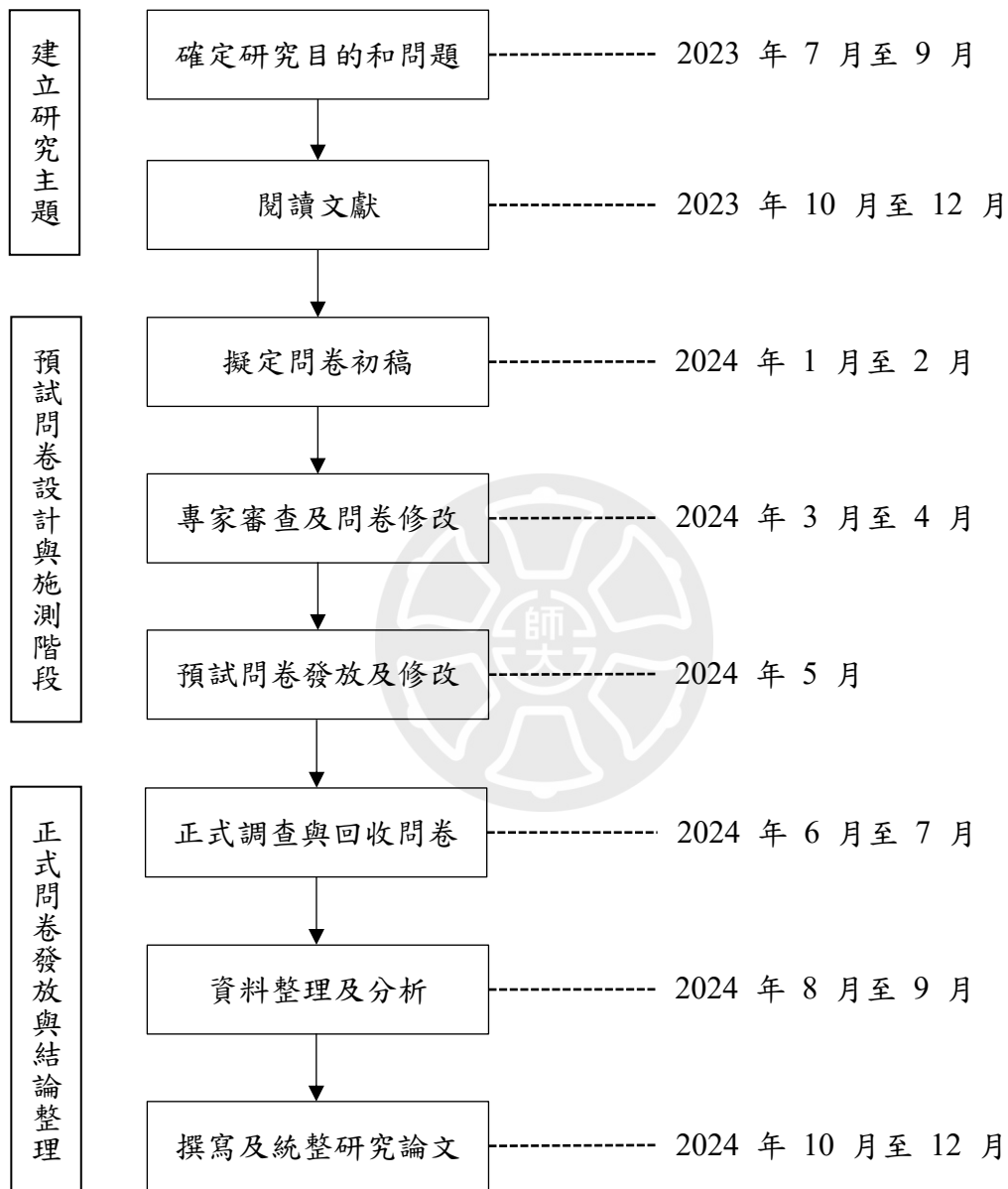


圖 3-2 研究流程與時程

第三節 研究對象與抽樣方法

一、研究對象

本研究之母群體為臺灣大專校院的大學生。本研究經背景的回顧後發現，未來受到氣候變遷衝擊最嚴重的是 25 歲以下的年輕族群，而大學生不同於其他學生族群的是：能依照個人自由選擇修課以及參加學校或校外社團，在個人的專業學科背景以外，能透過更多元的機會瞭解氣候變遷議題，因此研究者以就讀臺灣大專校院的大學生作為此主題的研究對象。

二、抽樣方法

在正式調查時，因無法取得全臺灣公私立大專校院學生名單進行隨機抽樣，因此本研究採用配額抽樣 (quota sampling) 收集資料。根據邱皓政 (2021) 指出配額抽樣的過程為將資料以某些特性分成幾個群體，再依每個群體佔母群體的比例抽出其樣本個數。由於本研究關切大學生因科系背景不同，對氣候變遷理解程度也會不同，因此依大學生就讀的科系人數進行第一階段配額計算。接著，由於本研究亦關乎「全臺地區」大學生調查，因此第二次的配額抽樣是以地區為畫分。

根據教育部統計處 (2024)，全臺灣公私立大專校院中，大學生共 819,557 人。第一階段的科系配額抽樣，根據中華民國學科標準分類第 5 次修正 (2017) 劃分科系列，共分為 11 項領域，包含「教育領域」、「藝術及人文領域」、「社會科學、新聞學及圖書資訊領域」、「商業、管理及法律領域」、「自然科學、數學及統計領域」、「資訊通訊科技領域」、「工程、製造及營建領域」、「農業、林業、漁業及獸醫領域」、「醫藥衛生及社會福利領域」、「服務領域」以及「其他領域」，本研究依據此 11 項領域進行抽樣人數分配，以確保 11 項領域的調查樣本數能反應母群體的比例。配額後各領域占比分別為：教育領域 2.35%、藝術及人文領域 16.76%、社會科學、新聞學及圖書資訊領域 4.88%、商業、管理及法律領域 18.83%、自然科學、數學及統計領域 5.28%、資訊通訊科技領域 7.73%、工程、製造及營建領域 21.31%、農業、林業、漁業及獸醫領域 1.62%、醫藥衛生及社會福利領域 10.58%、服務領域 10.47%、其他領域 0.21%。而第二階段的地區配額抽樣，根據 2024 年教育部大專校院校務資訊公開平臺，地區分為北、中、南、東 (離島)，四個區域大學生人口數占比分別為北部 48.22%、中部 23.06%、南部 25.04%、東部 (離島) 3.68%。

在正式收集資料前，為確保最終問卷在實際調查中能夠提供可靠和有效的數據，根據吳明隆和塗金堂（2011）的建議，可先進行預試問卷，並建議預試樣本人數應以問卷中包括最多題項之分量表的三到五倍人數為原則。在本研究所測量之變項中，最多分量表題目「氣候變遷知識」大題，共 16 題，故在預試應有 80 份以上的有效樣本。考量樣本數在 100 以下不宜進行因素分析（邱皓政，2011），因此本研究最終收回 205 份有效的預試問卷，以確保有足夠的樣本數進行初步分析。而正式問卷發放，依據邱皓政與林碧芳（2022）指出，依比例估計決定樣本數方式並採保守估計，以 95% 的信心水準來進行比例推估，95% 的信心水準下的標準分數 Z 值為 1.96，標準差為 0.5，並讓估計誤差維持在正負五個百分點的範圍內，得到所需樣本為 384 份，計算公式如下。另外，邱皓政（2024）建議進行結構方程模型之路徑分析之穩定性，需有至少 200 份的有效樣本。綜合以上，本研究預計回收共 400 份有效問卷，並根據上述兩次配額計算出各地區所需要之樣本數如下表 3-1 所示。而最終本研究涵蓋預試問卷共收回 423 份有效問卷，根據實際樣本數彙整如表 3-2 所示。對比兩表可得知本研究最終回收各地以及各個科系的樣本數符合配額抽樣所需數量。

$$\text{樣本數} = \frac{Z^2 \times \sigma \times (1 - \sigma)}{E^2} = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times (1 - 0.5)}{0.05^2} = 384$$

（ Z ：標準分數 σ ：標準差 E ：誤差範圍）

另外，在考慮時間和成本的情況下，本研究選擇使用 Google 表單來建立問卷。問卷的發放方式採滾雪球抽樣（snowball sampling），根據余民寧（2022）指出該方法為透過少數的樣本資料，再介紹更多的其他樣本，就如同滾雪球般樣本越滾越大。因此本研究透過已認識的親朋好友，以一傳十、十傳百的方式來擴大樣本數，亦透過網路社群媒體，例如 Facebook、Dcard、Instagram、LINE 等社群媒體及網路平臺發送線上問卷。

表 3-1 配額抽樣所需樣本數彙整表 (N=400)

科系領域/地區	北部	中部	南部	東部(離島)
教育領域	5	2	2	0
藝術及人文領域	32	15	17	2
社會科學、新聞學及圖書資訊領域	10	5	5	1
商業、管理及法律領域	36	17	19	3
自然科學、數學及統計領域	10	5	5	1
資訊通訊科技領域	15	7	8	1
工程、製造及營建領域	41	20	21	3
農業、林業、漁業及獸醫領域	3	1	2	0
醫藥衛生及社會福利領域	21	10	11	2
服務領域	20	10	10	2
其他領域	0	0	0	0
總計	193	92	100	15

資料來源：教育部統計處 (2024)

單位：(份)

表 3-2 實際收回有效樣本數彙整表 (N=423)

科系領域/地區	北部	中部	南部	東部(離島)
教育領域	5	2	2	0
藝術及人文領域	32	15	17	2
社會科學、新聞學及圖書資訊領域	15	6	10	1
商業、管理及法律領域	36	23	19	3
自然科學、數學及統計領域	10	5	5	1
資訊通訊科技領域	15	7	8	1
工程、製造及營建領域	41	20	22	3
農業、林業、漁業及獸醫領域	4	1	2	0
醫藥衛生及社會福利領域	21	11	12	2
服務領域	21	10	10	2
其他領域	0	0	1	0
總計	200	100	108	15

單位：(份)

第四節 研究工具設計與審查

一、問卷內容

本研究設計問卷共分五大部分，包含「氣候變遷知識」、「風險感知」、「自我效能」及「氣候行動」以及個人背景資料。氣候變遷知識採選擇題，答對為 1 分，答錯以 0 分計算，其餘變項採用李克特 (Likert) 量表，代表不同程度的情形。研究之問卷五大項介紹如下，並將問卷初稿及正式問卷列於附件一與附件二。

(一) 氣候變遷知識

本研究參考 Shi et al. (2016) 研究所用之知識題，該研究比較加拿大、中國、德國、瑞士、美國和英國共六個國家民眾的氣候變遷的知識與對氣候變遷的關注之間的關聯程度。在氣候變遷知識量表中，該研究使用氣候變遷物理、氣候變遷因果以及氣候變遷後果三構面進行衡量，並以正確、錯誤和不知道回答。Fischer 與 van den Broek (2021) 則認為氣候變遷知識除了氣候變遷的物理知識、因果知識、後果知識以外，還包含程序知識（指應對氣候變遷的具體行動知識）。另外對照臺灣氣候變遷素養調查題目 (2021) 發現，國外研究的氣候變遷物理知識即為臺灣研究中的內容知識；氣候變遷因果以及後果知識即為脈絡知識；程序知識即為策略知識。因此本研究最終參考臺灣氣候變遷素養調查題目 (2021) 的內容知識、脈絡知識及策略知識三構面進行，該題目已經過多次專家會議討論，且完成難度和鑑別度之測試，且曾應用在臺灣大學生之氣候變遷知識調查，並以選擇題的方式進行，答對得一分，答錯得零分計算。最後考量氣候變遷是個隨著時間而更迭之議題，因此參考 IPCC (2023) 頒布的最新報告加以修改貼近與時俱進的氣候變遷題目。根據上述參考，完成本研究氣候變遷知識問卷初稿內容，包含內容知識、脈絡知識、策略知識三構面，並以選擇題的方式進行，計分方式為答對得一分，答錯得零分，共計 16 題。

(二) 風險感知

本研究之氣候變遷風險感知問卷題項參考 van der Linden (2015) 和 Xie et al. (2019) 之研究。van der Linden 學者針對英國民眾為研究對象，提出氣候變遷風險感知量表，量表內部一致性信度係數 (Cronbach's α) 達到 .96；在效度方面，因素負荷量介於 .77 ~ .93，具有聚斂效度 (Convergent validity)。此量表總共分為兩構面，分別是個人風險感知和社會風險感知。而 Xie 等學者們運用此量表針對澳洲民眾為研究對象，其結果將風險感知列為單一構面，單因子負荷量介於 .81 ~ .94，且所有題項皆彼此顯著相關 ($r = .63$)。

~.87, $p < .001$)。本研究將採取 van der Linden 學者之分法，分為個人風險感知和社會風險感知兩構面，共 8 題，原採李克特 (Likert) 七點量表，考量邱皓政 (2015) 建議用偶數格式的時機，使受測者有具體的意見傾向，避免回答中間傾向的意見，故本研究以一到六分分別對應「非常不同意、不同意、有點不同意、有點同意、同意、非常同意」，題目例如：我認為氣候變遷對我帶來威脅。

(三) 自我效能

本研究參考 Chen et al. (2001) 發展的 New General Self-Efficacy Scale (NGSE) 量表。該量表共 8 題，無分子構面，採 Likert 六分點量表形式呈現。從「非常不同意」到「非常同意」給予 1 至 6 分衡量。在原研究指出該量表擁有良好的內部一致性信度 (0.86) 與重測信度 (0.67)。本研究修改原題項用詞以便使用於本研究的氣候行動情境，並因應氣候行動分為減緩行動與調適行動兩構面。原題目例如：「我相信自己設定的任務，大部分都能完成」，經修改後為「我相信自己能夠實現自定的氣候變遷減緩目標。(例如：節約能源)」。最後完成共 8 題的自我效能題目。

(四) 氣候行動

氣候行動題目參考 Bouman et al. (2020) 將人們應對氣候行動分為：個人行動頻率及氣候政策的支持。個人行動頻率以 1 分從不到 6 分總是進行評估，而氣候政策的支持以 1 分非常反對到 5 分非常贊成進行評估。另外亦參考臺灣氣候變遷素養調查之題目 (2021)，分為個人技能、個人行為與公民參與三構面，且該題目曾用於臺灣大學生，以 1 分從未做到至 5 分總是做到進行評分。本研究參考以上兩篇研究，將氣候行動分為個人行動與公民參與兩構面，將氣候政策支持之題目納入公民參與，並以 Likert 六點量表計分，分數 1~6 分別表示：「在過去一年的時間裡，你實際做出以下行為的頻率有多高」，1 分為從未做到，6 分為每天一次，題目例如：我會注意氣候變遷相關的訊息 (包括新聞報導或其他來源的訊息等)。

(五) 個人背景資料

因本研究之對象為臺灣大學生族群，與其他族群不同的是大學生因學業科系背景不同而有不同領域的專業能力，對於氣候變遷在意及瞭解的程度也因此不盡相同。課外時間所參與的社團活動是依據個人興趣選擇，參加環保性質社團可能平時更關注環境議題，包含氣候變遷，且更積極呼籲他人積極行動應對氣候變遷。因此本研究之背景變項包含「學校」、「科系」、「社團」、「年級」、「性別」等資料。下表 3-3 整理本問卷參考架構表。

表 3-3 參考問卷架構表

變項/大題	構面與題數	設計參考來源
氣候變遷知識	三構面/16 題	Shi et al. (2016) 及 臺灣氣候變遷素養調查題目 (2021)
風險感知	兩構面/8 題	van der Linden (2015) 及 Xie et al. (2019)
自我效能	兩構面/8 題	Chen et al. (2001)
氣候行動	兩構面/8 題	Bouman et al. (2020) 及 臺灣氣候變遷素養調查題目 (2021)
個人基本資料	無/8 題	自編題目

二、問卷審查

本研究問卷初稿完成後，邀請相關領域專家學者審查，審查的目的在於協助檢視問卷內容是否符合本研究的目的及評定問卷用詞、題意的適切性，並提供修正意見以建立問卷之內容效度 (content validity)。另外邀請三位在臺灣的大學生進行試填，確保問卷的文字設計能讓所有的大學生明瞭，以建立問卷之表面效度 (face validity)。

(一) 內容效度 (content validity)

根據邱皓政 (2020) 指出，內容效度可反映測量工具本身內容範圍與廣度的適切程度。內容效度的評估需針對測量工具的目的和內容以系統的邏輯方法來分析，故又稱為邏輯效度 (logical validity)。根據邱皓政 (2020) 對於內容效度的建議方式為專家審查，邀請專家協助檢查工具的內容和格式，評斷是否恰當。所謂的專家指的是能對測量工具的適切性做正確判斷的人，亦即對於測量的內容所知甚多，可做判定的人。綜上所述，本研究採專家審查的方式來驗證內容效度，邀請的兩位審查專家為李育諭老師與林碧芳老師，專長領域分別為氣候變遷與永續發展以及心理量表發展。專家審查名單整理至表 3-4。

表 3-4 內容效度專家審查名單

專家姓名	職稱	任職單位	專長領域
李育諭	助理教授	國立中山大學	永續素養、環境變遷、風險溝通
林碧芳	助理教授	國立臺灣師範大學	心理量表發展、統計學、教育測驗

(二) 表面效度 (face validity)

表面效度指的是研究工具在文字形式上的有效程度。測量工具在外顯形式上的有效程度，為評定者主觀上對於測量工具外觀上有效程度的評估。良好的表面效度能協助該測驗取得受試者的信任與合作，確保作答時的有效性(邱皓政，2020)。因本研究之研究對象為大學學生，故邀請三位臺灣大學生填答，以確保問卷的文字設計能讓所有的大學生看得懂。三位學生分別是來自中原大學環境工程學系、臺灣藝術大學圖文傳播藝術學系以及中正大學企業管理學系。本研究問卷初稿經兩位專家審查及三位臺灣大學生填答完畢後，與指導教授討論專家及學生的建議後，進行整理與修正，再將問卷發放給大學生。

(三) 審查結果與回應

本研究使用的問卷五大部分，包含「氣候變遷知識」、「風險感知」、「自我效能」、「氣候行動」以及個人背景資料。並邀請 2 位專家學者進行內容效度之審查，再採納專家審查意見修正問卷題目，此審查的重點為 1.將概念重複或不符合本研究概念的題目進行建議刪除，2.給予題目內容建議及調整並使題目能符合各變項的概念。原本問卷含五大部分題組共計 48 題，經由專家建議修改題目用字及增加題目後共計 49 題。而表面效度共邀請 3 名臺灣大學生進行審查，因僅標點符號上修正故將不呈現審查結果。下表 3-5 為題目範例及專家審查意見和修改方式。完整版內容效度審查內容詳見附件一。

表 3-5 題目範例及修改 (以風險感知為例)

風險感知	
原題目	1. 我認為氣候變遷對我有嚴重影響。 2. 氣候變遷可能讓我的健康或整體福祉受到嚴重威脅。
專家意見	李育諭老師：無。 林碧芳老師：題項的副詞盡量中性，不要太強烈。
修改後	1. 我認為氣候變遷對我帶來威脅。 2. 氣候變遷可能讓我的健康或整體福祉受到威脅。

第五節 研究資料收集與分析方法

本研究使用問卷調查法，將問卷回收並排除無效問卷後，以社會科學統計軟體 SPSS 第 23 版和 Lisrel 9.3 分析問卷資料。為確保量表的品質和驗證研究問題，使用了以下的統計方法確保量表品質及驗證研究問題。

一、描述性統計

描述性統計 (Descriptive statistics) 包含基本資料的描述與次數的分配等，依照不同的變項尺度有不同的呈現方式，如次數分配表或圖表呈現，用以瞭解樣本的分佈狀況，賦予資料意義化的分析 (邱皓政, 2021)。本研究使用描述性統計，用以呈現大學生各變項得分情形，包括平均數和標準差，並以次數及百分比整理類別變項，例如人口學變項。

二、項目分析

目的為檢驗本研究設計修改之問卷及個別題項的適切性、可靠性，並確認是否適用於大學生。本研究綜合 Kline (2005)、邱皓政 (2006、2018、2020)、吳明隆 (2009) 及李亭儀等 (2011) 的項目分析標準，共使用以下八項指標，分別為「平均數」、「標準差」、「偏態係數 (數值是否有均勻分佈於平均數兩側)」、「極端 t 檢定 (比較前後 27% 得分兩組平均數是否具有顯著差異)」、「題項與校正總分相關 (題項與該大題的相對關聯性)」、「因素負荷量 (題項與所屬因素的關係強度)」、「共同性 (檢視題項的獨特性，共同性越高，獨特性越低)」和「刪除後的 α 值 (刪除該題後，整體量表信度是否會提升)」。彙整項目分析判斷標準整理如表 3-6，分別為各題項平均數須介於全量表之平均數正負 1.5 個標準差以內、以六點量尺測量的標準差需大於 .83、偏態係數之絕對值須小於 2、極端值 t 檢定之絕對值須大於等於 3、選項與校正總分相關須大於等於 .30、因素負荷量須大於等於 .32、共同性須大於等於 .20 以及刪除後的 α 值須小於全量表 α 值。

表 3-6 項目分析判斷依據

平均數	標準差	偏態係數	極端 t 檢定	分題項與校正總相關	因素負荷量	共同性	刪除後 α 值
邱皓政 (2006)	邱皓政 (2018)	Kline (2005)	李亭儀等 (2011)	邱皓政 (2020)	邱皓政 (2020)	吳明隆 (2009)	吳明隆 (2009)
介於 $\pm 1.5SD$	$\geq .83$	$ \lt 2 $	$\geq 3 $	$\geq .30$	$\geq .32$	$\geq .20$	\lt 全量表 α 值

三、內部一致性信度

在計算測驗信度時，如果直接計算測驗題目內部之間的一致性，作為測驗的信度指標時，稱為內部一致性係數 (coefficient of internal consistency)。此係數由於是直接比較測驗題目之間的同質性，因此測量誤差反應的是一種內容取樣的誤差，例如庫李信度 (Kuder-Richardson reliability) 以及 Cronbach's α 。庫李信度適用於二分題目的信度估計方法。其原理是將 k 個題目的通過百分比 (p) 與不通過百分比 (q) 相乘加總後除以總變異量 (s^2)，此為庫李所推導的第 20 號公式，因此稱為庫李 20 信度 (邱皓政, 2020)。由公式可知，各題都有各自的 p 與 q 數值，表示題目難度不同。邱皓政 (2018) 指出庫李信度越靠近 1 表示信度越高，而一般認為庫李信度高於 .50 是可接受的。本研究在氣候變遷知識上採用 KR20 測驗信度。

$$r_{KR20} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

(k 題目數； p 答對百分比； q 答錯百分比； s^2 總變異量)

在社會與行為科學研究中，多數測量以評定量尺作為測量工具，此時則適用 Cronbach's α 進行信度分析 (邱皓政, 2020)。本研究在風險感知、自我效能及氣候行動的題目皆以李克特式量表方式進行，故採用 Cronbach's α 進行信度分析，確認問卷題目是否可靠和有效。其數值應大於 .700，表示高信度水準 (邱皓政, 2020)。

$$\text{Cronbach's } \alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2} \right)$$

(k 題目數； s_i^2 各題的變異數)

四、難度與鑑別度

本研究使用難度檢視知識題之難易程度。難度指的是高分組與低分組的答對百分比之平均值，難度值越大代表試題越容易，即答對的人數百分比越高；難度值越小代表試題越困難，即答對的人數百分比越低 (邱皓政, 2020)。難度計算公式如下：

$$\text{難度指標 } P = \frac{P_H + P_L}{2}$$

(P_H ：高分組試題答對百分比； P_L 低分組試題答對百分比)

本研究使用鑑別度檢視知識題可否區分高分組與低分組之學生，因此鑑別度指的是高分組與低分組答對百分比之差異值，差異值越大，表示鑑別度越佳，反之則越差。鑑別度指標值通常介於 -1.00 至 1.00 間，若題目太簡單或太困難，導致填答者全部答對或答錯，則鑑別度為 0。一般來說鑑別度標準為 .40 以上為非常優秀，.25 至 .04 為尚可，.25 以下為需刪除（吳明隆，2009）。鑑別度計算公式如下：

$$\text{鑑別度指標 } D = P_H - P_L$$

（ P_H ：高分組試題答對百分比； P_L 低分組試題答對百分比）

五、獨立樣本 t 檢定

根據邱皓政（2020），當自變數為二分類別變數的平均數差異檢定，由於樣本有兩組，此時依變數會因為兩個組的不同，各自計算出一個平均數與標準差。這兩個平均數的平均數差異檢定可以利用 t 檢定來進行。在本研究中的樣本將依據學生之性別，以獨立樣本 t 檢定比較「男學生」及「女學生」在各個變項的得分是否有顯著差異。另外也將依據學生就讀之科系分為「自然科學類」與「非自然科學類」，以獨立樣本 t 檢定比較這兩組科系類別的學生在各個變項的得分差異。

六、單因子變異數分析

用於比較三組或以上的平均數是否具有顯著差異。適用於一個因子（自變數），且該因子有多個分組的情況（邱皓政，2020）。在本研究中將以單因子變異數分析學生就讀學校之地區在「北部」、「中部」、「南部」及「東部」時，各個變項的得分是否有顯著差異。

七、探索性因素分析

探索性因素分析的目的是在量表中探索潛在的因素結構，並檢查題目間的因素負荷量是否合理（邱皓政，2024）。因本研究在自我效能、風險感知與氣候行動三個變項涉及翻譯與重新設計題目內容，因此藉由探索性因素分析之負荷量研判此三項大題中的因素模式，並且選擇表現較好的題目進行正式問卷收集，故本研究使用探索性因素分析來選擇題目與分析重新設計的題目後量表結構。本研究將依據邱皓政（2018）所提及之主軸因子分析法進行因素萃取，並使用最大變異法分析後觀察各變項之負荷量，透過負荷量之大小進行因素的歸類。另外根據邱皓政（2020）表示在探索性因素分析中，因素負荷量若大於 .71 為優秀，.63 至 .71 為非常好，.55 至 .63 為好，.45 至 .55 為普通，.32 至 .45 為不好，小於 .32 為不及格。負荷量小於 .32 是非常不理想的狀況，可考慮刪除。

八、驗證性因素分析

驗證性因素分析的目的為檢驗他人提出的模型是否適切，或是用來檢驗發展測量題目時依據某些理論文獻來編製的量表之特定因素結構或理論架構，因此被視為是一種理論推導的分析(邱皓政, 2024)。透過計算確認先前經由理論觀點所導出的模型或構面是否確實，檢驗自己或他人提出的因素結構是否合理(邱皓政, 2024)。本研究使用統計分析軟體 Lisrel 進行驗證性因素分析，目的為測量風險感知、自我效能及氣候行動是否具有良好的因素結構。另外根據邱皓政(2024)表示在驗證性因素分析中，各潛在變項的因素負荷量若大於 .71 為優秀，.63 至 .71 為非常好，.55 至 .63 為好，.45 至 .55 為普通，.32 至 .45 為不好，小於 .32 為不及格。而潛在變項的「組合信度 (composite reliability, CR)」需要高於 .60，標示通過信度檢驗。最後平均變異萃取量 (average variance extracted, AVE) 需大於 .50，才符合因素效度的標準。

九、結構方程模型

根據邱皓政(2024)指出，結構方程模型可以將一系列的研究假設同時結構成一個有意義的假設模型 (hypothetical model)，然後經由統計的程式對於此一模型進行檢證，且不同的模型之間則可進行競爭比較。Jöreskog(1996)指出，SEM 的模組化應用策略有三個層次，第一是模型驗證 (model confirmatory)，也就是針對研究所提出的假設模型，評估其適切，稱為驗證型研究。第二是模型產生 (model generation)，其過程從設定初始模型開始，將其與實際觀察數據進行比較，根據需要進行修正，並反覆執行估計，直到找到最佳擬合的模型，這類研究被稱為產生型研究；第三層是比較競爭模型 (comparison of competing models)，旨在找出最能反映真實資料的模型，這類研究被稱為競爭型研究。本研究將依循第一項模型驗證。

結構方程模型目的是讓所有的預測變項同時進到迴歸模式中，以瞭解變項之間的影響程度。當研究需要發展結構方程模型時，需要有理論性的架構做其背景，理論基礎的成立可能為過去的理论觀點、過去的實證觀點、研究者的前導研究結果、或是基於個人研究興趣並透過嚴謹的推理所提出的假設觀點(邱皓政, 2024)。而本研究為了驗證所擬定的假設，欲透過結構方程分析軟體 Lisrel 9.3 進行主要結構方程模型，並計算間接關係假設之中介效果的路徑係數與顯著性。

本研究根據邱皓政(2024)建議，判斷整體模型適配度的指標包括： χ^2 檢定 (理論模型與觀察模型的適配程度)、 χ^2/df (考慮模式複雜度後的卡方值)、近似均方根誤差 (RMSEA) (比較理論模式與飽和模式的差距)、適合度指標 (GFI) (假設模型可以解釋

觀察資料的比例)、比較性適配指標 (CFI) (假設模型與獨立模型非中央性差異)、非規範適配指標 (NNFI) (考慮模式複雜度後的 NFI)、以及標準化均方根殘差值 (SRMR) (標準化假設模型整體殘差)。各項指標依照邱皓政 (2024) 的標準,如下表 3-7 所示。

表 3-7 結構模式相關適配指標摘要

Fit Indices	χ^2 (df)	χ^2/df	RMSEA	GFI	CFI	NNFI	SRMR
合格標準	$p > .05$	1~3	<.05-.08	>.90	>.95	>.90	<.08



第肆章 研究結果

第一節 研究預試結果

本研究之問卷變項包含「氣候變遷知識」、「風險感知」、「自我效能」及「氣候行動」之題項。為了檢視「風險感知」、「自我效能」及「氣候行動」題目的適切性，以預試的 205 份樣本進行項目分析、內部一致性係數、探索性因素分析等統計分析。另外氣候變遷知識考驗學生對於知識的掌握度，因此將進行難度、鑑別度及庫李信度分析確保題目具有鑑別能力之分。風險感知題目為翻譯 van der Linden (2015) 學者，針對英國提出以氣候變遷為主題的風險感知量表。自我效能題目為翻譯 Chen et al. (2001) 發展的新一般自我效能量表 (New General Self-Efficacy)，並改編符合氣候變遷行動之情形。氣候行動參考 2021 年環保署委託進行的「我國氣候變遷素養認知調查計畫」研究，並重新設計與修改以貼近大學生之日常行動。因此風險感知、自我效能及氣候行動三個變項將使用探索性因素分析檢測經過翻譯或是重新設計的題目是否維持一致的構面。本研究中問卷詳細題目請參考附錄一預試問卷。本節將依序呈現問卷中四個變項的預試之統計分析結果。

一、項目分析

本研究綜合吳明隆 (2009) 及邱皓政 (2018、2021) 的項目分析標準來判斷研究問卷的適切性，在項目分析的指標中以「極端 t 檢定」、「題項與總平均相關」、「因素負荷」、「共同性」及「刪除後的 α 值」等五個指標為刪減題目的參考重點。由表 4-1 的風險感知項目分析摘要表中可得，八道題目皆符合標準，項目分析表現良好，故本研究最終決定保留所有題目，以原本的 8 題進行後續的研究。另外從表 4-2 自我效能項目分析摘要表中可得，八道題目中在五項指標中皆通過標準，項目分析皆表現良好，故本研究最終決定保留所有題目，以原本的 8 題進行後續的研究。最後從表 4-3 氣候行動的項目分析摘要表中可得，八道題目中，第四題「我會減少能源使用，例如關閉不使用的電器或短途步行。」在刪除後的 α 值數值略高於標準。但此題在極端 t 檢定、題項與總平均相關、因素負荷以及共同性的皆符合標準，因此予以保留。另外其餘七題在五項指標中皆通過標準，項目分析皆表現良好，故本研究最終決定保留所有題目，以原本的 8 題進行後續的研究。

表 4-1 風險感知項目分析摘要表 (N=205)

潛在變項(構面名)	子構面	題目代號	平均數	標準差	偏態係數	極端 \sim 檢定	題項與校正總分相關	因素負荷量	共同性	刪除後 α 值
標準			3.289~ 6.537	$\geq .83$	$ \lt 2 $	$\geq 3 $	$\geq .300$	$\geq .32$	$\geq .200$	<全量表 α 值.932
風險感知	個人 風險 感知	P1	4.33	1.190	-.551	13.423	.660	.669	.448	.932
		P2	4.85	.991	-.852	14.631	.779	.807	.651	.922
		P3	4.75	1.134	-.903	14.524	.781	.795	.631	.922
		P4	4.70	1.169	-.888	15.499	.769	.778	.605	.923
	社會 風險 感知	P5	5.00	1.041	-1.143	16.155	.826	.871	.758	.918
		P6	5.16	.978	-1.367	14.733	.833	.882	.778	.918
		P7	5.26	.901	-1.559	11.943	.769	.822	.676	.923
		P8	5.25	.886	-1.320	11.511	.750	.794	.630	.925

表 4-2 自我效能項目分析摘要表 (N=205)

潛在變項(構面名)	子構面	題目代號	平均數	標準差	偏態係數	極端 \sim 檢定	題項與校正總分相關	因素負荷量	共同性	刪除後 α 值
標準			2.231~ 6.019	$\geq .83$	$ \lt 2 $	$\geq 3 $	$\geq .300$	$\geq .32$	$\geq .200$	<全量表 α 值.960
自我效能	減緩 行動	S1	4.26	1.204	-.588	17.914	.832	.851	.724	.955
		S2	4.15	1.240	-.577	18.371	.849	.870	.757	.954
		S3	4.22	1.182	-.452	17.388	.841	.861	.741	.954
		S4	4.15	1.286	-.486	15.221	.765	.781	.610	.959
	調適 行動	S5	4.22	1.182	-.416	18.740	.849	.868	.754	.954
		S6	4.09	1.269	-.443	18.340	.887	.909	.826	.951
		S7	3.88	1.354	-.303	19.870	.871	.892	.796	.952
		S8	4.04	1.350	-.373	20.103	.873	.895	.800	.952

表 4-3 氣候行動項目分析摘要表 (N=205)

潛在變項(構面名)	子構面	題目代號	平均數	標準差	偏態係數	極端~檢定	題項與校正總分相關	因素負荷量	共同性	刪除後 α 值
標準			1.364~ 5.842	$\geq .83$	$ \lt 2 $	$\geq 3 $	$\geq .300$	$\geq .32$	$\geq .200$	<全量表 α 值.899
氣候行動	個人 行動	A1	3.99	1.256	-.251	13.517	.670	.702	.492	.888
		A2	3.51	1.423	-.246	13.153	.709	.747	.559	.884
		A3	4.18	1.441	-.569	12.015	.659	.681	.464	.888
		A4	4.56	1.285	-.749	8.543	.500	.517	.267	.902
	公民 參與	A5	3.25	1.479	.004	14.346	.665	.712	.507	.888
		A6	2.98	1.372	.185	18.365	.764	.820	.672	.879
		A7	3.25	1.446	.078	15.897	.747	.806	.650	.880
		A8	3.11	1.456	.303	17.890	.757	.816	.666	.879

註：標記底色者為未達指標

二、內部一致性信度

本研究使用 Cronbach's α 係數來評估題目的內部一致性，結果如表 4-4 所示。邱皓政 (2018) 指出值介於 .650 至 .700 間為「可接受」之信度；介於 .700 至 .800 間為「相當好」之信度；於 .800 至 .900 間為「非常好」之信度，構面皆落在 0.8 以上，且整體量表信度大於 0.8，結果顯示量表具有良好得內部一致性。

表 4-4 預試問卷信度分析摘要表 (N=205)

潛在變項(構面)	題數	Cronbach's Alpha 值
風險感知	8	.932
自我效能	8	.960
氣候行動	8	.899
總量表	24	.938

三、難度與鑑別度

由於氣候變遷知識為具有正確答案之變項，因此進行難度檢測，檢視知識題之難易程度，並以鑑別度測驗，選出最適中的試題。其結果如下表 4-5 所示。

依照吳明隆 (2009) 的建議，鑑別度大於 0.4 為非常好；介於 0.25 至 0.4 為尚可；0.25 以下為不理想，建議修改或移除。根據表肆-3 氣候變遷知識難度、鑑別度指數摘要表顯示，所有題目的鑑別度中，第 1 題、第 5 題、第 6 題及第 16 題未達 0.25 標準，在建議的標準中是不理想的題目，故予以刪除。且第 1 題與第 16 題的難度指數皆達 .90 以上，表示答對率高，題目較簡單，造成鑑別度較低。其餘題目的鑑別度介於尚可至非常好的範圍，故本研究最終決定刪除第 1 題、第 5 題、第 6 題及第 16 題，共 4 題。另外本研究亦針對氣候變遷知識題進行庫李信度 (Kuder-Richardson reliability) 分析，結果顯示總問卷之信度為 .65。邱皓政 (2018) 指出庫李信度越靠近 1 表示信度越高，而一般認為庫李信度高於 .50 是可接受的。

表 4-5 預試問卷氣候變遷知識難度、鑑別度指數摘要表 (N=205)

潛在變項	子構面	題目代號	高分組答對百分比 P_H	低分組答對百分比 P_L	難度 P	鑑別度 D
標準						>.25
氣候變遷知識	內容知識	K1	.98	.85	.92	.13
		K2	.51	.07	.29	.44
		K3	.96	.63	.80	.33
		K4	.98	.70	.84	.28
		K5	.96	.76	.86	.20
	脈絡知識	K6	.58	.38	.48	.20
		K7	.96	.35	.66	.61
		K8	.85	.31	.58	.54
		K9	.85	.24	.55	.61
		K10	.96	.35	.66	.61
		K11	.84	.15	.49	.69
		K12	.75	.31	.53	.43
	策略知識	K13	.76	.24	.50	.52
		K14	.87	.41	.64	.47
		K15	.67	.09	.38	.58
		K16	.98	.81	.90	.17
KR ₂₀ =.65						

註：標記底色者為未達指標予以刪除之題項

四、探索性因素分析

本研究依據邱皓政(2018)建議在進行抽象構念的估計時，理論檢驗的目的性較強，因此宜採用主軸因子分析法及最大變異法，因素分析結果如表 4-6 風險感知探索性因素分析摘要表所示。在風險感知方面，本資料經 Bartlett 球型檢定結果，KMO 值為 .895，自由度為 28，且具有顯著性($p<.001$)，顯示此資料適合進行探索性因素分析。依表中結果發現，第一因素可以解釋的變異量為 39.057%，第二因素可以解釋的變異量為 34.942%，所有題目可以解釋的變異量為 74%。構成因素一的題目有 4 題，分別是第 5、6、7、8 題，亦符合本研究翻譯 van der Linden (2015) 學者發展的氣候變遷風險感知量表中的子構面「社會風險感知」。構成因素二的題目共 4 題，分別是第 1、2、3、4 題，亦符合本研究翻譯 van der Linden (2015) 學者發展的氣候變遷風險感知量表中的子構面「個人風險感知」。其中第二題的因素負荷量在因子一社會風險感知 (.540) 與因子二個人風險感知 (.592) 相近，然而考量題目本身意義帶有「個人」遭受氣候變遷可能產生健康之威脅，且相較之下該題在個人風險感知的因素負荷量依然較高，因此予以保留。

表 4-6 風險感知探索性因素分析摘要表 (N=205)

潛在變項	題號	題目內容	社會風險感知	個人風險感知
風險感知	P4	我擔心氣候變遷帶來的潛在負面後果。		.825
	P3	我認為氣候變遷對我帶來威脅。		.787
	P1	我關心氣候變遷。		.690
	P2	氣候變遷可能讓我的健康或整體福祉受到威脅。	.540	.592
	P7	我認為目前氣候變遷對全球造成影響。	.915	
	P8	我認為氣候變遷對臺灣造成影響。	.764	
	P6	我認為氣候變遷會對自然環境產生威脅。	.771	
	P5	我認為氣候變遷會對社會產生長期危害。	.705	
		特徵值	3.125	2.795
		解釋變異量%	39.057	34.942
		累積解釋變異量%	39.057	74.000

註 1：底色為同一因素的題目。

註 2：因素負荷量小於.32 不標記

在自我效能方面，本資料經 Bartlett 球形檢定結果，KMO 值為 .938，自由度為 28，且具有顯著性($p < .001$)，顯示此資料適合進行探索性因素分析。依表 4-7 自我效能探索性因素分析摘要表結果發現，第一因素可以解釋的變異量為 46.345%，第二因素可以解釋的變異量為 32.710%，所有題目可以解釋的變異量為 79.055%。構成因素一的題目共 4 題，分別是第 5、6、7、8 題，亦符合本研究翻譯 Chen et al. (2001) 發展的新一般自我效能量表並設計符合氣候變遷議題的子構面「調適行動」。構成因素二的題目有 4 題，分別是第 1、2、3、4 題，符合設計的子構面「減緩行動」。

表 4-7 自我效能探索性因素分析摘要表 (N=205)

潛在變項	題號	題目內容	調適行動	減緩行動
自我效能	S1	我相信自己能夠實現自定的氣候變遷減緩目標。 (例如：節約能源)		.869
	S2	當面對困難的氣候變遷減緩任務時，我仍然相信自己 可以做得好。		.666
	S3	我能夠在進行氣候變遷減緩行動中得到我認為重要的 成果。		.640
	S4	我相信只要我下定決心就可以成功協助減緩氣候變遷。		.602
	S6	我有自信可以有效率地進行各種氣候變遷調適行動。	.834	
	S5	我能夠成功克服解決氣候變遷問題時產生的挑戰。	.764	
	S8	即使解決氣候變遷問題相當困難，我也可以處理得很 好。	.794	
	S7	和他人相比，我能展現更多的氣候變遷調適行動。	.717	
特徵值			3.708	2.617
解釋變異量%			46.345	32.710
累積解釋變異量%			46.345	79.055

註 1：底色為同一因素的題目。

註 2：因素負荷量小於.32 不標記

在氣候行動方面，本資料經 Bartlett 球型檢定結果，KMO 值為 .881，自由度為 28，且具有顯著性($p < .001$)，顯示此資料適合進行探索性因素分析。依表 4-8 氣候行動探索性因素分析摘要表結果發現，第一因素可以解釋的變異量為 37.837%，第二因素可以解釋的變異量為 26.444%，所有題目可以解釋的變異量為 64.280%。構成因素一的題目共 4 題，分別是第 5、6、7、8 題，亦符合本研究參考 2021 年環保署委託進行的「我國氣候變遷素養認知調查計畫」研究中對氣候行動子構面之一的「公民參與」。構成因素二的題目有 4 題，分別是第 1、2、3、4 題，符合本研究問卷參考之問卷對氣候行動子構面之一的「個人行動」。其中第一題的因素負荷量在因子一公民參與 (.459) 與因子二個人行動 (.546) 相近，以及第二題的因素負荷量在因子一公民參與 (.479) 與因子二個人行動 (.598) 相近，然而考量題目本身意義帶有「個人注意氣候變遷相關的訊息」以及「個人購買行為」，且相較之下該題在個人行動的因素負荷量依然較高，因此兩題皆予以保留。

表 4-8 氣候行動探索性因素分析摘要表 (N=205)

潛在變項	題號	題目內容	公民參與	個人行動	
氣候行動	A3	我會減少塑膠使用，例如優先選擇標榜「非塑膠」的生活日用品或重複利用塑膠用品。		.829	
	A4	我會減少能源使用，例如關閉不使用的電器或短途步行。		.679	
	A2	我消費時會考慮商品的碳足跡。	.479	.598	
	A1	我會注意氣候變遷相關的訊息（包括新聞報導或其他來源的訊息等）。	.459	.546	
	A8	我會號召家人或朋友一同參與保護環境的公共事務。	.836		
	A6	我會參加有關氣候變遷的演講、非學校課程、活動、遊行等等。	.822		
	A7	我會鼓勵他人積極了解氣候變遷相關議題。	.813		
	A5	我會主動支援重視氣候變遷議題的候選人。	.677		
			特徵值	3.027	2.115
			解釋變異量%	37.837	26.444
		累積解釋變異量%	37.837	64.280	

註 1：底色為同一因素的題目。

註 2：因素負荷量小於.32 不標記

五、小結

根據預試資料，進行項目分析、內部一致性信度、難度與鑑別度以及探索性因素分析的考驗，最終各個變項刪除的題目如下。

在氣候變遷知識中，進行難度與鑑別度以及庫李信度考驗。整體信度通過檢核，但根據難度與鑑別度考驗，最終刪除氣候變遷知識中的第 1 題、第 5 題、第 6 題及第 16 題，留下共 12 題，以保留品質較佳的題目作為後續正式資料收集。

在風險感知中，進行項目分析、內部一致性信度以及探索性因素分析的考驗。整體在項目分析及內部一致性信度考驗中皆符合標準。在探索性因素分析中，雖然第 2 題跨越兩個子構面，但考量題目本身意義以及因素負荷量之數值在「個人」層面依然較高，因此最終的結果將全數 8 題題目予以保留。

在自我效能中，進行項目分析、內部一致性信度以及探索性因素分析的考驗。整體在三項考驗中皆符合標準，因此最終的結果將全數 8 題題目予以保留。

最後在氣候行動方面，進行項目分析、內部一致性信度以及探索性因素分析的考驗。在項目分析中，第 4 題在刪除後的 α 值數值略高於標準。但此題在極端 t 檢定、題項與總平均相關、因素負荷以及共同性的皆符合標準，因此予以保留。在內部一致性信度考驗中皆符合標準。在探索性因素分析中，雖然第 1 題與第 2 題跨越兩個子構面，但考量題目本身意義以及因素負荷量之數值在「個人」層面依然較高，因此最終的結果將全數 8 題題目予以保留。

因此統整最後留下的題目代號分別為氣候變遷知識中的 K2、K3、K4、K7、K8、K9、K10、K11、K12、K13、K14、K15；風險感知中的 P1、P2、P3、P4、P5、P6、P7、P8；自我效能中的 S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7、S8；氣候行動中的 A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7、A8。加上原本 9 題背景變項，共 45 題作為正式問卷調查的題目。

第二節 研究參與者之背景變項及各變項之得分概況

為回覆第一個研究問題：目前臺灣大學生的氣候變遷知識、風險感知、自我效能及氣候行動的概況為何？本節將正式樣本資料（N=423）進行描述性統計分析，分別將學生的性別、地區、就讀科系等等，用百分比及次數分配的統計方法呈現。此外亦分別陳列各自變項和中介變項及依變項的得分現況。

一、個人背景變項

本研究之問卷發放對象為就讀臺灣大專校院的大學生，納入預試205份有效問卷後，共收回423份有效問卷。背景變項如表肆-9所示。填答者性別以女性（57.2%）多於男性（42.8%）。填答者就讀學校之地區以北部（47.3%）最多，其次是南部（25.5%），中部（23.6%），最後是東部離島（3.6%）。填答者所就讀的科系類別以「工程、製造及營建領域」最多（20.3%）。若以自然科學類與非自然科學類進行分類，自然科學類包含「自然科學、數學及統計領域、資訊通訊科技領域、工程、製造及營建領域以及農業、林業、漁業及獸醫領域」共145人（34.3%），其餘為非自然科學類共278人（65.7%）。另外依據就讀年級分類，以大二學生最多（25.8%），依序是大三學生（25.1%）、大四學生（22.7%）、大一學生（17.3%）以及大五以上的學生（9.2%）。在423份問卷中，參加過環境保護（含氣候變遷）相關社團有6人，他們參與的社團包含環保社團、海洋生態保護社團、環境教育社團、福智青年社團、慈青社以及食農教育服務隊。而未來有意願從事與氣候變遷有關之職涯中，以與氣候變遷相關的企業工作為主（7.7%），接序是擔任環境教育人員（5.4%），最後是與氣候變遷相關之研究工作（3.3%），而83.6%的填答者則是無意願從事與氣候變遷有關的職涯。正式問卷之背景變項統計如下表4-9所示。

表 4-9 正式問卷個人背景變項 (N=423)

變項	人數(%)	排序
性別		
男	181(42.8%)	2
女	242(57.2%)	1
地區		
北部	200(47.3%)	1
中部	100(23.6%)	3
南部	108(25.5%)	2
東部(離島)	15(3.6%)	4
就讀科系		
教育領域	9(2.1%)	9
藝術及人文領域	66(15.6%)	3
社會科學、新聞學及圖書資訊領域	32(7.6%)	6
商業、管理及法律領域	81(19.1%)	2
自然科學、數學及統計領域	21(5%)	8
資訊通訊科技領域	31(7.3%)	7
工程、製造及營建領域	86(20.3%)	1
農業、林業、漁業及獸醫領域	7(1.7%)	10
醫藥衛生及社會福利領域	46(10.9%)	4
服務領域	43(10.2%)	5
其他領域	1(0.2%)	11
就讀年級		
大一	73(17.3%)	4
大二	109(25.8%)	1
大三	106(25.1%)	2
大四	96(22.7%)	3
大五以上	39(9.2%)	5
參加過環境保護(含氣候變遷)相關社團		
有參加	6(1.4%)	2
無參加	417(98.6%)	1
有意願從事與氣候變遷有關之職涯		
擔任環境教育人員	23(5.4%)	3
與氣候變遷相關之研究工作	14(3.3%)	4
與氣候變遷相關的企業工作	32(7.7%)	2
無意願	354(83.6%)	1

二、各變項得分情況

本研究採用 SPSS 進行資料分析，觀察各個變項的得分情況。氣候行動中「個人行動」的平均數為 4.212，標準差為 1.153；「公民參與」的平均數為 3.417，標準差為 1.422。以平均數來看，「公民參與」較「個人行動」構面的得分更低。而且氣候行動是 6 分量表，表示學生們的公民參與頻率並不高。自我效能中「減緩行動」的平均數為 4.335，標準差為 1.084；「調適行動」的平均數為 4.252，標準差為 1.148。且自我效能為 6 分量表，兩個構面得分數都在 3.5 以上，代表學生們的自我效能達到中等偏上的程度。風險感知中「個人風險感知」的平均數為 4.666，標準差為 1.103；「社會風險感知」的平均數為 5.067，標準差為 1.084。且風險感知為 6 分量表，兩個構面得分數都在 3.5 以上，代表學生們的風險感知達到中等偏上的程度。最後是氣候變遷知識，知識題的平均數即為答對百分比，其中「內容知識」為 .593，「脈絡知識」為 .671，「策略知識」為 .534，也就是說學生對於脈絡知識的掌握度最高，其次為內容知識，最後是策略知識。詳細整理於表 4-10。

表 4-10 各變項平均數、標準差與相關係數整理表 (N=423)

構面	平均數	標準差	氣候行動		自我效能		風險感知		氣候變遷知識		
			一 個人 行動	二 公民 參與	三 減 緩 行 動	四 調 適 行 動	五 個 人 風 險 感 知	六 社 會 風 險 感 知	七 內 容 知 識	八 脈 絡 知 識	九 策 略 知 識
1	4.212	1.153	1								
2	3.417	1.422	.748**	1							
3	4.335	1.084	.742**	.688**	1						
4	4.252	1.148	.711**	.681**	.897**	1					
5	4.666	1.103	.704**	.625**	.740**	.665**	1				
6	5.067	1.084	.654**	.521**	.618**	.538**	.854**	1			
7	.593	.382	.339**	.262**	.286**	.239**	.325**	.401**	1		
8	.671	.288	.358**	.225**	.300**	.304**	.344**	.382**	.405**	1	
9	.534	.401	.408**	.342**	.358**	.370**	.405**	.425**	.308**	.495**	1

註：* $p < .05$ ** $p < .01$

第三節 各變項在性別、學校地區與科系類別之差異

為回覆第二個研究問題：臺灣大學生的氣候變遷知識、風險感知、自我效能、氣候行動在背景變項（性別、地區與科系類別）是否有顯著差異？本節將使用獨立樣本 t 檢定以及單因子變異數分析 (ANOVA) 之統計方法，分析氣候變遷知識、風險感知、自我效能以及氣候行動，在各背景變項是否會有得分的差異。

一、氣候變遷知識

(一) 氣候變遷知識在性別的差異

研究以獨立樣本 t 檢定檢測學生的氣候變遷知識是否會在性別上有得分的差異。結果顯示，變異數同質性的 Levene 檢定達顯著 ($F = 13.753, p < .05$)，因此不採用相等變異數。根據結果顯示，自由度為 341.244， t 值為 10.191 ($p < .001$)，表示考驗結果達統計上的顯著，亦即男學生與女學生在氣候變遷知識的得分上有顯著的差異。從樣本平均數可以看出，男學生的得分 ($M = 0.757$) 較女學生 ($M = 0.512$) 高。詳見表 4-11。

表 4-11 氣候變遷知識之性別差異分析摘要表

	平均數 (標準差)		df	t	p	Cohen's d
	男學生 ($N = 181$)	女學生 ($N = 242$)				
氣候變遷知識	0.757 (0.264)	0.512 (0.216)	341.244	10.191	< .001	1.031

為更進一步了解氣候變遷知識的構面，「內容知識」、「脈絡知識」和「策略知識」的得分是否會在性別有差異。在內容知識得分上，男生 ($M = 0.735$) 高於女生 ($M = 0.486$)，且達到顯著差異 ($df = 401.482, t = 7.053, p < .001$)。在脈絡知識得分上，男生 ($M = 0.790$) 高於女生 ($M = 0.582$)，且達到顯著差異 ($df = 421, t = 7.863, p < .001$)。在策略知識得分上，男生 ($M = 0.715$) 高於女生 ($M = 0.398$)，且達到顯著差異 ($df = 421, t = 8.709, p < .001$)。詳見表 4-12。

表 4-12 內容知識、脈絡知識和策略知識之性別差異分析摘要表

	平均數 (標準差)		<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	Cohen's <i>d</i>
	男學生 (<i>N</i> = 181)	女學生 (<i>N</i> = 242)				
內容知識	0.735 (0.347)	0.486 (0.373)	401.482	7.053	< .001	0.686
脈絡知識	0.790 (0.262)	0.582 (0.275)	421	7.863	< .001	0.773
策略知識	0.715 (0.372)	0.398 (0.368)	421	8.709	< .001	0.856

(二) 氣候變遷知識在學校地區的差異

為探究學生的氣候變遷知識會不會在學校地區上有差異，本研究使用 ANOVA 進行分析。結果顯示學生就讀的學校在北部、中部、南部和東部並不會在氣候變遷知識得分有顯著差異 ($p > .05$)，並結果整理成表 4-13。

表 4-13 居住在不同地區學生的氣候變遷知識之 ANOVA 分析摘要表

檢定變項	變異來源	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	η_p^2
氣候變遷知識	組間	0.241	3	0.080	1.127	0.338	0.008
	組內	29.842	419	0.071			
	總和	30.082	422				

本研究為了進一步探討「內容知識」、「脈絡知識」與「策略知識」這三種氣候變遷知識是否會在學校地區上有不同的得分。結果發現這三種知識都不會在學校地區上有顯著差異 ($p > .05$)，詳見表 4-14、表 4-15 及表 4-16。

表 4-14 居住在不同地區學生的內容知識之 ANOVA 分析摘要表

檢定變項	變異來源	SS	df	MS	F	p	η_p^2
內容知識	組間	0.085	3	0.028	0.193	0.901	0.001
	組內	61.594	419	0.147			
	總和	61.679	422				

表 4-15 居住在不同地區學生的脈絡知識之 ANOVA 分析摘要表

檢定變項	變異來源	SS	df	MS	F	p	η_p^2
脈絡知識	組間	0.194	3	0.065	0.778	0.506	0.006
	組內	34.826	419	0.083			
	總和	35.020	422				

表 4-16 居住在不同地區學生的策略知識之 ANOVA 分析摘要表

檢定變項	變異來源	SS	df	MS	F	p	η_p^2
策略知識	組間	0.737	3	0.246	1.532	0.206	0.011
	組內	67.205	419	0.160			
	總和	67.942	422				

(三) 氣候變遷知識在科系類別的差異

研究以獨立樣本 t 檢定檢測學生的氣候變遷知識是否會就在讀科系類別上有得分的差異。結果顯示，變異數同質性的 Levene 檢定未達顯著 ($F=1.582, p>.05$)，表示這兩類樣本離散情形無明顯差別。根據結果顯示，自由度為 421， t 值為 13.678 ($p<.001$)，表示考驗結果達統計上的顯著，亦即就讀自然科學類的學生與非自然科學類的學生在氣候變遷知識的得分上有顯著的不同。從樣本平均數可以看出，自然科學類學生的得分 ($M=0.822$) 較非自然科學類學生 ($M=0.510$) 為優，詳見表 4-17。

表 4-17 氣候變遷知識之就讀科系類別差異分析摘要表

	平均數 (標準差)		df	t	p	Cohen's d
	自然科學類 ($N=145$)	非自然科學類 ($N=278$)				
氣候變遷知識	0.822 (0.228)	0.510 (0.220)	421	13.678	<.001	1.401

為更進一步了解氣候變遷知識的構面，「內容知識」、「脈絡知識」和「策略知識」的得分是否會在學生就讀科系類別有差異。在內容知識得分上，自然科學類學生 ($M=0.832$) 高於非自然科學類學生 ($M=0.468$)，且達到顯著差異 ($df=339.435, t=11.016, p<.001$)。在脈絡知識得分上，自然科學類學生 ($M=0.844$) 高於非自然科學類學生 ($M=0.581$)，且達到顯著差異 ($df=329.951, t=10.313, p<.001$)。在策略知識得分上，自然科學類學生 ($M=0.768$) 高於非自然科學類學生 ($M=0.411$)，且達到顯著差異 ($df=421, t=9.558, p<.001$)。詳見表 4-18。

表 4-18 內容知識、脈絡知識和策略知識之科系類別差異分析摘要表

	平均數 (標準差)		df	t	p	Cohen's d
	自然科學類 ($N=145$)	非自然科學類 ($N=278$)				
內容知識	0.832 (0.302)	0.468 (0.360)	339.435	11.016	<.001	1.068
脈絡知識	0.844 (0.236)	0.581 (0.272)	329.951	10.313	<.001	1.011
策略知識	0.768 (0.365)	0.411 (0.364)	421	9.558	<.001	0.979

二、風險感知

(一) 風險感知在性別的差異

研究以獨立樣本 t 檢定檢測學生的風險感知是否會在性別上有得分的差異。結果顯示，變異數同質性的 Levene 檢定達顯著 ($F=4.112, p<.05$)，因此不採用相等變異數。根據結果顯示，自由度為 409.381， t 值為 4.312 ($p<.001$)，表示考驗結果達統計上的顯著，亦即男學生與女學生在風險感知的得分上有顯著的不同。從樣本平均數可以看出，男學生的得分 ($M=5.113$) 較女學生 ($M=4.683$) 高。詳見表 4-19。

表 4-19 風險感知之性別差異分析摘要表

	平均數 (標準差)		df	t	p	Cohen's d
	男學生 ($N=181$)	女學生 ($N=242$)				
風險感知	5.113 (0.958)	4.683 (1.084)	409.381	4.312	<.001	0.416

為更進一步了解風險感知的構面，「個人風險感知」與「社會風險感知」的得分是否會在性別有差異。在個人風險感知得分上，男生 ($M=4.892$) 高於女生 ($M=4.497$)，且達到顯著差異 ($df=411.412, t=3.778, p<.001$)。在社會風險感知得分上，男生 ($M=5.333$) 高於女生 ($M=4.869$)，且達到顯著差異 ($df=421, t=4.453, p<.001$)。詳見表 4-20。

表 4-20 個人風險感知與社會風險感知之性別差異分析摘要表

	平均數 (標準差)		df	t	p	Cohen's d
	男學生 ($N=181$)	女學生 ($N=242$)				
個人風險感知	4.892 (0.999)	4.497 (1.148)	411.412	3.778	<.001	0.364
社會風險感知	5.333(0.999)	4.869 (1.104)	421	4.453	<.001	0.438

(二) 風險感知在學校地區的差異

為探究學生的風險感知會不會在學校地區上有差異，本研究使用 ANOVA 進行分析。結果顯示學生就讀的學校在北部、中部、南部和東部並不會在風險感知得分有顯著差異 ($p > .05$)，並結果整理成表 4-21。

表 4-21 居住在不同地區學生的風險感知之 ANOVA 分析摘要表

檢定變項	變異來源	SS	df	MS	F	p	η_p^2
風險感知	組間	5.291	3	1.764	1.598	0.189	0.011
	組內	462.357	419	1.104			
	總和	467.659	422				

本研究進一步探討「個人風險感知」與「社會風險感知」這兩種風險感知是否會在學校地區上有不同的得分。結果發現這兩種風險感知都不會在學校地區上有顯著差異 ($p > .05$)，詳見表 4-22 及表 4-23。

表 4-22 居住在不同地區學生的個人風險感知之 ANOVA 分析摘要表

檢定變項	變異來源	SS	df	MS	F	p	η_p^2
個人風險感知	組間	6.748	3	2.249	1.861	0.135	0.013
	組內	506.398	419	1.209			
	總和	513.146	422				

表 4-23 居住在不同地區學生的社會風險感知之 ANOVA 分析摘要表

檢定變項	變異來源	SS	df	MS	F	p	η_p^2
社會風險感知	組間	5.046	3	1.682	1.436	0.232	0.010
	組內	490.783	419	1.171			
	總和	495.830	422				

(三) 風險感知在科系類別的差異

研究以獨立樣本 t 檢定檢測學生的風險感知是否會在就讀科系類別上有得分的差異。結果顯示，變異數同質性的 Levene 檢定達顯著 ($F=48.589, p<.05$)，因此不採用相等變異數。根據結果顯示，自由度為 417.243， t 值為 8.510 ($p<.001$)，表示考驗結果達統計上的顯著，亦即就讀自然科學類的學生與非自然科學類的學生在風險感知的得分上有顯著的不同。從樣本平均數可以看出，自然科學類學生的得分 ($M=5.352$) 較非自然科學類學生 ($M=4.614$) 為優，詳見表 4-24。

表 4-24 風險感知之就讀科系類別差異分析摘要表

	平均數 (標準差)		df	t	p	Cohen's d
	自然科學類 ($N=145$)	非自然科學類 ($N=278$)				
風險感知	5.352 (0.650)	4.614 (1.132)	417.243	8.510	<.001	0.743

為更進一步了解風險感知的構面，「個人風險感知」和「社會風險感知」的得分是否會在學生就讀科系類別有差異。在個人風險感知得分上，自然科學類學生 ($M=5.105$) 高於非自然科學類學生 ($M=4.437$)，且達到顯著差異 ($df=402.323, t=7.028, p<.001$)。在社會風險感知得分上，自然科學類學生 ($M=5.598$) 高於非自然科學類學生 ($M=4.790$)，且達到顯著差異 ($df=418.776, t=9.169, p<.001$)。詳見表 4-25。

表 4-25 個人風險感知和社會風險感知之科系類別差異分析摘要表

	平均數 (標準差)		df	t	p	Cohen's d
	自然科學類 ($N=145$)	非自然科學類 ($N=278$)				
個人風險感知	5.105 (0.763)	4.437 (1.182)	402.323	7.028	<.001	0.632
社會風險感知	5.598 (0.651)	4.790 (1.160)	418.776	9.169	<.001	0.796

三、自我效能

(一) 自我效能在性別的差異

研究以獨立樣本 t 檢定檢測學生的自我效能是否會在性別上有得分的差異。結果顯示，變異數同質性的 Levene 檢定達顯著 ($F=13.019, p<.05$)，因此不採用相等變異數。根據結果顯示，自由度為 419.642， t 值為 6.12 ($p < .001$)，表示考驗結果達統計上的顯著，亦即男學生與女學生在自我效能的得分上有顯著的不同。從樣本平均數可以看出，男學生的得分 ($M=4.642$) 較女學生 ($M=4.034$) 高。詳見表 4-26。

表 4-26 自我效能之性別差異分析摘要表

	平均數 (標準差)		df	t	p	Cohen's d
	男學生 ($N=181$)	女學生 ($N=242$)				
自我效能	4.642 (0.902)	4.034 (1.140)	419.642	6.120	<.001	0.582

為更進一步了解自我效能的構面，「減緩行動自我效能」與「調適行動自我效能」的得分是否會在性別有差異。在減緩行動自我效能得分上，男生 ($M=4.669$) 高於女生 ($M=4.086$)，且達到顯著差異 ($df=416.116, t=5.821, p<.001$)。在調適行動自我效能得分上，男生 ($M=4.615$) 高於女生 ($M=3.981$)，且達到顯著差異 ($df=420.134, t=6.037, p<.001$)。詳見表 4-27。

表 4-27 減緩行動自我效能與調適行動自我效能之性別差異分析摘要表

	平均數 (標準差)		df	t	p	Cohen's d
	男學生 ($N=181$)	女學生 ($N=242$)				
減緩行動 自我效能	4.669 (0.934)	4.086 (1.122)	416.116	5.821	<.001	0.557
調適行動 自我效能	4.615(0.947)	3.981 (1.210)	420.134	6.037	<.001	0.573

(二) 自我效能在學校地區的差異

為探究學生的自我效能會不會在學校地區上有差異，本研究使用 ANOVA 進行分析。結果顯示學生就讀的學校在北部、中部、南部和東部並不會在自我效能得分有顯著差異 ($p > .05$)，並結果整理成表 4-28。

表 4-28 居住在不同地區學生的自我效能之 ANOVA 分析摘要表

檢定變項	變異來源	SS	df	MS	F	p	η_p^2
自我效能	組間	5.444	3	1.815	1.543	0.203	0.011
	組內	492.716	419	1.176			
	總和	498.160	422				

本研究進一步探討「減緩行動自我效能」與「調適行動自我效能」這兩種自我效能是否會在學校地區上有不同的得分。結果發現這兩種自我效能都不會在學校地區上有顯著差異 ($p > .05$)，詳見表 4-29 及表 4-30。

表 4-29 居住在不同地區學生的減緩行動自我效能之 ANOVA 分析摘要表

檢定變項	變異來源	SS	df	MS	F	p	η_p^2
減緩行動 自我效能	組間	9.055	3	3.018	2.6	0.052	0.018
	組內	486.506	419	1.161			
	總和	495.561	422				

表 4-30 居住在不同地區學生的調適行動自我效能之 ANOVA 分析摘要表

檢定變項	變異來源	SS	df	MS	F	p	η_p^2
調適行動 自我效能	組間	2.983	3	0.994	0.754	0.521	0.005
	組內	552.765	419	1.319			
	總和	555.748	422				

(三) 自我效能在科系類別的差異

研究以獨立樣本 t 檢定檢測學生的自我效能是否會在就讀科系類別上有得分的差異。結果顯示，變異數同質性的 Levene 檢定達顯著 ($F = 24.705, p < .05$)，因此不採用相等變異數。根據結果顯示，自由度為 380.363， t 值為 7.693 ($p < .001$)，表示考驗結果達統計上的顯著，亦即就讀自然科學類的學生與非自然科學類的學生在自我效能的得分上有顯著的不同。從樣本平均數可以看出，自然科學類學生的得分 ($M = 4.776$) 較非自然科學類學生 ($M = 4.042$) 為優，詳見表 4-31。

表 4-31 自我效能之就讀科系類別差異分析摘要表

	平均數 (標準差)		df	t	p	Cohen's d
	自然科學類 ($N = 145$)	非自然科學類 ($N = 278$)				
自我效能	4.776 (0.809)	4.042 (1.128)	380.696	7.693	< .001	0.712

為更進一步了解自我效能的構面，「減緩行動自我效能」和「調適行動自我效能」的得分是否會在學生就讀科系類別有差異。在減緩行動自我效能得分上，自然科學類學生 ($M = 4.833$) 高於非自然科學類學生 ($M = 4.076$)，且達到顯著差異 ($df = 373.761, t = 7.929, p < .001$)。在調適行動自我效能得分上，自然科學類學生 ($M = 4.719$) 高於非自然科學類學生 ($M = 4.009$)，且達到顯著差異 ($df = 378.898, t = 6.97, p < .001$)。詳見表 4-32。

表 4-32 減緩行動自我效能和調適行動自我效能之科系類別差異分析摘要表

	平均數 (標準差)		df	t	p	Cohen's d
	自然科學類 ($N = 145$)	非自然科學類 ($N = 278$)				
減緩行動 自我效能	4.833 (0.822)	4.076 (1.114)	373.761	7.929	< .001	0.740
調適行動 自我效能	4.719 (0.867)	4.009 (1.201)	378.898	6.970	< .001	0.647

四、氣候行動

(一) 氣候行動在性別的差異

研究以獨立樣本 t 檢定檢測學生的氣候行動是否會在性別上有得分的差異。結果顯示，變異數同質性的 Levene 檢定達顯著 ($F=0.699, p>.05$)，因此採用相等變異數。根據結果顯示，自由度為 421， t 值為 6.398 ($p<.001$)，表示考驗結果達統計上的顯著，亦即男學生與女學生在氣候行動的得分上有顯著的不同。從樣本平均數可以看出，男學生的得分 ($M=4.229$) 較女學生 ($M=3.505$) 高。詳見表 4-33。

表 4-33 氣候行動之性別差異分析摘要表

	平均數 (標準差)		df	t	p	Cohen's d
	男學生 ($N=181$)	女學生 ($N=242$)				
氣候行動	4.229 (1.117)	3.505 (1.176)	421	6.398	<.001	0.629

為更進一步了解氣候行動的構面，「個人行動」與「公民參與」的得分是否會在性別有差異。在個人行動得分上，男生 ($M=4.656$) 高於女生 ($M=3.880$)，且達到顯著差異 ($df=421, t=7.256, p<.001$)。在公民參與得分上，男生 ($M=3.801$) 高於女生 ($M=3.129$)，且達到顯著差異 ($df=421, t=4.94, p<.001$)。詳見表 4-34。

表 4-34 個人行動與公民參與之性別差異分析摘要表

	平均數 (標準差)		df	t	p	Cohen's d
	男學生 ($N=181$)	女學生 ($N=242$)				
個人行動	4.656 (1.019)	3.880 (1.137)	421	7.256	<.001	0.713
公民參與	3.801 (1.402)	3.129 (1.371)	421	4.940	<.001	0.485

(二) 氣候行動在學校地區的差異

為探究學生的氣候行動會不會在學校地區上有差異，本研究使用 ANOVA 進行分析。結果顯示學生就讀的學校在北部、中部、南部和東部並不會在氣候行動得分有顯著差異 ($p > .05$)，並結果整理成表 4-35。

表 4-35 居住在不同地區學生的氣候行動之 ANOVA 分析摘要表

檢定變項	變異來源	SS	df	MS	F	p	η_p^2
氣候行動	組間	5.681	3	1.894	1.308	0.271	0.009
	組內	606.689	419	1.448			
	總和	612.370	422				

本研究進一步探討「個人行動」與「公民參與」這兩種氣候行動是否會在學校地區上有不同的得分。結果發現這兩種氣候行動都不會在學校地區上有顯著差異 ($p > .05$)，詳見表 4-36 及表 4-37。

表 4-36 居住在不同地區學生的個人行動之 ANOVA 分析摘要表

檢定變項	變異來源	SS	df	MS	F	p	η_p^2
個人行動	組間	2.734	3	0.911	0.684	0.562	0.005
	組內	558.161	419	1.332			
	總和	560.895	422				

表 4-37 居住在不同地區學生的公民參與之 ANOVA 分析摘要表

檢定變項	變異來源	SS	df	MS	F	p	η_p^2
公民參與	組間	10.649	3	3.550	1.765	0.153	0.012
	組內	842.851	419	2.012			
	總和	8853.500	422				

(三) 氣候行動在科系類別的差異

研究以獨立樣本 t 檢定檢測學生的氣候行動是否會在就讀科系類別上有得分的差異。結果顯示，變異數同質性的 Levene 檢定達顯著 ($F=7.192, p<.05$)，因此不採用相等變異數。根據結果顯示，自由度為 333.944， t 值為 9.274 ($p<.001$)，表示考驗結果達統計上的顯著，亦即就讀自然科學類的學生與非自然科學類的學生在氣候行動的得分上有顯著的不同。從樣本平均數可以看出，自然科學類學生的得分 ($M=4.473$) 較非自然科學類學生 ($M=3.471$) 為優，詳見表 4-38。

表 4-38 氣候行動之就讀科系類別差異分析摘要表

	平均數 (標準差)		df	t	p	Cohen's d
	自然科學類 ($N=145$)	非自然科學類 ($N=278$)				
氣候行動	4.473 (0.995)	3.471 (1.162)	333.944	9.274	< .001	0.905

為更進一步了解氣候行動的構面，「個人行動」和「公民參與」的得分是否會在學生就讀科系類別有差異。在個人行動得分上，自然科學類學生 ($M=4.888$) 高於非自然科學類學生 ($M=3.860$)，且達到顯著差異 ($df=352.423, t=10.288, p<.001$)。在公民參與得分上，自然科學類學生 ($M=4.059$) 高於非自然科學類學生 ($M=3.082$)，且達到顯著差異 ($df=421, t=7.085, p<.001$)。詳見表 4-39。

表 4-39 個人行動和公民參與之科系類別差異分析摘要表

	平均數 (標準差)		df	t	p	Cohen's d
	自然科學類 ($N=145$)	非自然科學類 ($N=278$)				
個人行動	4.888 (0.894)	3.860 (1.116)	352.423	10.288	< .001	0.984
公民參與	4.059 (1.318)	3.082 (1.360)	421	7.085	< .001	0.726

第四節 氣候變遷知識、風險感知、自我效能及氣候行動之關聯

為回覆第三個研究問題：臺灣大學生的氣候變遷知識、風險感知、自我效能是否對氣候行動有預測力？以及第四個研究問題：臺灣大學生的氣候變遷知識和風險感知是否能透過自我效能預測氣候行動？本研究使用 Lisrel 9.3 學生版在風險感知、自我效能及氣候行動先進行各變項測量模型分析，檢驗測量工具因素結構的適切性(邱皓政, 2020)。最後就本研究提出影響氣候行動整體因素的結構方程模型進行驗證，以回答研究問題三與研究問題四。

一、各變項測量模型分析

(一) 風險感知

根據預試結果所保留的風險感知題目共 8 題，題項代號分別是 P1、P2、P3、P4、P5、P6、P7 以及 P8。依據邱皓政(2024)，模型適配指標的功能是用以評估一個 CFA 模型是否與觀測資料適配。以邱皓政(2024)提及的判斷標準做為依據，結果顯示除了 $\chi^2/df=8.14$ 以及 $RMSEA=.13$ 兩者的數值偏高以外，其餘具有良好的模型適配度，如表 4-40 所示。

表 4-40 風險感知之模型適配指標

適配指標	$\chi^2(df)$	χ^2/df	RMSEA	GFI	CFI	NNFI	SRMR
合格標準	$p > .05$	1~3	< .05 ~ .08	> .90	> .95	> .90	< .08
分析結果	154.69(19) $p < .001$	8.14	.13	.91	.97	.95	.03

本研究的結構參數估計數值在因素負荷量(λ)指標的部分,這8題依據邱皓政(2020)對於因素負荷量的標準,當因素負荷量在 .71 以上,即可宣稱題目具有理想品質,因為此時潛在變項能夠解釋觀察變數將近 50%的變異。風險感知中,八道題目的因素負荷量皆高於 .71,因此保留這 8 道題目進行後續分析。而在信度檢驗組合信度(CR)的部分,潛在變項的組成信度分別是「個人風險感知」的.93和「社會風險感知」的.96,皆高於標準值.60(邱皓政,2024)。最後在本量表的平均變異萃取量(AVE)分別為「個人風險感知」的.76以及「社會風險感知」的.86。兩者都符合.50的評鑑標準,並將結果整理如表 4-41。

表 4-41 風險感知之因素負荷量、殘差、組合信度與平均變異萃取量摘要表

因素	題目	λ	S.E.	CR	AVE
個人風險感知	1.我關心氣候變遷。	.82	.33	.93	.76
	2.氣候變遷可能讓我的健康或整體福祉受到威脅。	.88	.23		
	3.我認為氣候變遷對我帶來威脅。	.91	.17		
	4.我擔心氣候變遷帶來的潛在負面後果。	.88	.23		
社會風險感知	5.我認為氣候變遷會對社會產生長期危害。	.91	.17	.96	.86
	6.我認為氣候變遷會對自然環境產生威脅。	.93	.13		
	7.我認為目前氣候變遷對全球造成影響。	.94	.12		
	8.我認為氣候變遷對臺灣造成影響。	.92	.15		

註： λ 為標準化係數；S.E.為殘差；CR為組合信度；AVE為平均變異萃取量

(二) 自我效能

根據預試結果所保留的自我效能題目共 8 題，題項代號分別是 S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7 以及 S8。依據前述提及邱皓政(2024)的判斷標準，結果顯示除了 $\chi^2/df=7.29$ 以及 RMSEA=.12 兩者的數值偏高以外，其餘具有良好的模型適配度，如表 4-42 所示。

表 4-42 自我效能之模型適配指標

適配指標	$\chi^2(df)$	χ^2/df	RMSEA	GFI	CFI	NNFI	SRMR
合格標準	$p > .05$	1~3	< .05 ~ .08	> .90	> .95	> .90	< .08
分析結果	138.58(19) $p < .001$	7.29	.12	.93	.97	.95	.03



本研究的結構參數估計數值在因素負荷量 (λ) 指標的部分，這 8 題依據前述提及邱皓政 (2020) 對於因素負荷量的標準，因素負荷量皆在 .71 以上，可宣稱題目具有理想品質，因此保留這 8 道題目進行後續分析。而在信度檢驗組合信度 (CR) 的部分，潛在變項的組成信度分別是「減緩行動」的.92 和「調適行動」的.94，皆高於標準值.60 (邱皓政, 2024)。最後在本量表的平均變異萃取量 (AVE) 分別為「減緩行動」的.75 以及「調適行動」的.80。兩者都符合.50 的評鑑標準，並將結果整理如表 4-43。

表 4-43 自我效能之因素負荷量、殘差、組合信度與平均變異萃取量摘要表

因素	題目	λ	S.E.	CR	AVE
減緩 行動	1.我相信自己能夠實現自定的氣候變遷減緩目標。 (例如：節約能源)	.88	.23	.92	.75
	2.當面對困難的氣候變遷減緩任務時，我仍然相信自己可以做得得到。	.89	.21		
	3.我能夠在進行氣候變遷減緩行動中得到我認為重要的成果。	.87	.24		
	4.我相信只要我下定決心就可以成功協助減緩氣候變遷。	.83	.31		
調適 行動	5.我能夠成功克服解決氣候變遷問題時產生的挑戰。	.87	.24	.94	.80
	6.我有自信可以有效率地進行各種氣候變遷調適行動。	.91	.17		
	7.和他人相比，我能展現更多的氣候變遷調適行動。	.89	.21		
	8.即使解決氣候變遷問題相當困難，我也可以處理得很好。	.90	.19		

註： λ 為標準化係數；S.E. 為殘差；CR 為組合信度；AVE 為平均變異萃取量

(三) 氣候行動

根據預試結果所保留的氣候行動題目共 8 題，題項代號分別是 A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7 以及 A8。這 8 題的因素負荷量中，依據前述提及邱皓政（2024）的判斷標準，結果顯示除了 $\chi^2/df=4.97$ 以及 $RMSEA=.09$ 兩者的數值偏高以外，其餘具有良好的模型適配度，如表 4-44 所示。

表 4-44 氣候行動之模型適配指標

適配指標	$\chi^2(df)$	χ^2/df	RMSEA	GFI	CFI	NNFI	SRMR
合格標準	$p > .05$	1~3	< .05 ~ .08	> .90	> .95	> .90	< .08
分析結果	94.41(19) $p < .001$	4.97	.09	.95	.97	.96	.03



本研究的結構參數估計數值在因素負荷量 (λ) 指標的部分，這 8 題依據前述提及邱皓政 (2020) 對於因素負荷量的標準，因素負荷量皆在 .71 以上，可宣稱題目具有理想品質，因此保留這 8 道題目進行後續分析。而在信度檢驗組合信度 (CR) 的部分，潛在變項的組成信度分別是「個人行動」的.88 和「公民參與」的.94，皆高於標準值.60 (邱皓政，2024)。最後在本量表的平均變異萃取量 (AVE) 分別為「個人行動」的.64 以及「公民參與」的.78。兩者都符合.50 的評鑑標準，並將結果整理如表 4-45。

表 4-45 氣候行動之因素負荷量、殘差、組合信度與平均變異萃取量摘要表

因素	題目	λ	S.E.	CR	AVE
個人 行動	1.我會注意氣候變遷相關的訊息（包括新聞報導或其他來源的訊息等）。	.82	.33	.88	.64
	2.我消費時會考慮商品的碳足跡。	.84	.30		
	3.我會減少塑膠使用，例如優先選擇標榜「非塑膠」的生活日用品或重複利用塑膠用品。	.81	.34		
	4.我會減少能源使用，例如關閉不使用的電器或短途步行。	.72	.48		
公民 參與	5.我會主動支援重視氣候變遷議題的候選人。	.84	.30	.94	.78
	6.我會參加有關氣候變遷的演講、非學校課程、活動、遊行等等。	.88	.23		
	7.我會鼓勵他人積極了解氣候變遷相關議題。	.91	.18		
	8.我會號召家人或朋友一同參與保護環境的公共事務。	.92	.16		

註： λ 為標準化係數；S.E.為殘差；CR 為組合信度；AVE 為平均變異萃取量

二、結構方程模型

根據邱皓政（2024）表示，典型的結構方程模型包含測量模型與結構模型，又稱為統合模型。本研究使用結構方程模型軟體 Lisrel 9.3 學生版來評估根據文獻探討所建立的假設模型，並檢驗模型中各假設的路徑係數及其顯著性，包括直接效果、間接效果，以及自變項和中介變項對依變項的整體預測效果。研究架構的整體適配指標整理於表 4-46，路徑分析結果則以圖 4-2 呈現，各假設的驗證結果彙整於表 4-47。

統合模型分析階段一為測量模型，其估計結果如圖 4-1 所示。因素負荷量除氣候變遷知識題介於 .54 至 .70，在邱皓政（2018）標準下為普通至良好，其餘題目皆達 .71 以上為優秀。而模型的適配情形也大致良好，根據邱皓政（2024）的標準，除了 RMSEA 略大於 .08，以及 χ^2/df 值高於 3，數值略高於標準之外，其餘的適配值表現皆符合標準。因此可繼續進行第二階段的結構模型的估計。

表 4-46 模型適配指標

適配 指標	$\chi^2(df)$	χ^2/df	RMSEA	GFI	CFI	NNFI	SRMR
合格 標準	$p > .05$	1~3	< .05~ .08	> .90	> .95	> .90	< .08
分析 結果	98.07(21) $p < .001$	4.67	.09	.95	.97	.95	.04

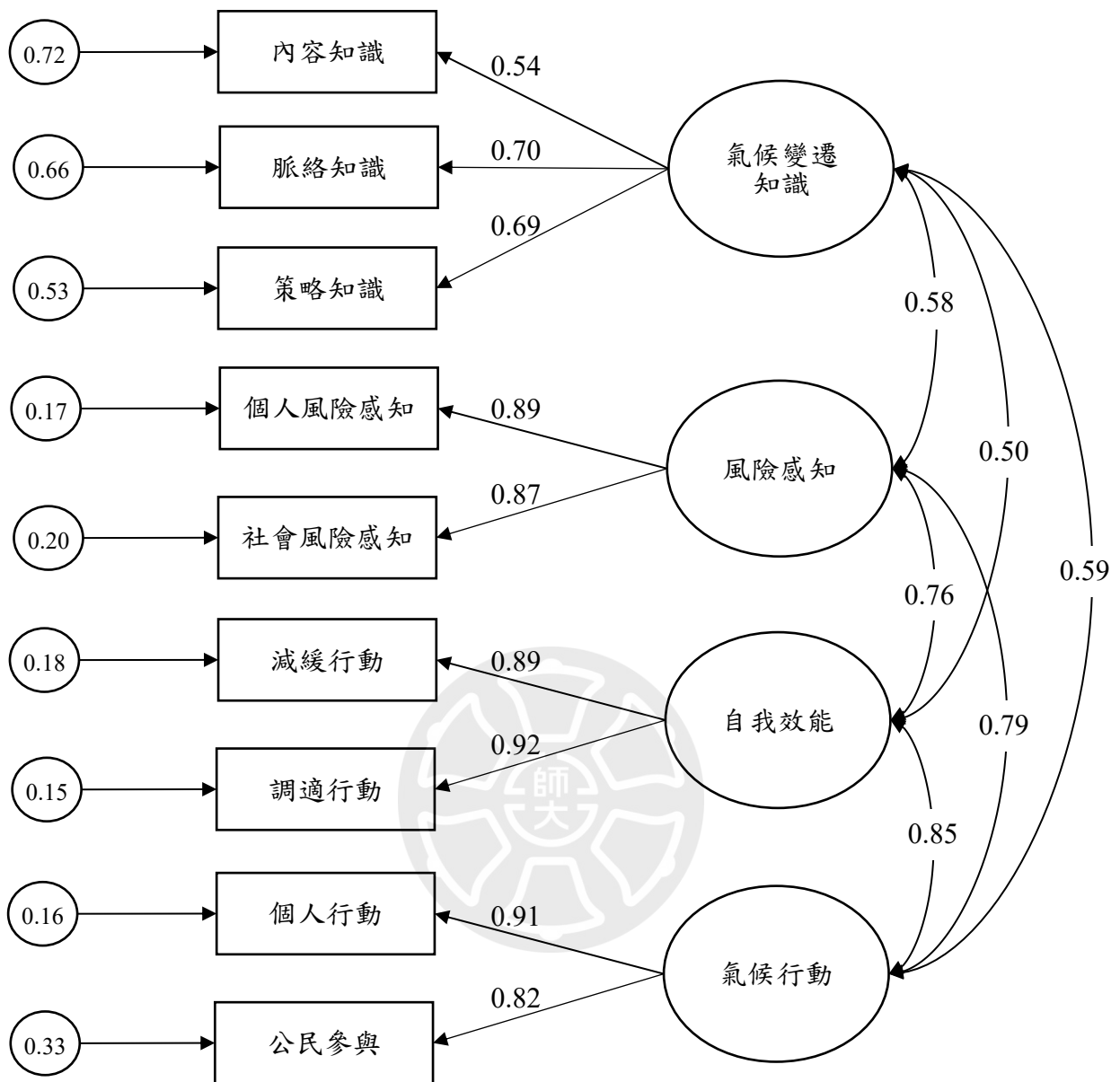
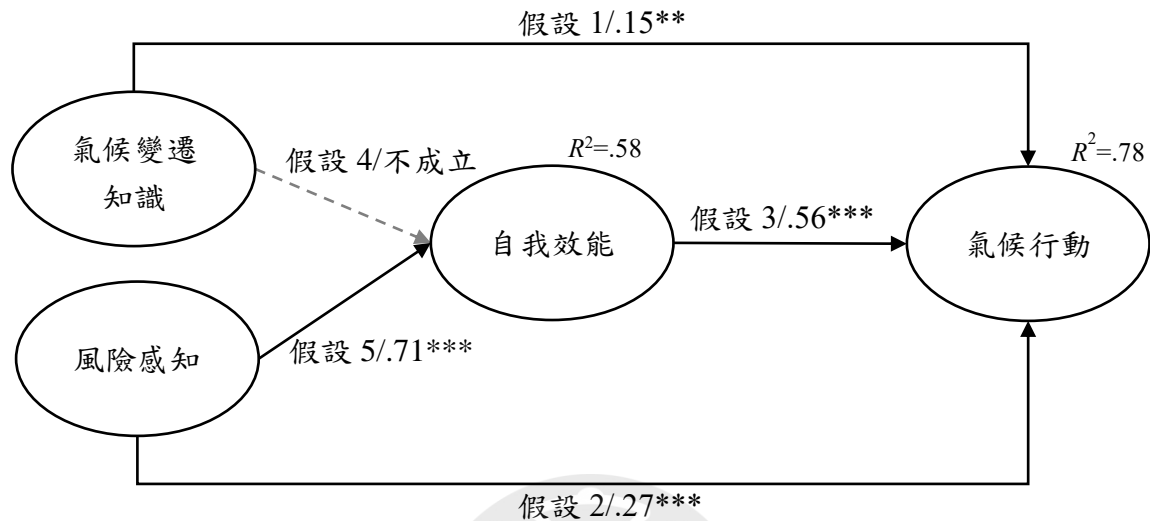


圖 4-1 測量模型因素負荷量結果圖

本研究根據文獻回顧所提出的研究假設中，5 個直接效果中，共有 4 項假設成立。另外，2 個間接效果的假設中，僅有假設 7 成立。本研究將直接效果的路徑分析結果整理於圖 4-2，並將所有 7 個假設之驗證結果（含間接關係）一併整理於表 4-47 假設結果摘要表。



註 1：t value 大於 1.96 時，* $p < .05$ ；大於 2.58 時，** $p < .01$ ；大於 3.29 時，*** $p < .001$

註 2：以灰色虛線代表該假設不成立

註 3：本圖僅呈現直接效果，間接效果請見表 4-47

圖 4-2 路徑分析結果圖

表 4-47 假設檢核結果摘要表

假設	路徑	效果類型	係數	t 值	結果
1	氣候變遷知識→氣候行動	直接效果	.15	3.07**	成立
2	風險感知→氣候行動	直接效果	.27	4.66***	成立
3	自我效能→氣候行動	直接效果	.56	10.47***	成立
4	氣候變遷知識→自我效能	直接效果	.09	1.72	不成立
5	風險感知→自我效能	直接效果	.71	13.13***	成立
6	氣候變遷知識→自我效能→氣候行動	間接效果	.05	1.71	不成立
7	風險感知→自我效能→氣候行動	間接效果	.40	8.21***	成立

註 1：t value 大於 1.96 時，* $p < .05$ ；大於 2.58 時，** $p < .01$ ；大於 3.29 時，*** $p < .001$

註 2：係數為標準化係數

(一) 氣候變遷知識、風險感知以及自我效能預測氣候行動之直接效果

在本研究共有 3 個預測氣候行動的直接效果，包括氣候變遷知識、風險感知以及自我效能對氣候行動的預測，這 3 個假設皆成立。假設中預測力最大的為「假設 3：自我效能預測氣候行動」， β 值為 .56， t 值為 10.47， $p < .001$ ，表示臺灣大學生若具備的自我效能感越高，學生實際進行氣候行動的頻率也越高，這些行動包括個人層面的行動以及公共參與方面的行動。預測力第二大的假設為「假設 2：風險感知預測氣候行動」， β 值為 .27， t 值為 4.66， $p < .001$ ，表示學生們在感知到氣候變遷帶來的風險後，會增加採取實際保護環境行動的頻率。而「假設 1：氣候變遷知識預測氣候行動」是直接效果中成立卻預測力最低假設， β 值為 .15， t 值為 3.07， $p < .01$ ，表示學生接收到越多氣候變遷知識，其實際進行氣候行動的頻率越高。

(二) 氣候變遷知識以及風險感知預測自我效能的直接效果

本研究共有 2 個預測自我效能的直接效果，分別是假設 4「臺灣大學生的氣候變遷知識對自我效能會有正向影響」以及假設 5「臺灣大學生的風險感知對自我效能會有正向影響」。從路徑分析可發現只有假設 5 成立。風險感知對於自我效能的預測力 β 值為 .71， t 值為 13.13， $p < .001$ 。而假設 4 的 β 值為 .09， t 值為 1.72， $p > .05$ ，因此假設不成立。也就是說，風險感知能顯著的預測自我效能，當學生們感受到氣候變遷帶來的個人與社會風險威脅越多時，自我效能亦會隨之提升。然而學生具備正確的氣候變遷知識越多時，並不會顯著提高自我效能。

(三) 自我效能之中介效果

本研究共有 2 個假設涉及中介效果，分別為假設 6「臺灣大學生的氣候變遷知識會透過自我效能間接影響氣候行動」以及假設 7「臺灣大學生的風險感知會透過自我效能間接影響氣候行動」。由分析結果顯示 2 個假設中只有假設 7 成立，sobel t test 為 8.21， $p < .001$ ，亦即當學生們感知到氣候變遷帶來的風險提升時，自我效能亦會提高，且進而增加氣候行動頻率。但當他們即使具備正確的氣候變遷知識越多，並不會顯著提升學生的自我效能，也不會透過自我效能增加學生進行實際氣候行動的頻率，該假設的 sobel t test 為 1.71， $p > .05$ 。

(四) 各變項預測氣候行動之整體效果比較

1. 自變項預測中介變項之整體效果比較

就預測自我效能的整體效果來說，以氣候變遷風險感知的預測力最高 ($\beta = .71, t = 13.13, p < .001$)，而氣候變遷知識 ($\beta = .09, t = 1.72, p > .05$) 無法達到顯著預測。表示相較於氣候變遷知識，臺灣大學生在生活環境中感受到氣候變遷帶來個人及社會的潛在風險越多，反而更能促使他們產生自我效能。

2. 自變項與中介變項預測依變項之整體效果比較

就預測進行氣候行動頻率的整體效果來說，其中以風險感知的預測力最高 ($\beta = .67, t = 11.89, p < .001$)，其次為自我效能 ($\beta = .56, t = 10.47, p < .001$)，最後是氣候變遷知識 ($\beta = .20, t = 3.53, p < .001$)。表示對於臺灣大學生而言，相較於擁有正確的氣候變遷知識以及自我效能，反而是感知到氣候變遷帶來的個人與社會風險越強烈，學生們進行氣候行動的頻率越高。各變項的整體效果整理於表 4-48。



表 4-48 潛在變數路徑分析結構模型各項效果分解說明

自變項	依變項(內生潛在變數)				
	η_2 自我效能		η_1 氣候行動		
	Effect	<i>t</i>	Effect	<i>t</i>	
外 生 變 數	ζ_1 氣候變遷知識				
	直接效果	.09	1.72	.15	3.07**
	間接效果	-	-	.05	1.71
	整體效果	.09	1.72	.20	3.53***
	ζ_2 風險感知				
	直接效果	.71	13.13***	.27	4.66***
	間接效果	-	-	.40	8.21***
	整體效果	.71	13.13***	.67	11.89***
	內 生 變 數	η_2 自我效能			
直接效果				.56	10.47***
間接效果				-	-
整體效果				.56	10.47***

三、小結

本研究探討臺灣大學生的氣候變遷知識、風險感知、自我效能及氣候行動之關聯。整體而言，若要預測學生進行氣候行動的頻率，氣候變遷知識、風險感知及自我效能皆有顯著正向影響，三者的整體效果由高至低分別為風險感知、自我效能及氣候變遷知識。若細看預測氣候行動的直接效果，可發現三者依舊有顯著正向影響，效果由高至低分別為自我效能、風險感知及氣候變遷知識。也就是說，自我效能不僅是最具影響的因素，風險感知亦是仰賴自我效能影響氣候行動才有最佳的整體效果值。因此，若要預測氣候行動，最關鍵的變項是自我效能。然而在預測自我效能的結果發現，氣候變遷知識對於自我效能並無影響力，僅有風險感知能正向影響自我效能。因此在間接影響的假設中，氣候變遷知識無法透過自我效能間接影響氣候行動，反倒是風險感知可以透過自我效能間接影響氣候行動。

第五章 討論與結論

本研究探討臺灣大學生的氣候變遷知識、自我效能、風險感知及氣候行動，在不同個人背景下是否有所差異，以及四個變項之間的關聯。本章將根據前述研究結果提出討論與結論，並提出學術及實務建議以供未來研究者和教育者參考。

第一節 討論與結論

一、氣候變遷知識、風險感知、自我效能及氣候行動概況與得分差異

本研究透過問卷調查共 423 位臺灣大學生的氣候變遷知識、風險感知、自我效能及氣候行動，探討在性別、科系類別與學校地區的背景不同下，這些項目的表現是否有差異。根據研究結果顯示，男學生在氣候變遷知識、風險感知、自我效能及氣候行動的得分皆顯著高於女學生。自然科學組的學生在氣候變遷知識、風險感知、自我效能及氣候行動的得分皆顯著高於非自然科學組的學生。而學校地區位於北部、中部、南部及東部並無顯著差異。以下將根據四個變項依序討論。在進入討論之前，有必要提醒讀者，不同研究在抽樣方法、樣本特性與測量題目設計上可能存在差異，這些因素可能影響結果的解釋與比較。因此，在以下的討論中，我們將聚焦於變項本身的研究成果，而非研究設計上的技術性差異，以便更清楚地比較各研究之間的發現與意涵。

在氣候變遷知識方面，首先，男性學生在氣候變遷知識的得分顯著高於女性。這與臺灣行政院環境保護署（今環境部）在 2020 年進行的全民氣候變遷素養調查先導計畫研究成果一致。該研究發現大專院校學生會因為性別不同而在答對氣候變遷知識題的比例上有統計上的顯著差異，男性表現較女性佳。另外在科系類別的背景不同下，自然科學類大學生在氣候變遷知識的得分顯著高於非自然科學類學生。這與多項文獻的研究結果一致。例如，Huxster et al. (2015) 在美國東岸中部大學生的研究中發現，環境科學與政策等相關學科的學生在氣候變遷知識的得分顯著高於非科學類專業的學生。另外，Meira-Carrea et al. (2018) 在西班牙的研究中指出，來自自然科學與技術學科的學生在氣候變遷知識上的得分顯著高於社會科學與人文學科的學生。這些研究均強調，自然科學類學生透過專業課程的學習，獲得更完整且深入的氣候相關知識。可能因其課程內容深入涵蓋相關議題，並有更多實作經驗，如實驗。此外，教材資源專業性更強，學生對科學的興趣與動機較高，科學素養如數據分析與批判性思考能力也更為突出。

在風險感知方面，首先，男性學生在風險感知的得分顯著高於女性。這與 Libarkin et al. (2018) 針對美國成年人的研究成果一致。該研究發現男性在風險感知的表現顯著高於女性。但近期 Gilbert 與 Lachlan (2023) 的研究同樣針對美國成年人，卻發現女性相較於男性具有更高的風險感知。因此，不同性別在風險感知的表現也可能受到不同社會文化及時空背景影響。例如在臺灣的文化背景中，男性更傾向於表現出較高的風險感知。另外在科系類別的背景不同下，本研究發現自然科學類學生在氣候變遷風險感知上的得分顯著高於非自然科學類學生。然而，Di Giusto et al. (2018) 的研究結果顯示，社會科學類學生的風險感知得分顯著高於理工科及人文科學學生，而與本研究的發現存在差異。此差異可能是隨著全球極端氣候事件的頻率與強度增加，氣候變遷議題在個人經驗以及媒體和公共討論中越來越受到重視，可能讓學生更了解氣候風險的現實與嚴重。

在自我效能方面，首先，男性學生的得分顯著高於女性。另外，自然科學類學生的得分顯著高於非自然科學類學生。這與既有文獻的相關結論一致，例如 Meinhold 與 Malkus (2005) 針對美國青少年的研究和 Priya 與 Thenmozhi (2021) 針對印度中學生的研究結果皆顯示，男性的自我效能得分顯著高於女性。且 Mamaril et al. (2016) 的研究發現，STEM 領域學生（科學、技術、工程與數學）在解決問題與技術應用的自我效能上表現顯著高於非 STEM 學生。本研究認為原因可能源於自然科學類的課程設計強調實踐與應用，讓學生累積解決問題與實驗操作經驗，而增強對自身能力的信心。此外，參與專題研究與實地調查等實作機會，可能提供豐富的個人成功經驗及觀察他人經驗，皆可能促使自然科學類學生在應對複雜任務時表現出更高的信心與能力。

在氣候行動方面，男性學生的得分顯著高於女性，且自然科學類學生的得分顯著高於非自然科學類學生。這與既有文獻的相關結論一致。Situmorang et al. (2020) 針對馬來西亞大學生的研究發現，不同科系背景的學生在減少塑膠使用行為上的存在顯著差異，環境科學專業的學生顯著優於社會科學專業的學生。Arshad et al. (2021) 針對印度大學生的研究也發現，生物和環境科學的學生在環境行為的得分顯著高於其他科系的學生。該研究者認為生物和環境科學的學生在環境行為中表現得更加積極，可能與其學科內容對環境問題的關注程度有關。例如，他們可能參與更多實地考察或環保的課程活動。本研究認為自然科學類學生更頻繁地參與氣候相關課程，吸收相關知識，且在課堂中參加氣候相關的活動，這些經驗提高他們更積極的參與氣候行動。

二、氣候變遷知識、風險感知及自我效能可以預測氣候行動

除了性別、地區和科系類型的組間比較之外，本研究另外分析氣候變遷知識、風險感知與自我效能是否影響受調查大學生進行氣候行動的頻率。結果顯示在「氣候變遷知識」、「風險感知」與「自我效能」皆能直接影響「氣候行動」，這表示大學生如果具備正確的氣候變遷知識越多、認為氣候變遷對自身與社會產生的風險越高、以及認為自己可以執行氣候行動的信心越強，都會提高大學生進行實際的氣候行動頻率。其中，在這三項影響大學生進行氣候行動的直接效果當中，「自我效能」的預測力最為強烈。

這一結果支持了先前在第二章氣候行動相關研究中說明的 Rogers 保護動機理論 (PMT)。PMT 指出風險感知與自我效能皆是驅動個體採取行動的重要因素。此外，本研究在風險感知對於氣候行動之關聯分析結果，與 Di Giusto et al. (2018)、Xie et al. (2019)、Steynor et al. (2021) 等過去研究在七個國家的調查發現相仿。例如：Di Giusto et al. (2018) 針對臺灣大學生的研究發現風險感知對於行為改變的預測力達統計上顯著。另外 Xie et al. (2019) 同樣發現澳大利亞民眾具備的風險感知越強烈，行為意願也會隨之提升。Steynor et al. (2021) 研究一樣顯示東非五國的政策決策者的風險感知對於氣候行動有顯著正向影響。儘管這三個研究在五個國家的調查所使用的問卷題目稍有出入，且調查時間不同、國情與社會文化亦有差別，但氣候變遷的風險感知都對氣候行動的頻率或意圖有不同程度的顯著影響。另外，本研究在自我效能對於氣候行動之關聯分析結果，與在臺灣大學生的研究，如周儒等人 (2013) 以及我國氣候變遷素養認知調查計畫 (2021) 調查結果相仿，同時也和美國不同群體的研究，如 Doherty 與 Webler (2016)、Bostrom et al. (2019) 及 Busch et al. (2019) 的結果相仿。首先，周儒等人 (2013) 發現大學生的自我效能感愈高，其環境行動力愈積極。我國氣候變遷素養認知調查計畫 (2021) 發現採取氣候行動會受到自我效能正向影響。Doherty 與 Webler (2016) 針對美國「驚恐群體 (Alarmed)」為研究對象，發現自我效能對於投票、捐贈、志願服務、聯繫政府官員和抗議氣候變遷等公共氣候行動具有顯著且正向影響。Bostrom et al. (2019) 針對美國成年人進行調查，發現較強自我效能，與支持減少氣候變遷風險的政策有顯著正向影響。最後是 Busch et al. (2019) 針對美國青年進行調查也發現，更高的自我效能會讓青年更願意積極參與氣候變遷的緩解行動。由此可看出，不論在臺灣或其他國家的研究，隨著時間遷移，自我效能依然對於不同群體的氣候行動有著顯著影響。總體來說，自我效能對氣候行動的頻率或意圖有著很大的影響。

在間接效果上，本研究發現臺灣大學生的風險感知可透過自我效能預測氣候行動。這也與 van Valkengoed et al. (2024) 將 PMT 理論應用在調查人們面對氣候變遷所作的調適行為上的研究結果相同。該研究發現當荷蘭民眾感知到特定的氣候相關風險程度越高，會提升他們實施相關行為的信心，進而增加執行調適的意圖。而本研究進一步測量實際行動頻率也得到證實，因此綜合上述，若想提升大眾進行氣候行動，風險感知及自我效能都是相當重要的影響因子。

最後，氣候變遷知識預測氣候行動方面，本研究的結果雖然與 2021 年進行的我國氣候變遷素養認知調查成果並不一致，因為該結果顯示知識對行為並無直接預測力。但與國外的研究結果相仿，例如 Kolenaty et al. (2022) 的研究結果發現，捷克學生的行動知識與效能知識對氣候關注度的預測力達顯著影響。Shi et al. (2016) 針對六個國家（加拿大、中國、德國、瑞士、英國和美國）的研究結果也發現，民眾的氣候變遷因果知識掌握度越高，他們對氣候變遷的關注度也越高。另外研究也發現，國外的研究已將知識劃分為更細節的知識變項分別進行探討（比方因果知識及效能知識等等）。但目前在臺灣 2021 年的氣候素養認知調查及本研究皆還是以整體的氣候變遷知識作為變項，故可能需要細部探討。如同 Taddicken et al. (2018) 提及，氣候變遷知識是個多維度且複雜的內容，但目前僅有少數的研究會測量氣候變遷知識的不同維度。因此本研究僅能推測可能是近年氣候變遷議題熱度逐漸上升，使得學生更普遍的接受相關知識，並提升實際行動的頻率。至於究竟是哪種面向的知識能更顯著提升行動，則需要依賴後人的研究做更深入的探討。

第二節 建議

本研究受過去的研究之啟發，嘗試釐清影響臺灣大學生進行氣候行動的原因，並收集量化證據來釐清這些變項之間的關聯。但在研究上仍有待優化之處，期待未來研究者能進一步修正，促使此類研究更加完善。首先，考量到臺灣大學生在大學階段中，通常會主動參與有興趣的社團，未來研究可將參與環境保護社團和相關活動納入為研究變項。本研究雖有調查學生參與環境保護社團現況，但所有樣本中僅有 6 人有此經驗，故建議未來研究者可平衡招募有參與環保社團及未參與環保社團的學生進行比較。其次，雖然本研究發現氣候變遷知識、風險感知與自我效能對氣候行動具有效果，但未針對其子構面進行獨立的中介效果分析。未來若能進一步按子構面進行探討，將有助於更清楚地揭示不同類型的氣候變遷知識、風險感知與自我效能對不同類型的氣候行動之影響，並為環境教育課程的設計提供理論與實證參考。尤其在知識方面，若能細分出內容知識、脈絡知識或策略知識對於行動的影響，則可建議教育者在課堂分配各個知識內容的占比。最後，過去在大學生的氣候行動研究大多以量化方法為主，在深入理解學生的主觀經驗與背景脈絡方面可能有所不足。因此，建議未來的研究可採用質性方法，結合量化數據進行綜合分析，以更全面地探討此研究議題，從而獲得更完整的研究結果。

在教育實務上，過去在美國及本研究的結果皆指出，氣候變遷知識與自我效能對大學生的氣候行動有影響力。因此以下提出四點建議氣候變遷主題相關的科學教育該如何執行。第一點是可設計與氣候相關的跨學科課程，幫助學生了解氣候變遷的原因、影響和解決方案。第二點是可以結合實例，例如臺灣的極端天氣案例，讓知識更具實用性。第三點是使用真實的氣候行動案例（例如地方性社區的成功行動），展示個人和團體行動的具體效果，讓學生理解他們的行動能帶來的影響。最後，第四點是可以讓學生參與小規模氣候行動，並提供正面回饋，幫助他們累積自信，認為自己的行動確實有助於減緩氣候變遷。另外，本研究也發現風險感知對臺灣大學生的氣候行動有影響力，對此本研究提出以下兩點建議。第一點是可以結合地方永續議題，讓學生討論所在社區可能面臨的氣候變遷風險，強化個人與氣候風險之間的連結。第二點是可以利用故事敘述與視覺化的數據（如溫室氣體排放趨勢），幫助學生更具體地理解氣候風險，進而激發行動。

參考文獻

中文文獻

- 行政院環境部 (2020)。全民氣候變遷素養調查先導計畫成果報告。(109D054)。
https://epq.moenv.gov.tw/ProjectDoc/FileDownload?proj_id=1091612719&group_id=17981
- 行政院環境部 (2021)。我國氣候變遷素養認知調查計畫成果報告。(EPA054110010)。
https://epq.moenv.gov.tw/ProjectDoc/FileDownload?proj_id=1100781888&group_id=22234
- 何仕仁、黃台珠、吳裕益 (2007)。科學自我效能量表之發展。科學教育學刊，
15(6)，613-626。 <https://doi.org/10.6173/CJSE.2007.1506.01>
- 余民寧 (2022)。教育測驗與評量：成就測驗與教學評量 (第四版)。心理。
- 吳明隆 (2009)。SPSS操作與應用：問卷統計分析實務。五南圖書。
- 吳明隆、塗金堂 (2011)。SPSS與統計應用分析 (第二版)。五南圖書。
- 周儒、潘淑蘭、吳忠宏 (2013)。大學生面對全球暖化議題採取行動之影響因子研究。
環境教育研究，10(1)，1-34。 <https://doi.org/10.6555/JEER.10.1.001>
- 邱皓政 (2006)。統計原理與分析技術 (量化研究法二)。雙葉書廊。
- 邱皓政 (2015)。量化研究法 (二)：統計原理與分析技術修訂版。雙葉書廊。
- 邱皓政 (2018)。量化研究法 (一)：研究設計與資料分析。雙葉書廊。
- 邱皓政 (2018)。量化研究法 (三)：測驗原理與量表發展技術。雙葉書廊。
- 邱皓政 (2020)。量化研究與統計分析：SPSS 與 R 資料分析範例解析。五南圖書。
- 邱皓政 (2021)。量化研究法 (二)：統計原理與分析技術 (二版增修版)。雙葉書廊。
- 邱皓政 (2024)。結構方程模式原理與應用：使用 Mplus, LISREL (SIMPLIS), R, AMOS。
五南圖書。
- 邱皓政、林碧芳 (2022)。統計學：原理與應用 (四版)。五南圖書。
- 洪福源、黃德祥、邱紹一 (2014)。台中市高中學生學習自我效能量表的測量與現況分
析。教育經營與管理研究集刊，(10)，27-66。
[https://doi.org/10.6713/BEEM.201401_\(10\).0002](https://doi.org/10.6713/BEEM.201401_(10).0002)

孫志麟 (2003)。教師自我效能的概念與測量。《教育心理學報》，34(2)，139-156。

國泰人壽 (2023)。人生風險趨勢調查報告。聯合新聞網。

https://udn.com/upf/ubrand/2023_data/climatechange/

張春興 (1996)。《教育心理學：三化取向的理論與實踐》。東華書局。

教育部統計處 (2024)。大專校院校別學生數。

梁茂森 (1998)。國中生習自我效能量表之編制。《教育學刊》，14，155-192。

許世璋 (2006)。國立東華大學環境通識課群評估與師生環境素養評量。(科技部專題研究計畫 NSC94-2511-S-259-001)。中華民國行政院國家科學委員會。

黃建皓 (2012)。家庭社經地位與班級經營效能對學生自我效能感之影響：階層線性模式分析。《教育經營與管理研究集刊》，(8)，107-130。

[https://doi.org/10.6713/BEEM.201201_8\).0005](https://doi.org/10.6713/BEEM.201201_8).0005)

楊冠政 (1997)。《環境教育》。明文書局。

潘淑蘭、周儒、吳景達 (2017)。探究環境素養與影響環境行動之因數：以臺灣大學生為例。《環境教育研究》，13(1)，35-65。<https://doi.org/10.6555/JEER.13.1.035>

謝百淇、項文雄、陳繼成、郭哲凱 (2021)。臺灣南部某國立大學學生對空氣汙染防制政策支持度之研究。《科學教育學刊》，29(2)，83-112。

[https://doi.org/10.6173/CJSE.202106_29\(2\).0001](https://doi.org/10.6173/CJSE.202106_29(2).0001)

英文文獻

- Arshad, H. M., Saleem, K., Shafi, S., Ahmad, T., & Kanwal, S. (2021). Environmental Awareness, Concern, Attitude and Behavior of University Students: A Comparison Across Academic Disciplines. *Polish Journal of Environmental Studies*, 30(1), 561-570. <https://doi.org/10.15244/pjoes/122617>
- Baldwin, C., Pickering, G., & Dale, G. (2023). Knowledge and self-efficacy of youth to take action on climate change. *Environmental Education Research*, 29(11), 1597-1616. <https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2121381>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American psychologist*, 37(2), 122.
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action. *Englewood Cliffs, NJ*, 1986(23-28), 2.
- Bandura, A. (1990). Perceived self-efficacy in the exercise of personal agency. *Journal of applied sport psychology*, 2(2), 128-163.
- Bandura, A., & Wessels, S. (1997). *Self-efficacy*. Cambridge University Press Cambridge.
- Böhm, G., & Pfister, H.-R. (2000). Action tendencies and characteristics of environmental risks. *Acta Psychologica*, 104(3), 317-337. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0001-6918\(00\)00035-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0001-6918(00)00035-4)
- Bostrom, A., Hayes, A. L., & Crosman, K. M. (2019). Efficacy, action, and support for reducing climate change risks. *Risk Analysis*, 39(4), 805-828.
- Boulianne, S., Lalancette, M., & Ilkiw, D. (2020). “School strike 4 climate”: Social media and the international youth protest on climate change. *Media and Communication*, 8(2), 208-218.
- Bouman, T., Verschoor, M., Albers, C. J., Böhm, G., Fisher, S. D., Poortinga, W., Whitmarsh, L., & Steg, L. (2020). When worry about climate change leads to climate action: How values, worry and personal responsibility relate to various climate actions. *Global Environmental Change*, 62, 102061. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102061>

- Bradley, G. L., Babutsidze, Z., Chai, A., & Reser, J. P. (2020). The role of climate change risk perception, response efficacy, and psychological adaptation in pro-environmental behavior: A two nation study. *Journal of Environmental Psychology*, *68*, 101410. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101410>
- Busch, K. C., Ardoin, N., Gruehn, D., & Stevenson, K. (2019). Exploring a theoretical model of climate change action for youth. *International Journal of Science Education*, *41*(17), 2389-2409. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1680903>
- Chen, G., Gully, S. M., & Eden, D. (2001). Validation of a New General Self-Efficacy Scale. *Organizational Research Methods*, *4*(1), 62-83. <https://doi.org/10.1177/109442810141004>
- Di Giusto, B., Lavallee, J. P., & Yu, T.-Y. (2018). Towards an East Asian model of climate change awareness: A questionnaire study among university students in Taiwan. *PLOS ONE*, *13*(10), e0206298. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206298>
- Doherty, K. L., & Webler, T. N. (2016). Social norms and efficacy beliefs drive the Alarmed segment's public-sphere climate actions. *Nature Climate Change*, *6*(9), 879-884. <https://doi.org/10.1038/nclimate3025>
- Estrada, M., Schultz, P. W., Silva-Send, N., & Boudrias, M. A. (2017). The Role of Social Influences on Pro-Environment Behaviors in the San Diego Region. *Journal of Urban Health*, *94*(2), 170-179. <https://doi.org/10.1007/s11524-017-0139-0>
- Fischer, H., & van den Broek, K. (2021). Climate change knowledge, meta-knowledge and beliefs. In. <https://doi.org/10.4337/9781800370456.00015>
- Fischhoff, B., Slovic, P., Lichtenstein, S., Read, S., & Combs, B. (1978). How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. *Policy sciences*, *9*, 127-152.
- Fuso Nerini, F., Sovacool, B., Hughes, N., Cozzi, L., Cosgrave, E., Howells, M., Tavoni, M., Tomei, J., Zerriffi, H., & Milligan, B. (2019). Connecting climate action with other Sustainable Development Goals. *Nature Sustainability*, *2*(8), 674-680. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0334-y>
- Gilbert, C., & Lachlan, K. (2023). The climate change risk perception model in the United States: A replication study. *Journal of Environmental Psychology*, *86*, 101969. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2023.101969>
- Godding, P. R., & Glasgow, R. E. (1985). Self-efficacy and outcome expectations as

- predictors of controlled smoking status. *Cognitive Therapy and Research*, 9, 583-590.
- Goldberg, M. H., van der Linden, S., Leiserowitz, A., & Maibach, E. (2019). Perceived Social Consensus Can Reduce Ideological Biases on Climate Change. *Environment and Behavior*, 52(5), 495-517. <https://doi.org/10.1177/0013916519853302>
- Hagedorn, G., Kalmus, P., Mann, M., Vicca, S., van den Berge, J., van Ypersele, J., Bourg, D., Rotmans, J., Kaaronen, R., & Rahmstorf, S. (2019). The concerns of the young protesters are justified: A statement by Scientists for Future concerning the protests for more climate protection. *GAIA* 28/2: 79–87. In.
- Harries, T., & Penning-Rowsell, E. (2011). Victim pressure, institutional inertia and climate change adaptation: The case of flood risk. *Global Environmental Change*, 21(1), 188-197. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.09.002>
- Hoskins, B. L., & Mascherini, M. (2009). Measuring Active Citizenship through the Development of a Composite Indicator. *Social Indicators Research*, 90(3), 459-488. <https://doi.org/10.1007/s11205-008-9271-2>
- Hurst Loo, A. M., & Walker, B. R. (2023). Climate change knowledge influences attitude to mitigation via efficacy beliefs. *Risk Analysis*, 43(6), 1162-1173. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/risa.14026>
- Huxster, J. K., Uribe-Zarain, X., & Kempton, W. (2015). Undergraduate Understanding of Climate Change: The Influences of College Major and Environmental Group Membership on Survey Knowledge Scores. *The Journal of Environmental Education*, 46(3), 149-165. <https://doi.org/10.1080/00958964.2015.1021661>
- Jöreskog, K. G. (1996). LISREL 8 user's reference guide. *Scientific Software International*.
- Kaiser, F. G., & Fuhrer, U. (2003). Ecological Behavior's Dependency on Different Forms of Knowledge. *Applied Psychology*, 52(4), 598-613. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1464-0597.00153>
- Kiel, E., & Rost, F. (2002). *Einführung in die Wissensorganisation: grundlegende Probleme und Begriffe*. Ergon Verlag.
- Kolenatý, M., Kroufek, R., & Činčera, J. (2022). What Triggers Climate Action: The Impact of a Climate Change Education Program on Students' Climate Literacy and Their Willingness to Act. *Sustainability*, 14(16), 10365. <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/16/10365>
- Landmann, H., & Rohmann, A. (2020). Being moved by protest: Collective efficacy beliefs

- and injustice appraisals enhance collective action intentions for forest protection via positive and negative emotions. *Journal of Environmental Psychology*, 71, 101491. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101491>
- Libarkin, J. C., Gold, A. U., Harris, S. E., McNeal, K. S., & Bowles, R. P. (2018). A new, valid measure of climate change understanding: associations with risk perception. *Climatic Change*, 150(3), 403-416. <https://doi.org/10.1007/s10584-018-2279-y>
- Lubell, M., Zahran, S., & Vedlitz, A. (2007). Collective Action and Citizen Responses to Global Warming. *Political Behavior*, 29(3), 391-413. <https://doi.org/10.1007/s11109-006-9025-2>
- Meinhold, J. L., & Malkus, A. J. (2005). Adolescent Environmental Behaviors: Can Knowledge, Attitudes, and Self-Efficacy Make a Difference? *Environment and Behavior*, 37(4), 511-532. <https://doi.org/10.1177/0013916504269665>
- Meira-Carrea, P. A., Gutiérrez-Pérez, J., Arto-Blanco, M., & Escobedo-Roldán, A. (2018). Influence of academic education vs. common culture on the climate literacy of university students / Formación académica frente a cultura común en la alfabetización climática de estudiantes universitarios. *PsyEcology*, 9(3), 301-340. <https://doi.org/10.1080/21711976.2018.1483569>
- Mooney, M. E., Middlecamp, C., Martin, J., & Ackerman, S. A. (2022). The demise of the knowledge–action gap in climate change education. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 103(10), E2265-E2272. <https://doi.org/https://doi.org/10.1175/BAMS-D-21-0256.1>
- Muroi, S. K., & Bertone, E. (2019). From Thoughts to Actions: The Importance of Climate Change Education in Enhancing Students' Self-Efficacy. *Australian Journal of Environmental Education*, 35(2), 123-144. <https://doi.org/10.1017/ae.2019.12>
- Norton, T. A., Zacher, H., Parker, S. L., & Ashkanasy, N. M. (2017). Bridging the gap between green behavioral intentions and employee green behavior: The role of green psychological climate. *Journal of Organizational Behavior*, 38(7), 996-1015. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/job.2178>
- Pidgeon, N. (2012). Climate Change Risk Perception and Communication: Addressing a Critical Moment? *Risk Analysis*, 32(6), 951-956. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2012.01856.x>
- Postmes, T., & Brunsting, S. (2002). Collective Action in the Age of the Internet: Mass Communication and Online Mobilization. *Social Science Computer Review*, 20(3),

290-301. <https://doi.org/10.1177/089443930202000306>

- Priya, B. K., & Thenmozhi, S. (2021). Study on Self-efficacy and Pro-Environmental Behavior among School Students. *International Journal of Indian Psychology*, 9(2).
- Schunk, D. H., & Pajares, F. (2009). Self-Efficacy Theory. In *Handbook of motivation at school* (pp. 49-68). Routledge.
- Schwarzer, R., Jerusalem, M., Weinman, J., Wright, S., & Johnston, M. (1995). Generalized Self-Efficacy Scale. *Measures in Health Psychology: A User's Portfolio. Causal and control beliefs Windsor*.
- Sherer, M., & Adams, C. H. (1983). Construct Validation of the Self-Efficacy Scale. *Psychological Reports*, 53(3), 899-902. <https://doi.org/10.2466/pr0.1983.53.3.899>
- Shi, J., Visschers, V. H. M., Siegrist, M., & Arvai, J. (2016). Knowledge as a driver of public perceptions about climate change reassessed. *Nature Climate Change*, 6(8), 759-762. <https://doi.org/10.1038/nclimate2997>
- Situmorang, R. O. P., Liang, T.-C., & Chang, S.-C. (2020). The Difference of Knowledge and Behavior of College Students on Plastic Waste Problems. *Sustainability*, 12(19), 7851. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/19/7851>
- Sjöberg, L. (2004). Explaining individual risk perception: The case of nuclear waste. *Risk Management*, 6, 51-64.
- Slovic, P. (1987). Perception of risk. *science*, 236(4799), 280-285.
- Stevenson, R. B., Nicholls, J., & Whitehouse, H. (2017). What Is Climate Change Education? *Curriculum Perspectives*, 37(1), 67-71. <https://doi.org/10.1007/s41297-017-0015-9>
- Steynor, A., Pasquini, L., Thatcher, A., & Hewitson, B. (2021). Understanding the Links Between Climate Change Risk Perceptions and the Action Response to Inform Climate Services Interventions. *Risk Analysis*, 41(10), 1873-1889. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/risa.13683>
- Sundblad, E.-L., Biel, A., & Gärling, T. (2009). Knowledge and Confidence in Knowledge About Climate Change Among Experts, Journalists, Politicians, and Laypersons. *Environment and Behavior*, 41, 281 - 302.
- Taddicken, M., & Reif, A. (2016). Who participates in the climate change online discourse? A typology of Germans' online engagement. *Communications*, 41(3), 315-337. <https://doi.org/doi:10.1515/commun-2016-0012>

- Taddicken, M., Reif, A., & Hoppe, I. (2018). What do people know about climate change — and how confident are they? On measurements and analyses of science related knowledge. *Journal of Science Communication*, 17. <https://doi.org/10.22323/2.17030201>
- Tobler, C., Visschers, V. H. M., & Siegrist, M. (2012). Consumers' knowledge about climate change. *Climatic Change*, 114(2), 189-209. <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0393-1>
- Tosun, J. (2022). Addressing climate change through climate action. *Climate Action*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.1007/s44168-022-00003-8>
- van der Linden, S. (2015). The social-psychological determinants of climate change risk perceptions: Towards a comprehensive model. *Journal of Environmental Psychology*, 41, 112-124. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.11.012>
- van Valkengoed, A. M., Perlaviciute, G., & Steg, L. (2024). From believing in climate change to adapting to climate change: The role of risk perception and efficacy beliefs. *Risk Analysis*, 44(3), 553-565. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/risa.14193>
- Xie, B., Brewer, M. B., Hayes, B. K., McDonald, R. I., & Newell, B. R. (2019). Predicting climate change risk perception and willingness to act. *Journal of Environmental Psychology*, 65, 101331. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.101331>
- Zhang, N., Yang, H., Hong, D., Huang, X., & Wang, L. (2022). Risk Perception, Self-efficacy, Lay Theories of Health, and Engagement in Health-Protective Behaviors Among Hospital Pharmacists During the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Behavioral Medicine*, 29(2), 247-252. <https://doi.org/10.1007/s12529-021-10004-2>
- Zhu, Y. (2015). *An assessment of environmental literacy among undergraduate students at two national universities in Hubei Province, China*. Florida Institute of Technology.

附件一 問卷初稿（專家審查版）

一、問卷知情說明

- 適當 □ 修改，修改建議：_____

親愛的同學：

您好！

我是國立臺灣師範大學永續管理與環境教育研究所研究生，廖力萱，目前正在執行碩士論文研究，論文名稱為「探究臺灣大學生的氣候變遷知識、風險感知及自我效能對氣候行動之影響」，希望透過本問卷了解目前臺灣大學生具備的氣候變遷知識、風險感知與自我效能能否促進學生進行氣候友善行動。問卷內容共有五部分，共 48 題，大約需花費 15 分鐘作答，感謝您撥冗填答。

本問卷不記名，研究資料將儲存至指導教授的研究室，保存至 2025 年 7 月即刪除，以減少外流的可能風險。本研究所收集的資料將發表於碩士學位論文，研究成果採整體分析，不會被辨識出特定個人，亦無衍生的商業利益。

您可自由決定是否填寫問卷，亦可隨時中途退出不填寫，無需感到壓力。若您願意協助填寫本問卷，請於下方勾選「同意」。一旦繳交，即代表您同意本研究使用您所提供的資料。

感謝您寶貴的經驗分享。若您想詢問本研究內容，或有興趣得知研究結果，歡迎您依照下述方式聯繫我。

- 我「同意」研究團隊可使用我所提供的資訊。

研究生：廖力萱

指導教授：曾鈺琪 副教授

研究生
廖力萱 敬上

二、個人基本資料

	題目	題型	適合度	修改建議
(1)	請問您的生理性別？ <input type="checkbox"/> 生理男 <input type="checkbox"/> 生理女	單選題	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input checked="" type="checkbox"/> 修改	李：(補充)不確定這樣問法是否會比傳統問法(性別：男 or 女)會是較 z 性別主流化的問法，若擔心有些受訪者感到不舒服，可以考慮多一個其他選項。
(2)	請問您就讀的學校名稱？	簡答題	<input checked="" type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
(3)	請問您就讀的學校地區？ <input type="checkbox"/> 北北基桃竹宜 <input type="checkbox"/> 苗中彰投雲 <input type="checkbox"/> 嘉南高屏 <input type="checkbox"/> 花東澎金馬	單選題	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input checked="" type="checkbox"/> 修改	李：一般分法為北北基、桃竹苗、中彰投、雲嘉南、高高屏澎、宜花東等。建議開放填寫或是列出所有個別縣市做文選項。
(4)	請問您現在就讀的系所名稱？	簡答題	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input checked="" type="checkbox"/> 修改	李：建議(3)、(4)調換題號順序。
(5)	請問您就讀的年級？ <input type="checkbox"/> 大一 <input type="checkbox"/> 大二 <input type="checkbox"/> 大三 <input type="checkbox"/> 大四 <input type="checkbox"/> 大四以上	單選題	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input checked="" type="checkbox"/> 修改	林：大五以上
(6)	請問您就讀的系所屬於下列哪一個領域？ <input type="checkbox"/> 教育領域 <input type="checkbox"/> 藝術及人文領域 <input type="checkbox"/> 社會科學、新聞學及圖書資訊領域 <input type="checkbox"/> 商業、管理及法律領域	單選題	<input checked="" type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	

	<input type="checkbox"/> 自然科學、數學及統計領域 <input type="checkbox"/> 資訊通訊科技領域 <input type="checkbox"/> 工程、製造及營建領域 <input type="checkbox"/> 農業、林業、漁業及獸醫領域 <input type="checkbox"/> 醫藥衛生及社會福利領域 <input type="checkbox"/> 服務領域 <input type="checkbox"/> 其他領域			
(7)	<p>請問您是否參加環境保護（含氣候變遷）相關社團？若有，請填答社團名稱。</p>	簡答題	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input checked="" type="checkbox"/> 修改	<p>李：若可以增加參加活動頻率 題目 (7-1): 每周、每月、每學期、每年一次等。可增加更多社會資本的分析。</p>
(8)	<p>請問您在未來，有意願選擇何種與氣候變遷相關之職涯發展？</p> <input type="checkbox"/> 與氣候變遷相關之研究工作 <input type="checkbox"/> 與氣候變遷相關的企業工作 <input type="checkbox"/> 擔任環境教育人員 <input type="checkbox"/> 其他，例如：_____ <input type="checkbox"/> 無	複選題	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input checked="" type="checkbox"/> 修改	<p>李：(建議問法) 請問在未來，您是否有意願從事下列與氣候變遷有關之職涯？</p>

三、氣候變遷知識

說明：請在閱讀以下題目後，選出你認為最正確的答案選項。

(灰底為正確選項，供審查參考)

(計分方式：答對得一分，答錯得零分)

構面	題目 (選擇題)	適合度	修改建議
內容知識	(1) 以下何者屬於氣候變遷的現象？ <input type="checkbox"/> 臺北市文山區昨天的日雨量破了紀錄 <input checked="" type="checkbox"/> 埔里的一月平均氣溫在五十年以來上升了1.5度 <input type="checkbox"/> 曾文水庫集水區的水土流失問題愈來愈嚴重 <input type="checkbox"/> 近年梨山蘋果的產量愈來愈少	<input checked="" type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
	(2) 下列哪一種氣體不是溫室氣體？ <input type="checkbox"/> 水蒸氣 <input type="checkbox"/> 二氧化碳 <input checked="" type="checkbox"/> 氧化亞氮 <input type="checkbox"/> 二氧化硫	<input checked="" type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
	(3) 臭氧層有何作用？ <input type="checkbox"/> 造成光害 <input type="checkbox"/> 分解溫室氣體 <input checked="" type="checkbox"/> 吸收紫外線 <input type="checkbox"/> 毒死細菌。	<input checked="" type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
	(4) 目前全球氣候變遷的主要原因為何？ <input type="checkbox"/> 地球自然週期 <input checked="" type="checkbox"/> 太陽輻射強度 <input type="checkbox"/> 人類活動釋放的溫室氣體 <input type="checkbox"/> 地球磁場變化	<input checked="" type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
	(5) 太陽的入輻射大多以何種形式進入，加熱了地表、空氣與海洋？ <input checked="" type="checkbox"/> 紫外線 <input type="checkbox"/> 紅外線 <input type="checkbox"/> 綠外線 <input type="checkbox"/> 黃外線	<input checked="" type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
	(6) 和工業革命前相比，目前全球升溫幅度大約是攝氏幾度？ <input type="checkbox"/> 0.5度 <input checked="" type="checkbox"/> 1度 <input type="checkbox"/> 2度 <input type="checkbox"/> 3度	<input checked="" type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
	(7) 下列何種活動造成氣候變遷的風險最高？ <input type="checkbox"/> 辦理中秋節烤肉活動 <input type="checkbox"/> 購物時使用塑膠袋 <input checked="" type="checkbox"/> 排放廢水 <input type="checkbox"/> 燃燒天然氣	<input checked="" type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
	(8) 國際社會在因應氣候變遷的行動上是由何種人士進行決策？ <input type="checkbox"/> 科學家 <input type="checkbox"/> 媒體 <input checked="" type="checkbox"/> 政治領導者 <input type="checkbox"/> 民間團體	<input checked="" type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	

(9)	<p>請問瑞典小女孩葛莉塔(Greta Thunberg)發起了什麼氣候變遷相關的活動？</p> <p><input type="checkbox"/> 塑膠減量運動</p> <p><input type="checkbox"/> 周一素食運動</p> <p><input type="checkbox"/> 氣候罷課運動</p> <p><input type="checkbox"/> 白宮氣候連署</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 適當</p> <p><input type="checkbox"/> 刪除</p> <p><input type="checkbox"/> 修改</p>	
(10)	<p>2023年臺灣發電以何者占比最高？</p> <p><input type="checkbox"/> 核能發電</p> <p><input type="checkbox"/> 水力發電</p> <p><input type="checkbox"/> 火力發電</p> <p><input type="checkbox"/> 太陽能與風力發電</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 適當</p> <p><input type="checkbox"/> 刪除</p> <p><input type="checkbox"/> 修改</p>	
(11)	<p>聯合國目前管理全球氣候變遷因應作為的條約是？</p> <p><input type="checkbox"/> 京都議定書</p> <p><input type="checkbox"/> 里約協議</p> <p><input type="checkbox"/> 巴黎協定</p> <p><input type="checkbox"/> 巴塞爾公約</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 適當</p> <p><input type="checkbox"/> 刪除</p> <p><input type="checkbox"/> 修改</p>	
(12)	<p>目前國際的減碳趨勢，是在哪一年實踐淨零排放目標？</p> <p><input type="checkbox"/> 2030 <input type="checkbox"/> 2040 <input type="checkbox"/> 2050 <input type="checkbox"/> 2060</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 適當</p> <p><input type="checkbox"/> 刪除</p> <p><input type="checkbox"/> 修改</p>	
(13)	<p>我國目前管理氣候變遷的法律為？</p> <p><input type="checkbox"/> 並沒有這樣的法律</p> <p><input type="checkbox"/> 氣候變遷因應法</p> <p><input type="checkbox"/> 溫室氣體減量及管理法</p> <p><input type="checkbox"/> 氣候減緩與調適法</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 適當</p> <p><input type="checkbox"/> 刪除</p> <p><input type="checkbox"/> 修改</p>	
(14)	<p>下列何者不是氣候變遷的減緩作為？</p> <p><input type="checkbox"/> 將天然氣發電調整為燃油發電</p> <p><input type="checkbox"/> 控制森林的砍伐</p> <p><input type="checkbox"/> 提升工業製程效率</p> <p><input type="checkbox"/> 減少獨自開汽油車出門的比例</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 適當</p> <p><input type="checkbox"/> 刪除</p> <p><input type="checkbox"/> 修改</p>	
(15)	<p>下列何者為氣候變遷調適策略？</p> <p><input type="checkbox"/> 節約能源</p> <p><input type="checkbox"/> 強化城市防洪排水</p> <p><input type="checkbox"/> 多搭乘大眾運輸系統</p> <p><input type="checkbox"/> 減少使用塑膠袋</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 適當</p> <p><input type="checkbox"/> 刪除</p> <p><input type="checkbox"/> 修改</p>	
(16)	<p>氣候行動中，下列哪項措施最有助於減少溫室氣體排放？</p> <p><input type="checkbox"/> 增加化石燃料的使用</p> <p><input type="checkbox"/> 採用更多的可再生能源</p> <p><input type="checkbox"/> 增加工業排放</p> <p><input type="checkbox"/> 擴大森林砍伐</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 適當</p> <p><input type="checkbox"/> 刪除</p> <p><input type="checkbox"/> 修改</p>	

四、風險感知

說明：請閱讀以下句子並根據自己真實的感受選出一個最符合你的選項。

(1~6=非常不同意、不同意、有點不同意、有點同意、同意、非常同意)

	構面	原題目 (單選題)	翻譯題目 (單選題)	適合度	修改建議
(1)	個人 風險 感知	How concerned are you about climate change?	我非常關心氣候變遷。	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input checked="" type="checkbox"/> 修改	林：我關心氣候變遷。
(2)		In your judgment, how likely are you, sometime during your life, to experience serious threats to your health or overall well-being, as a result of climate change?	氣候變遷可能讓我的健康或整體福祉受到嚴重威脅。	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input checked="" type="checkbox"/> 修改	林：氣候變遷可能讓我的健康或整體福祉受到威脅。
(3)		How serious of a threat do you believe that climate change is, to you personally?	我認為氣候變遷對我有嚴重影響。	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input checked="" type="checkbox"/> 修改	林：我認為氣候變遷對我帶來威脅。
(4)		How often do you worry about the potentially negative consequences of climate change?	我擔心氣候變遷帶來可能的負面影響。	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input checked="" type="checkbox"/> 修改	林：我擔心氣候變遷帶來的潛在負面後果。
(5)	社會 風險 感知	In your judgment, how likely do you think it is that climate change will have very harmful, long-term impacts on our society?	我認為氣候變遷會對社會產生長期危害。	<input checked="" type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
(6)		How serious of a threat do you think that climate change is to the natural environment?	我認為氣候變遷會對自然環境產生嚴重威脅。	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input checked="" type="checkbox"/> 修改	林：我認為氣候變遷會對自然環境產生威脅。
(7)		How serious would you rate current impacts of climate change around the world?	我認為目前氣候變遷對全球的影響相當嚴重。	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input checked="" type="checkbox"/> 修改	林：我認為目前氣候變遷對全球造成影響。
(8)		How serious would you estimate the impacts of climate change for the United Kingdom?	我認為氣候變遷對臺灣的影響相當嚴重。	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input checked="" type="checkbox"/> 修改	林：我認為氣候變遷對臺灣造成影響。

林：題項的副詞盡量中性，不要太強烈。

五、自我效能

說明：請閱讀以下句子並根據自己真實的感受選出一個最符合你的選項。

(1~6=非常不同意、不同意、有點不同意、有點同意、同意、非常同意)

構面	原題目 (單選題)	題目 (單選題)	適合度	修改建議
(1)	I will be able to achieve most of the goals that I have set for myself.	我相信自己能夠實現自定的氣候變遷減緩目標。(例如：節約能源)	<input checked="" type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
(2)	When facing difficult tasks, I am certain that I will accomplish them.	當面對困難的減緩任務時，我相信自己依舊可以做到。	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input checked="" type="checkbox"/> 修改	林：當面對困難的氣候變遷減緩任務時，我仍然相信自己可以做得得到。
(3)	In general, I think that I can obtain outcomes that are important to me.	我可以在進行氣候減緩行動中得到我認為重要的成果。	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input checked="" type="checkbox"/> 修改	林：我能夠在進行氣候變遷減緩行動中得到我認為重要的成果。
(4)	I believe I can succeed at most any endeavor to which I set my mind.	我相信只要我下定決心就可以成功協助減緩氣候變遷。	<input checked="" type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
(5)	I will be able to successfully overcome many challenges.	我能夠成功克服解決氣候變遷問題時產生的挑戰。	<input checked="" type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
(6)	I am confident that I can perform effectively on many different tasks.	我有自信可以有效率地進行各種氣候變遷調適行動。	<input checked="" type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
(7)	Compared to other people, I can do most tasks very well.	和他人相比，我能展現更多的氣候變遷調適行動。	<input checked="" type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
(8)	Even when things are tough, I can perform quite well.	即使解決氣候變遷問題相當困難，我也可以處理得很好。	<input checked="" type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	

林：變項名稱建議修改為自我效能。

李：本題項測量個人之自我效能，故不需要與氣候議題有關。建議將氣候變遷文字刪除。

六、氣候行動

說明：「在過去一年的時間裡，你實際做出以下行為的頻率有多高」，請閱讀以下句子並根據自己真實的感受選出一個最符合你的選項。

(1=從未做到，2=每年一次，3=半年一次，4=每月一次，5=每周一次，6=每天一次)

	構面	題目 (單選題)	適合度	修改建議
(1)	個人 行動	我會注意氣候變遷相關的訊息(包括新聞報導或其他來源的訊息等)。	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
(2)		我消費時會考慮商品的碳足跡。	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
(3)		我會減少塑膠使用，例如優先選擇標榜「非塑膠」的生活日用品或重複利用塑膠用品。	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
(4)		我會減少能源使用，例如關閉不使用的電器或短途步行。	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
(5)	公民 參與	我會主動支援重視氣候變遷議題的候選人。	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
(6)		我會參加有關氣候變遷的演講、非學校課程、活動、遊行等等。	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
(7)		我會鼓勵他人積極了解氣候變遷相關議題。	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	
(8)		我會號召家人或朋友一同參與保護環境的公共事務。	<input type="checkbox"/> 適當 <input type="checkbox"/> 刪除 <input type="checkbox"/> 修改	

附件二 研究問卷

一、問卷知情說明

- 適當 □ 修改，修改建議： _____
- _____

親愛的同學：

您好！

我是國立臺灣師範大學永續管理與環境教育研究所研究生，廖力萱，目前正在執行碩士論文研究，論文名稱為「探究臺灣大學生的氣候變遷知識、風險感知及自我效能對氣候行動之影響」，希望透過本問卷了解目前臺灣大學生具備的氣候變遷知識、風險感知與自我效能能否促進學生進行氣候友善行動。問卷內容共有五部分，共 49 題，大約需花費 25 分鐘作答，感謝您撥冗填答。

本問卷不記名，研究資料將儲存至指導教授的研究室，保存至 2025 年 7 月即刪除，以減少外流的可能風險。本研究所收集的資料將發表於碩士學位論文，研究成果採整體分析，不會被辨識出特定個人，亦無衍生的商業利益。

您可自由決定是否填寫問卷，亦可隨時中途退出不填寫，無需感到壓力。若您願意協助填寫本問卷，請於下方勾選「同意」。一旦繳交，即代表您同意本研究使用您所提供的資料。

感謝您寶貴的經驗分享。若您想詢問本研究內容，或有興趣得知研究結果，歡迎您依照下述方式聯繫我。

- 我「同意」研究團隊可使用我所提供的資訊。

研究生：廖力萱

指導教授：曾鈺琪 副教授

研究生
廖力萱 敬上

二、個人基本資料

	題目	題型
(1)	請問您的生理性別？ <input type="checkbox"/> 生理男 <input type="checkbox"/> 生理女 <input type="checkbox"/> 其他	單選題
(2)	請問您就讀的學校名稱？	簡答題
(3)	請問您現在就讀的系所名稱？	簡答題
(4)	您就讀的學校地區：_____（縣／市）_____（鄉鎮／區）	簡答題
(5)	請問您就讀的年級？ <input type="checkbox"/> 大一 <input type="checkbox"/> 大二 <input type="checkbox"/> 大三 <input type="checkbox"/> 大四 <input type="checkbox"/> 大五以上	單選題
(6)	請問您就讀的系所屬於下列哪一個領域？ <input type="checkbox"/> 教育領域 <input type="checkbox"/> 藝術及人文領域 <input type="checkbox"/> 社會科學、新聞學及圖書資訊領域 <input type="checkbox"/> 商業、管理及法律領域 <input type="checkbox"/> 自然科學、數學及統計領域 <input type="checkbox"/> 資訊通訊科技領域 <input type="checkbox"/> 工程、製造及營建領域 <input type="checkbox"/> 農業、林業、漁業及獸醫領域 <input type="checkbox"/> 醫藥衛生及社會福利領域 <input type="checkbox"/> 服務領域 <input type="checkbox"/> 其他領域	單選題
(7)	請問您是否參加環境保護（含氣候變遷）相關社團？若有，請填答社團名稱。	簡答題
(8)	請問您參加前述環境保護（含氣候變遷）相關社團的頻率？ <input type="checkbox"/> 每日一次 <input type="checkbox"/> 每周一次 <input type="checkbox"/> 每月一次 <input type="checkbox"/> 每學期一次 <input type="checkbox"/> 每年一次 <input type="checkbox"/> 無	單選題
(9)	請問在未來，您是否有意願從事下列與氣候變遷有關之職涯？ <input type="checkbox"/> 與氣候變遷相關之研究工作 <input type="checkbox"/> 與氣候變遷相關的企業工作 <input type="checkbox"/> 擔任環境教育人員 <input type="checkbox"/> 其他，例如：_____	複選題
	<input type="checkbox"/> 無	

三、氣候變遷知識

說明：請在閱讀以下題目後，選出你認為最正確的答案選項。

(灰底為正確選項，供參考)

(計分方式：答對得一分，答錯得零分)

	構面	題目 (選擇題)
(1)	內容知識	以下何者屬於氣候變遷的現象？ <input type="checkbox"/> 臺北市文山區昨天的日雨量破了紀錄 <input checked="" type="checkbox"/> 埔里的一月平均氣溫在五十年以來上升了1.5度 <input type="checkbox"/> 曾文水庫集水區的水土流失問題愈來愈嚴重 <input type="checkbox"/> 近年梨山蘋果的產量愈來愈少
(2)		下列哪一種氣體不是溫室氣體？ <input type="checkbox"/> 水蒸氣 <input type="checkbox"/> 二氧化碳 <input type="checkbox"/> 氧化亞氮 <input checked="" type="checkbox"/> 二氧化硫
(3)		臭氧層有何作用？ <input type="checkbox"/> 造成光害 <input type="checkbox"/> 分解溫室氣體 <input checked="" type="checkbox"/> 吸收紫外線 <input type="checkbox"/> 毒死細菌
(4)		目前全球氣候變遷的主要原因為何？ <input type="checkbox"/> 地球自然週期 <input checked="" type="checkbox"/> 太陽輻射強度 <input type="checkbox"/> 人類活動釋放的溫室氣體 <input type="checkbox"/> 地球磁場變化
(5)		太陽的入輻射大多以何種形式進入，加熱了地表、空氣與海洋？ <input checked="" type="checkbox"/> 紫外線 <input type="checkbox"/> 紅外線 <input type="checkbox"/> 綠外線 <input type="checkbox"/> 黃外線
(6)	脈絡知識	和工業革命前相比，目前全球升溫幅度大約是攝氏幾度？ <input type="checkbox"/> 0.5 度 <input checked="" type="checkbox"/> 1 度 <input type="checkbox"/> 2 度 <input type="checkbox"/> 3 度
(7)		下列何種活動造成氣候變遷的風險最高？ <input type="checkbox"/> 辦理中秋節烤肉活動 <input type="checkbox"/> 購物時使用塑膠袋 <input checked="" type="checkbox"/> 排放廢水 <input type="checkbox"/> 燃燒天然氣
(8)		國際社會在因應氣候變遷的行動上是由何種人士進行決策？ <input type="checkbox"/> 科學家 <input type="checkbox"/> 媒體 <input checked="" type="checkbox"/> 政治領導者 <input type="checkbox"/> 民間團體
(9)		請問瑞典小女孩葛莉塔(Greta Thunberg)發起了什麼氣候變遷相關的活動？ <input type="checkbox"/> 塑膠減量運動 <input type="checkbox"/> 周一素食運動 <input checked="" type="checkbox"/> 氣候罷課運動 <input type="checkbox"/> 白宮氣候連署

(10)		2023年臺灣發電以何者占比最高？ <input type="checkbox"/> 核能發電 <input type="checkbox"/> 水力發電 <input type="checkbox"/> 火力發電 <input type="checkbox"/> 太陽能與風力發電
(11)		聯合國目前管理全球氣候變遷因應作為的條約是？ <input type="checkbox"/> 京都議定書 <input type="checkbox"/> 里約協議 <input type="checkbox"/> 巴黎協定 <input type="checkbox"/> 巴塞爾公約
(12)		目前國際的減碳趨勢，是在哪一年實踐淨零排放目標？ <input type="checkbox"/> 2030 <input type="checkbox"/> 2040 <input type="checkbox"/> 2050 <input type="checkbox"/> 2060
(13)	策略知識	我國目前管理氣候變遷的法律為？ <input type="checkbox"/> 並沒有這樣的法律 <input type="checkbox"/> 氣候變遷因應法 <input type="checkbox"/> 溫室氣體減量及管理法 <input type="checkbox"/> 氣候減緩與調適法
(14)		下列何者不是氣候變遷的減緩作為？ <input type="checkbox"/> 將天然氣發電調整為燃油發電 <input type="checkbox"/> 控制森林的砍伐 <input type="checkbox"/> 提升工業製程效率 <input type="checkbox"/> 減少獨自開汽油車出門的比例
(15)		下列何者為氣候變遷調適策略？ <input type="checkbox"/> 節約能源 <input type="checkbox"/> 強化城市防洪排水 <input type="checkbox"/> 多搭乘大眾運輸系統 <input type="checkbox"/> 減少使用塑膠袋
(16)		氣候行動中，下列哪項措施最有助於減少溫室氣體排放？ <input type="checkbox"/> 增加化石燃料的使用 <input type="checkbox"/> 採用更多的可再生能源 <input type="checkbox"/> 增加工業排放 <input type="checkbox"/> 擴大森林砍伐

註：正式問卷刪除第 1 題、第 5 題、第 6 題及第 16 題

四、風險感知

說明：請閱讀以下句子並根據自己真實的感受選出一個最符合你的選項。

(1~6=非常不同意、不同意、有點不同意、有點同意、同意、非常同意)

	構面	題目 (單選題)	非常不同意	不同意	有點不同意	有點同意	同意	非常同意
			1	2	3	4	5	6
(1)	個人 風險 感知	我關心氣候變遷。						
(2)		氣候變遷可能讓我的健康或整體福祉受到威脅。						
(3)		我認為氣候變遷對我帶來威脅。						
(4)		我擔心氣候變遷帶來的潛在負面後果。						
(5)	社會 風險 感知	我認為氣候變遷會對社會產生長期危害。						
(6)		我認為氣候變遷會對自然環境產生威脅。						
(7)		我認為目前氣候變遷對全球造成影響。						
(8)		我認為氣候變遷對臺灣造成影響。						

五、自我效能

說明：請閱讀以下句子並根據自己真實的感受選出一個最符合你的選項。

(1~6=非常不同意、不同意、有點不同意、有點同意、同意、非常同意)

	構面	題目 (單選題)	非常不同意	不同意	有點不同意	有點同意	同意	非常同意
			1	2	3	4	5	6
(1)	減緩行動	我相信自己能夠實現自定的氣候變遷減緩目標。(例如：節約能源)						
(2)		當面對困難的氣候變遷減緩任務時，我仍然相信自己可以做得到。						
(3)		我能夠在進行氣候變遷減緩行動中得到我認為重要的成果。						
(4)		我相信只要我下定決心就可以成功協助減緩氣候變遷。						
(5)	調適行動	我能夠成功克服解決氣候變遷問題時產生的挑戰。						
(6)		我有自信可以有效率地進行各種氣候變遷調適行動。						
(7)		和他人相比，我能展現更多的氣候變遷調適行動。						
(8)		即使解決氣候變遷問題相當困難，我也可以處理得很好。						

六、氣候行動

說明：「在過去一年的時間裡，你實際做出以下行為的頻率有多高」，請閱讀以下句子並根據自己真實的感受選出一個最符合你的選項。

(1=從未做到，2=每年一次，3=半年一次，4=每月一次，5=每周一次，6=每天一次)

	構面	題目 (單選題)	從未做到	每年一次	半年一次	每月一次	每周一次	每天一次
			1	2	3	4	5	6
(1)	個人行動	我會注意氣候變遷相關的訊息(包括新聞報導或其他來源的訊息等)。						
(2)		我消費時會考慮商品的碳足跡。						
(3)		我會減少塑膠使用，例如優先選擇標榜「非塑膠」的生活日用品或重複利用塑膠用品。						
(4)		我會減少能源使用，例如關閉不使用的電器或短途步行。						
(5)	公民參與	我會主動支援重視氣候變遷議題的候選人。						
(6)		我會參加有關氣候變遷的演講、非學校課程、活動、遊行等等。						
(7)		我會鼓勵他人積極了解氣候變遷相關議題。						
(8)		我會號召家人或朋友一同參與保護環境的公共事務。						