



從永續發展思維建構高中以下學生氣候變遷素養： 以整合企業永續實務為例

Climate Change Literacy for 12-Year Basic Education from Perspective of Sustainable Development: A Study on Practice in Corporate Sustainability

洪瑋 Hung Wei 、 童慶斌 Ching-Pin Tung

國立台灣大學氣候變遷與永續發展碩士學位學程、國立台灣大學生物環境系統工程學系

1 摘要

企業作為全球主要的經濟脈動，**企業永續實務與全球永續發展密切相關**，在氣候治理兼具知識的產製者、知識的過濾者與知識的執行者，了解企業如何看待氣候變遷，以及企業氣候治理與氣候變遷的互動關係是邁向永續發展的契機。

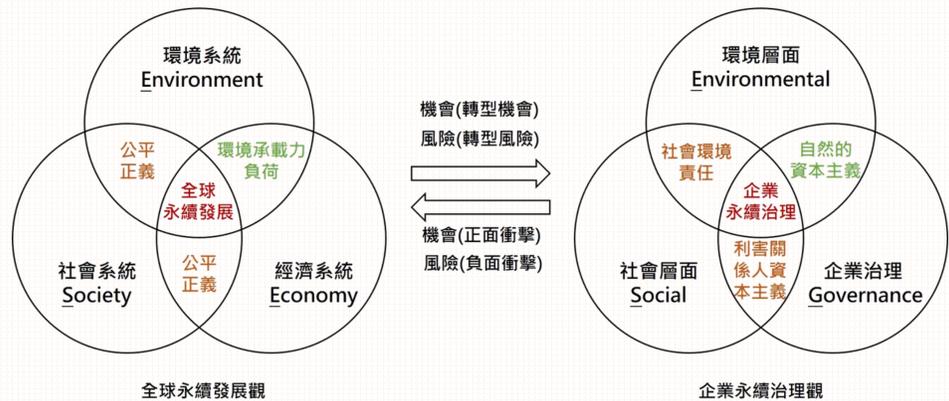
本研究彙整「**氣候變遷基礎知識**」及「**企業氣候變遷實務知識**」，建構「**氣候變遷素養框架**」，並透過專家訪談，了解我國在氣候變遷教育的發展困境、企業永續實務的推進，以及企業角色在氣候變遷與永續發展議題的定位，釐清氣候變遷議題於教育和企業實務面的缺口。

本研建立之氣候變遷素養架構分為五個主構面：**氣候變遷的基本定義**、**氣候變遷帶來的風險與機會**、**面對氣候變遷的因應策略（減緩與調適）**、**氣候變遷治理**、**氣候變遷的價值觀與道德思辨**，更進一步設計國小至高中階段性學習內涵，並發展整合實務問題之氣候變遷教育教材。

關鍵字：永續發展、氣候變遷素養、氣候風險、氣候變遷調適、企業永續實務

2 緒論

氣候變遷治理是多層次治理議題，需要國家、民間與企業的協力行動，而「**市場失靈**」是氣候變遷的核心問題，企業有義務朝向**低碳經濟轉型**，**矯正溫室氣體外部性的現象**，而政府也應介入管理，使用政策工具或經濟工具等手段矯正市場失靈。



改編自：國立臺灣大學生物環境系統工程學系氣候變遷與環境生態上課教材(2019)；Elkington(1997);Chen(2020)

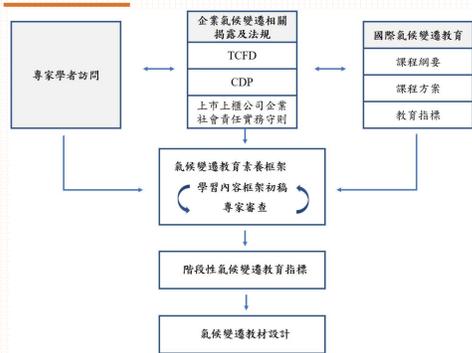
企業活動與永續發展密切相關，企業營運對於環境永續 (Environment)、社會進步 (Society) 與經濟成長 (Economic) 可能帶來正面或負面衝擊，作為氣候變遷治理的關鍵角色，企業的氣候責任已成為企業本身、政府與社會的議題與任務，而氣候變遷人力資源的培養也應下探至學校教育，亦即我國的氣候變遷教育應朝向實務應用與國際趨勢接軌，成為帶動產業轉型的力量。

研究目的與問題

1. 探討我國氣候變遷教育發展現況與問題。
2. 了解國際氣候變遷教育之發展趨勢與內涵。
3. 探討企業於永續發展下之角色及氣候變遷人力資源需求。
4. 建構兼具系統性與實務性之氣候變遷素養框架與教育指標。

3 研究方法

研究設計

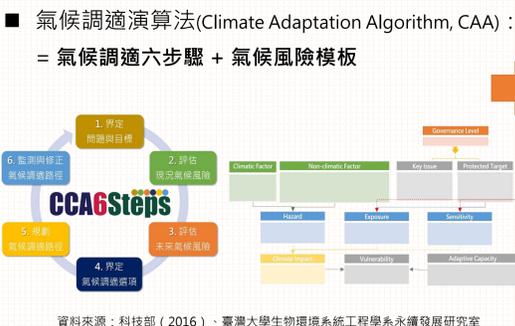


研究工具-氣候變遷基礎與實務知識

- 文獻來源：UNESCO, 中華民國, 美國, 新加坡, 德國
- 五大構面：
 1. 氣候變遷的基本定義
 2. 氣候變遷帶來的風險與機會
 3. 面對氣候變遷的因應策略 (減緩與調適)
 4. 氣候變遷管理
 5. 氣候變遷的價值觀與道德思辨
- 企業氣候變遷實務知識：《TCFD》、《CDP》、《上市上櫃公司企業社會責任實務守則》

研究工具-氣候變遷基礎學習內容架構

- 企業氣候變遷實務知識 + 氣候調適演算法：
- 五大構面：
 1. 企業治理與氣候變遷
 2. 氣候變遷風險與機會
 3. 氣候變遷風險管理
 4. 企業的破揭露與減緩行動
 5. 氣候風險管理程序的工具與實作



資料來源：科技部 (2016)、臺灣大學生物環境系統工程學系永續發展研究室

專家問卷設計與分析

- 總計五主構面、14次構面與44項教育指標
- 問卷設計：重要性評比、自評認識程度、意見回饋
- 問卷量化：李克特五點尺度(Likert 5-point)量表

構面	教育指標	重要性	自評認識程度	意見回饋
3-1-1	認識管理氣候風險的工具 (氣候調適標準流程、氣候風險溝通模板)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
3-1-2	認識管理氣候風險的基礎與實務知識	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
3-1-3	認識管理氣候風險的基礎與實務知識	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	

我國氣候變遷教育學習內容架構問卷 (部分示意)

專家訪談

- 訪談對象：大學教授及企業永續從業人員
- 訪談問題：
 1. 氣候變遷教育的發展現況與問題
 2. 學校教育與企業永續實務的落差
 3. 企業在永續發展與氣候變遷議題中的角色與重要性
 4. 產學合作的策略與促進方式

4 結果分析與討論

氣候變遷教育指標回饋

- Step1：重要性評比、自評認識程度、意見回饋
- Step2：重要性分析、共識度分析 (平均數<4) (標準差>1)
- Step3：第二階段指標分析(屏除自評認識度低者)
- Step4：指標數據異動分析
- Step5：專家意見與指標修正



氣候變遷教育指標回饋II

指標數據異動分析

標號	指標項目	階段	平均數	眾數	標準差	重要性排序
3-2-3	認識管理氣候風險的工具 (氣候調適標準流程、氣候風險溝通模板)	一	3.64	4	0.92	43
		二	3.88	4	0.83	41
異動分析本指標之設計用意在於幫助跨領域進行風險合作，以及釐清風險的來源與界定調適選項，透過標準化的框架協助不同領域者精準溝通，並建立邏輯性的氣候風險管理工具.....					

指標數據異動分析表 (部分示意)

- 專家意見與指標修正後調整：五大構面、13次構面與39項教育指標，分屬「認知」、「情意」與「技能」

5 階段性教育指標建構

承接第四章的專家回饋與問卷分析結果，設計我國各學習階段之氣候變遷教育內涵，透過螺旋式的教育設計，培養學生對於氣候變遷認知、情意與行動的整合知能。

標號	指標項目	國小	國中	高中
3-2-1	了解氣候風險的管理程序 (包含氣候的評估)	了解氣候變遷風險的需要不同層級協力管理。	氣候風險的管理程序包含識別氣候風險的來源、評估氣候風險造成的損失、說明現在與未來的風險缺口、擬定調適策略。	各種不同的氣候變遷模式的研究，認識不同的氣候變遷情境與推估情形。
3-2-2	針對氣候風險的來源(危害、暴露、脆弱性)擬定分析調適作為	了解氣候變遷風險的管理需要將所有被影響者(包含人類與非人類)的權益納入考量。	因應氣候變遷的作為包含減緩與調適。	災害潛勢地圖的查詢。
3-2-3	認識管理氣候風險的工具 (氣候調適標準流程、氣候風險溝通模板)		氣候變遷調適是提高面對氣候變遷的應變能力所提出的倡議和採取的措施，並且從中找尋有利的發展機會。	了解人口分布、產業分布與區位選擇都會影響風險暴露。

階段性教育指標 (部分示意)

6 結論與建議

1. 氣候變遷導致邁向永續發展的途徑偏差，故應從永續思維審視氣候變遷治理。
→ 未來研究可擴及更多方視角：例如政府實務推動。
2. 本研究整合「氣候變遷基礎知識」與「企業氣候實務知識」，透過專家訪談與問卷分析建構氣候變遷素養。
→ 素養框架與教育指標內涵建議集結專家，以工作坊形式交流，形成跨域討論。
3. 本研究設計之氣候變遷素養框架與教育指標包含五個主構面、13次構面與39項指標
→ 教育指標著重中小學，未來大專院校的氣候變遷教育可朝向問題導向的情境式教學發展。