

SDGs在高中教育現場的實踐 ——以枋寮高中校訂課程為例

陳科名* 博士生

鄧宗聖 教授

國立高雄師範大學教育學系

國立屏東大學科學傳播學系

摘要

本篇旨在探討透過校訂課程的引導，融入永續發展議題的學習，啟發並內化學生對於在地特色與環境的關懷。此次教學實務分別由物理、化學、生物與地球科學等4名學科教師與大學教授、科學月刊等專家合作，透過課程設計、外部資源引進以及課後問卷回饋，了解學生在課程實施前後對於永續發展指標(SDGs)的認識與理解，以及未來自己對於永續發展指標的實踐。自然專題課程的內容為枋寮地區的生態環境認識與能源的介紹，學生對於永續發展指標容易侷限於關注「氣候行動」與「海洋生態」等指標；而「終結貧窮」為枋寮學生最有感受的指標，未來應將課程知識轉化成對於家鄉產業、經濟、社會與文化等永續發展的個人實踐。

關鍵詞：永續發展指標 (SDGs)、校訂課程、氣候行動、海洋生態、終結貧窮

*本篇論文通訊作者：陳科名，通訊方式：koming0331@go.edu.tw。

The Practice of SDGs in High School Education: A Case of Fangliao High School's Curriculum

Ko-ming Chen* **PhD Students**

Tzong-Sheng Deng **Professor**

Department of Education, National Kaohsiung Normal University

Department of Science Communication, National Pingtung University

Abstract

This article aims to explore the integration of sustainable development issues into the curriculum through guided curriculum revisions, with the aim of fostering student concern for local features and the environment. The teaching practice involves four subject teachers- physics, chemistry, biology and earth sciences- as well as external experts such as university professors and science monthly contributors. Through curriculum design, the introduction of external resources, and post-course questionnaire feedback, the article aims to understand students' awareness and understanding of the Sustainable Development Goals (SDGs) before and after the course implementation, as well as their future intentions regarding the practical application of SDGs. The content of the nature-themed course involves an introduction to the ecological environment and energy of the Fangliao region. Students' attention toward sustainable development indicators often tends to focus on "Climate Action" and "Life Below Water" indicators. However, for the "No Poverty" indicator, which is particularly relevant to students from Fangliao, the article suggests that course knowledge be

*Corresponding author: Ko-ming Chen, E-mail: koming0331@go.edu.tw

transformed into personal practices for sustainable development in local industries, economy, society, and culture.

keywords: sustainable development goals, revised curriculum, climate action, life below water, no poverty

壹、緒論

聯合國於 2015 年提出永續發展目標（Sustainable Development Goals，以下簡稱 SDGs）包含了人類需學習打破各項框架，協同合作的 17 項永續議題，因許多議題已不再是單一個案，其衍生的影響可能擴及全球。是以，當各國發展 SDGs 相關課程時，至少都會關注於讓學生體察與環境互利共贏的重要性。

本文將以屏東縣立枋寮高中之校訂必修「自然專題」課程為例，探討如何在高中課程實踐 SDGs。在枋寮高中校訂必修「自然專題」的課程設計中，主要是先透過化學、物理、生物與地球科學 4 門自然科課程，讓學生了解在地特色後，引導其思考如何讓在地特色永續發展，以從中發掘自己想探究的主題，並於探究過程中，覺察此主題與 SDGs 之關係。

綜上，本文首先將闡述基礎科學與永續發展的背景，並介紹其關鍵概念；其次，簡要討論永續教育可能面對的教學挑戰；繼而介紹枋寮高中校訂必修「自然專題」課程之參與者實踐方式；最後，從課程實踐及問卷調查中的各項回饋，探討與分析「學生所關心之議題為何」、「學生面對議題之態度與實踐」、「外部資源對學生學習之幫助」等三個面向，並反思基礎科學理念與實踐上之關係及意義，希冀本文所述能做為現場高中教師進行 SDGs 相關課程設計時之相關參考。

貳、基礎科學與永續發展的背景

聯合國教育科學及文化組織（UNESCO）將 2022 年到 2023 視為「基礎科學促進永續發展國際年（International Year of Basic Sciences for Sustainable Development，簡稱 IYBSSD）」，洪柏智（2021）提到 IYBSSD 旨在提高人們對基礎科學的認識和重視，推動基礎科學研究的發展，以實現可持續發展目標。從基礎科學著重的 5 個領域，對應用永續發展的 6 個指標，實現促進經濟增長與創新、改善人類福祉與生活品質，同時達到保護環境和應對氣候變化等永續發展議題。永續發展是同時考量社會科學和自然科學之間的關係，從不同治理層面的政策制定者和利益相關者之間的相互作用做考量以達到「科學平權」之目的，不受性別、年紀、職業、社經地位或所處地理位置限制，增加參與科學的包容性（李依庭、張樂妍，2022）。

物理、生物、化學、數學與地球科學等基礎科學，在永續發展中被視為基礎，每一個學科都是為了增進對永續的敏感度，從自主公民的角度來看，基礎學科引導的是科學方法與好奇心的增長，無論帶入何種職場或日常生活，都有助於永續環境的發展（邱美虹等人，2022）。

一、描述現象的語言

數學在基礎學科中是一種語言，企圖重現真實理解過程並意味可以預測、控制並減輕其潛在影響，將其納入應對氣候變化、污染、自然與人為災害、保護生物多樣性等議題時，能用來確認面臨主要問題，透過操作研究幫助最佳化資源及其解決方案。

二、解釋系統的機制

物理、化學、生物與地球科學等，使用既有的知識教導學生應變的知識，像是應用物理開發低碳排放的機器和裝置，進而幫助解決全球暖化問題、透過採用改進的灌溉設計和技術，有可能提高作物食品生產量提供人類食物；化學能夠透過多種方法實現目標，像是在水資源上，透過理解水淨化方法、低成本淡化技術、思考尋找高效分離微污染物的化學管理與實踐等。地球科學應用連續、長時間和範圍的監測捕捉地表變化，克服不同國家不同標準等問題。

三、基礎科學的使用與傳播

前述基礎科學研究的學習，促進學生對當前永續目標發展的理解，甚至能擴展至基礎科學知識、資源的應用，包括分享傳播基礎科學成果及其過程所需的所有的資訊，目的為彰顯基礎科學面對社會與環境重大挑戰時，能發揮其作用。

基於前述，永續發展將基礎科學放在議題設定的基礎知識，儘管一開始的出發點並非應用導向，但為回應當前各種科學性社會議題事件，如氣候變遷、水資源、生物多樣性漸失、COVID-19 等，將學科本質中自然現象運作的好奇心，使用在議題情境中轉變解決問題的工具、策略與思維方式。然則，學校的永續發展教育(Education for Sustainable Development, ESD)乃服務於一個全球的整體目標和議程，以適應不斷變化的社會環境(Wihlborg & Robson, 2018)，而全球永續議題與《地球憲章》(<https://earthcharter.org/>)的歷史發展也相互連結，其以倫理為基礎去設想了人與人、人與自然、個人與社區利益之間的平衡關係，做為永續之內涵與原則的全球共識聲明，也都涵蓋了聯合國永續發展目標所規定的經濟、環境和社會的維度。在此意義下，永續發展則在被定位為教育的內在目標(Michel, 2020)，最終目標是激勵採取「負責任行動」來實現聯合國永續發展目標，並將學生轉變為「(未來)社會的守護者」。Gregersen-Hermans(2021)則將永續發展教育視為一種在國內環境中學習的國際化課程(Internationalization of the Curriculum, IoC)，其學習體驗之重點是將國際、跨文化和全球層面納入教育、研究和社會服務，這些問題超出了特定的學科或研究領域，大多採用以學生為中心的學習和教學方法，並連結社會問題與學習者的真實體驗(如表1)。

表1
永續發展教育作為國際化課程的特徵比較

主要特徵	永續發展教育	課程國際化
社會目標	永續發展	對社會有意義的貢獻
基本原理	UNSDGs 全球團結與團結	不斷發展的、情境化的、 協作性和競爭性的
重點	地球系統的整體性	社會（全球與地方）人類互動
教育目標	（未來）社會的守護者	負責任的世界公民
核心價值	與全球主題相關 平衡經濟、環境和社會 全球社會正義	與人類互動相關 國際和全球理解和觀點 跨文化意識和能力
如何做	變革性的改變世界觀 以行動導向正向社會變革	以互動為導向，自我反思性的跨文 化解決全球不平等問題
相關批評	規範悖論，加劇既有不平等，同質化 新自由主義傾向並強化消費主義。	缺乏道德方向，再現現有的社會不 平等，西方、殖民思想和概念。
聯合橫向 學習成果	自我意識、自我在世界中的處境、態度：例如：尊重、包容、公正、公平、 换位；思考、全球思考、自主批判性思考、道德推理／決策。 開放性和好奇心、持續學習、處理複雜性、模糊性和不確定性。 協作跨文化對話與調解。	
教學方法	基於經驗與證據的參與式共同創作、行動學習反思；內容與過程。 服務學習、實習、出國留學；社區／生活經驗／個案研究連結。 批判性、解放性、民主性、變革性。	

註：修改自 Toward a Curriculum for the Future: Synthesizing Education for Sustainable Development and Internationalization of the Curriculum (p.467-469), by Gregersen-Hermans, 2021, *Journal of Studies in International Education*, 25(4)。

參、永續目標下基礎科學的教學挑戰

永續發展的教學為一項具有挑戰性的教學任務，例如：教育內容挑戰傳統教學方式，永續性問題涉及知識不確定性以及倫理、政治、存在和情感等面向，因此很難以傳統方式將學習理解為一種認知來學習永續性問題（Van Poeck et al., 2019）。儘管許多人對永續議題有所認知，但擔憂、無助和絕望的情緒卻很常見（Ojala, 2017）。因此，正規教育實踐和研究中，永續發展教學如何能夠不僅以提供知識為中心，還能夠包括幫助學

生應對複雜性、不確定性和可能的解決方案的新方法，成為當前中等教育迫切的問題。真正最大的挑戰不是技術，而是社會、經濟、政治和行為之間的關係與認識，這將需要前所未有社會學習以及公眾意識，包括能源、污染物、自然、糧食系統、人口穩定和經濟目標等，教育者能提供「減少——消除——修復」的快速行動方法，指導學生在永續目標上角色扮演，從決策者、規劃者、管理者或提供資源者的方式進入情境，引用實驗、機制和社會文化資源來思考有效的解決方案，這將深刻地挑戰我們所有人以及我們的規劃、合作的學習體系（Barnard et al., 2021）。

因此，如果永續問題無法以簡單的方式解決，那麼重要的是要討論如何接受問題中蘊含的科學不確定性，並討論和重視有助於指導的不同科學解釋、論點和觀點。學生的行動，即採用多元化方法並引發個人意見、情感和對議題的關心，舉例來說：當人們聚集在一起修理損壞的設備時，就有機會獲得修理知識、技能和態度等各種能力，當然，也還可以深入體驗創新性的學習歷程（Vandenabeele & Decuyper, 2022）。學科知識彼此相遇儘管無法創建清晰的路標，但對於學生在此時此地居住的議題更具敏感性，提供某種永續行動的導航。

具體來說，教學挑戰也是某種美感經驗意義上的層次，因為每一次經驗和學習不僅僅是認知，而且包括價值觀、情感和行動。這樣，我們可以稱之為美感經驗，就成為有意義的體驗中不可避免的一部分。像是在 Young Voices for the Planet，青少年不僅以媒體傳播的方式成為地球公民，還可以通過行動培養自我效能感，這也說明了青少年憑藉自身直覺的美感推理和論證方式，透過自身產製具傳播性的內容，打破由成人代理媒體公領域知識產製的框架（Wildemeersch, Læssøe, & Håkansson, 2022）。

為了讓學生在正規的教育領域從私人生活過渡到公共生活，以應對永續發展的挑戰，似乎需要將公共領域內建構教學公共空間，即正規教育內外的教學空間，讓社區世代的人圍繞共同關心問題聚集在一起，涉及到對時間（允許節奏和速度變化）、空間（允許過渡空間）和代間性（允許成年人共同學習和探索）概念的重新思考（Bergdahl & Langmann, 2022）。

如前述，教學挑戰中還包括談論它的方式，使用什麼樣的語言？比如氣候變遷議題，科學提供關於嚴重性的數據，但公眾對問題的關注度卻下降，這種現象持續存在的原因之一是描述處境時使用的語言是世界末日式、犧牲與否定，如「你不應該使用……」、「你應該少吃肉」、「你不應該消費」等，這種敘述框架會引起責備與負面感受，因此將基礎科學和敘述融為一體思考，以想要的認同的、有吸引力的故事，幫助人們重新考慮科學事實（Stoknes, 2015）

因此，研究學生與議題之間的關係似乎相當重要，因為涉及學生對如何設定自己的體驗方向、預期問題解決，以及對什麼才算實現目標的想像，這些基礎學科知識與社區、個人行動等學習相互關聯。簡言之，學生（主體、思想和情感）與其社區、身心所處的環境之間互動，提供了具有「感受性」的學習體驗。為了將基礎科學與青少年對議題關懷聯繫在一起，其知識形成與傳播的關鍵特徵是透過「美感」溝通中的建構，其中也包括自我效能和行動，這與觀察的研究問題聯繫在一起，即學生如何從地方連結學習之角度看待此問題。

總整來說，研究學生如何在基礎學科上為永續發展選取案例，是將社區與媒體等公共場域納入學校教室，並讓青少年挑戰成人所建構的美學途徑，以及作為社區的一部分和集體身分塑造的歷程。

肆、課程參與者與實踐方式

一、學校背景與參與教師

枋寮高中為社區完全中學，學生來源多為枋寮居民，面山向海、農漁並重的枋寮地區，其獨特性體現在自然美景、衝浪文化、海鮮美食、漁村傳統和海洋生態保護等方面，要如何讓枋寮地區的獨特性永續發展，是枋寮高中校訂必修「自然專題」的主要學習目標。「自然專題」課程，為來自枋寮高中的4名自然學科教師，其教授科學（生物、物理、化學、地球科學）的高中教師（教學時間均超過15年），國立屏東大學理學院的4名教授（物理、數學、化學、科學傳播）學科，以及科學月刊的專案經理共同規畫與協作，讓學生透過自然專題課程，了解並探討聯合國永續發展目標（SDGs）的相關議題，並透過野外實地踏察、報告撰寫等方式，培養學生的研究能力、問題解決能力和團隊合作能力。此外，本學習活動規劃也包含了與屏東大學理學院的合作，讓學生能夠與大學教師互動，啟發在地情懷，提升對SDGs議題的使命感。

二、課程設計與任務分工

本課程規劃共有20週，其中校內教師授課部分為15週，其內容為介紹自然專題課程進行方式、提供各學科之建議題目、各類型學習資源的使用、分組並擇定主題、指導學生資料收集與整理的方式、說明期末報告呈現方式等內容。而課程中融入SDGs之相關議題則由屏東大學理學院及科學月刊講師進行說明與指導，這部分的課程共有4週，整學期最後一週邀請屏東大學理學院教授到校進行課程成果發表之指導。學生參與本課程，並產出課程成果後，推薦學生在暑假參與屏東大學舉辦之2023 PT SDGs Talk，本校

學生在此次活動入選 9 隊，7 隊進入決賽，更於決賽中各獲得社會問題解決類與科學問題解決類之第一名與佳作，學生在學習與實踐過程中收穫豐富，更對 SDGs 議題有更深刻的認識與理解。在課程參與者的合作下支持枋寮高中在 SDGs 課程與教學的探索性研究，如表 2。

表 2
課程參與者

課程參與教師	學科	任務與工作
高中學科教師	物理教師 化學教師 生物教師 地球科學教師	4 名教師在 SDGs 主題下共同合授課程，將四個班級教學合一，但學科教師分別就其課程中辨識並尋找學科的永續議題。
大學學科專家	數學系教授 物理系教授 化學系教授 科學傳播學系教授	以屏東在地永續議題為問題意識，分別就大學學科角度提供探討的觀點，並提供媒體工具與 SDGs Talk 展演活動，參與學生期末發表。
科學月刊專家	科學月刊專案經理 (寫作與影片製作)	從傳播的角度分享以科學角度回應在地議題，學生如何先消化大量資料，再提出解決方案，並透過傳播媒介對外表達。

高中學科教師則根據在地迫切需要解決的問題，將枋寮作為基礎學科的田野點，請學生從自身關心與媒體觀察的作為起點，進行 SDGs 的主題訂定，有沒有人已經提出可能的解答方案，又可能用學科角度來看，有沒有理論背景可以協助解決？值得進一步累積的學理基礎長什麼樣子？過程中，學科教師的有共將四科整合為一，學生透過 SDGs 目標產出學習歷程作品，蒐集相關公共議題，大至屏東環境生態、小到交通、社區發展等。學期期初，學生選填志願並進行分組，前期透過學科教師、科學月刊業師與協作組織大學，規劃實作計畫；學習期間，學生負責關於主題討論的撰寫與彙整，在期末發表前，學生以簡報方式對自己的探索作提案，結合在基礎學科中學習的知識，並進行設計檢視與排練。

據前述，大學學科專家參與高中學科教師的教學現場 3 週，主要是以屏東的「在地永續」議題為問題意識，分別就大學學科角度提供探討的觀點，提供媒體工具與 SDGs Talk 展演活動，協助學生訂定 SDGs 主題與展演。科學月刊專家則入校 1 週為學生培力，分享科學傳播的實踐方式，從影片製作剖析傳播知識元素與寫作實踐 SDGs，並在後續提供科學月刊相關知識資料支持學生做 SDGs 議題之探索。

三、問卷內容與實施

為了解學生對於本課程的反應與學習狀況，在課程實施後進行課程評鑑問卷，透過問卷的實施，了解學生對於 SDGs 指標之認識與理解，包括個人對於 SDGs 的態度、對於全球挑戰的認知和重視程度、對於永續發展目標的理解和認知、對於教育的看法等。除此之外透過開放性的問題，了解學生在學習過程中，外部資源對於自己的課程學習和永續發展指標的認識與理解提供了怎樣的協助，以及學生自己有什麼收穫。問卷結果將被用來分析學生對於 SDGs 的認知程度和態度，以及學生在學習過程中的收穫以及需要改進的地方。這些結果可以幫助學校和教師適切地了解學生的學習需求和困難，進而改進教學內容和方法，提高學生的學習成效和對 SDGs 的認識和重視程度。

問卷實施對象為本校曾修過「自然專題」之高中二、三年級學生，在問卷填答上，學生共有 54 名，本問卷首先透過知識性問題「請選出與『環境與生態』有關的 5 個指標」來確認學生的知識背景，並選擇在本題之回答含有 SDG13、SDG14 及 SDG15 等三指標者做為有效問卷之判斷，其中共有 46 筆為有效問卷。

伍、枋寮高中學生的SDGs主題與回饋

一、學生關心之議題

為了解學生所關心之議題為何，本文乃從學生於自然專題所選之研究主題，以及課程實施後之問卷調查兩方面進行分析。

（一）專題之研究主題分析

111 學年度參與自然專題課程共有學生 85 名，共分 29 組，學生們在自然專題選擇之研究主題與其所關心的 SDGs 之指標如表 3，彙整自然專題中所學生關注之 SDGs 指標如表 4，其中關注數量之前三名為 SDGs-14 有 11 組、SDGs-13 有 10 組、SDGs-7 有 8 組，而生物科多數主題均集中於 SDGs-14。從學生所關心的研究主題及其對應之 SDGs 指標，可看出學生對於生活環境知未來永續發展的關心與努力，如枋寮地區的居民從事漁業與漁業之人口眾多，對於海洋資源及地區生態環境之保護是學生們最有感之 SDGs-14 海洋生態之指標；同時由於屏東地區充足的陽光，人口老齡化後無法繼續從事農業與養殖漁業，因此許多農地轉型種電以維持其經濟來源，針對此一改變，學生則反應在 SDGs13 環境變遷及 SDGs-07 潔淨能源之兩個指標上。

表3
 學生專題題目與SDGs指標的對應

學科	主題	SDGs 指標	
化學	從〈屏東養水種電〉反思〈是危機!還是轉機!〉	SDG-7可負擔能源	
	從〈學校設置pu跑道〉反思〈pu跑道真的好嗎?〉	SDG-15陸地生態	
	枋寮光電廠對枋寮的影響	SDG-7可負擔能源	
	從〈十大建設在林園設化工廠〉反思〈發展經濟為重心〉	SDG-14海洋生態	
	漁電如何共生	SDG-14海洋生態	
	火力發電對環境的影響	SDG-13氣候行動:	
	從〈水污空污屏東潮州洗腎病床天天爆滿〉反思〈工業區對環境的污染〉	SDG-15陸地生態	
	用綠能保護世界	SDG-13氣候行動	
	屏南工業區屏南地區可能造成何種污災害?	SDG-3健康與福祉 SDG-6淨水與衛生	
	生物	養殖漁業的永續發展	SDG-14海洋生態
恆春半島的有毒生物及毒素的利用		SDG-14海洋生態	
有毒生物及毒素的利用		SDG-14海洋生態	
熊貓&臺灣黑熊		SDG-14海洋生態 SDG-15陸地生態	
珊瑚礁及生態環境		SDG-14海洋生態	
黑鮪魚的生態及保育		SDG-14海洋生態	
物理		節能綠建築	SDG-7可負擔能源 SDG-9工業、創新及基礎建設 SDG-11永續城鎮 SDG-13氣候行動
		核能發電的利與弊	SDG-7可負擔能源 SDG-9工業、創新及基礎建設 SDG-13氣候行動
		太陽能板的效率與設置(地點、方位角、仰角、沙塵……)的關係	SDG-7可負擔能源 SDG-9工業、創新及基礎建設 SDG-13氣候行動
		地震與建築	SDG-9工業、創新及基礎建設 SDG-11永續城鎮
	太陽能		SDG-7可負擔能源
			SDG-9工業、創新及基礎建設 SDG-13氣候行動

表3
學生專題題目與SDGs指標的對應（續）

學科	主題	SDGs 指標
地球 科學	水力發電的原理	SDG-7 可負擔能源 SDG-9 工業、創新及基礎建設 SDG-13 氣候行動
	藍色公路——永續城鄉	SDG-11 永續城鎮
	枋寮缺什麼	SDG-11 永續城鎮
	枋寮漁港的吃沙機器	SDG-14 海洋生態
	落山風與可持續城市發展目標	SDG-13 氣候行動
	太陽能發電對環境的影響&產業結合	SDG-7 可負擔能源 SDG-9 工業、創新及基礎建設 SDG-10 減少不平等 SDG-11 永續城鎮 SDG-13 氣候行動 SDG-15 陸地生態
	大家知道海嘯嗎？	SDG-11 永續城鎮 SDG-13 氣候行動
	沙灘	SDG-14 海洋生態
	阿瑪斯號貨輪油汙事件對龍坑生態與地質的影響	SDG-14 海洋生態

表4
自然專題關注之SDGs指標數量

SDGs 指標	數量
SDG-14 海洋生態	11
SDG-13 氣候行動	10
SDG-7 可負擔能源	8
SDG-9 工業、創新及基礎建設	7
SDG-11 永續城鎮	6
SDG-15 陸地生態	3
SDG-10 減少不平等	1
SDG-15 陸地生態	1
SDG-3 健康與福祉	1
SDG-6 淨水與衛生	1

透過高中自然科教師進行課程的安排與實地訪查，讓學生擇定自己有興趣的自然專題，同時進行專題內容之資料蒐集與相關研究。在此同時，由屏東大學教授與科學月刊講師進行SDGs指標的介紹，並引導學生將指標對接自己正在進行研究的專題題目。一個專題題目所探究的面向可能單一也可能非常廣泛，因此某些主題會對接多個SDGs指標，這需要學生進行不同學科領域的跨域學習，並從多個角度思考和解決問題。這樣的學習過程，幫助學生更深入地了解全球議題和永續發展目標，提升其對於社會、環境和經濟議題的意識和關注度，同時更全面的理解自然專題想要探究的內容。

(二) 問卷調查之結果分析

在問卷中利用自評分數1至10分，分析並了解學生對於SDGs指標之認識程度，其中修課前自評分數如表5，有5人自評為1分，且共有21人之自評分數在5分以下，表示將近半數的學生在修習本課程前，對於SDGs指標之認識之程度是不熟悉的，但在修課後自評分數之平均值達8.1分，且5分以下僅1人，如表6。表示學生在經過本課程之學習後，對於SDGs指標之認識有顯著的提升。問卷同時分析學生在修完校訂課程自然專題或返鄉做頭家等課程後，最關心的環境永續指標如表7，其中本校學生最關心的指標前二名為SDG1與SDG11，而SDG4、SDG7、SDG8與SDG13則並列為第三名。從問卷之結果（表6）對照專題題目關注之SDGs指標（表3），可觀察到SDG7與SDG13在這兩項表格中均排列為前三之中，表示學生在修課期間所關注之SDGs指標，在課程結束後仍是持續的關注，這對於學習的遷移有著正向的影響，也表示本課程對於學生的學習有顯著的內化效果。

表5

修課前自評分數

修課前自評分數	人次
1	5
2	1
3	3
4	8
5	4
6	7
7	9
8	8
10	1
平均	5.4

表6

修課後自評分數

修課後自評分數	人次
5	1
6	2
7	8
8	17
9	15
10	3
平均	8.1

表 7
修課後自己最關心的SDGs指標

關心之SDGs	人次
SDG1	25
SDG2	8
SDG3	9
SDG4	15
SDG5	13
SDG6	10
SDG7	15
SDG8	15
SDG9	8
SDG10	5
SDG11	16
SDG12	3
SDG13	15
SDG14	14
SDG15	5
SDG16	12
SDG17	5

二、學生對於SDGs指標的態度與實踐

問卷最後詢問學生對於自己居住的生活環境及未來工作所關心的SDGs永續發展指標，選擇自己最關心的前五項，彙整學生選擇之結果如表8與表9。對於居住環境最關心的是SDG4優質教育，顯示學生們對於自己所受的教育及未來的教育環境與發展是關心且在意的，第二名是SDG1消除貧窮，枋寮地區有著屏南工業區、豐富的漁業與農業，但這些都是人力密集的工作，同時從事漁業與農業關工作，有著靠天吃飯的風險，因此學生對於家庭的經濟狀況都是比較有感受的，也希望在未來返鄉工作能有著穩定的工作與收入，此一指標之反應同時呈現於表7修課後自己最關心的SDGs指標及表9對於未來工作所關心之SDGs指標。在表8與表9中發現，無論是對於居住環境還是未來工作環境，學生同時關心著SDG3健康與福祉、SDG5性別平等、SDG8就業與經濟成長及SDG16和平與正義制度。

表8
 居住環境關心之SDGs

SDGs 項目	人次
SDG1	22
SDG2	10
SDG3	21
SDG4	25
SDG5	20
SDG6	13
SDG7	11
SDG8	17
SDG9	8
SDG10	9
SDG11	12
SDG12	5
SDG13	10
SDG14	9
SDG15	6
SDG16	17
SDG17	5

表9
 未來工作關心之SDGs

SDGs 項目	人次
SDG1	28
SDG2	9
SDG3	20
SDG4	12
SDG5	20
SDG6	6
SDG7	10
SDG8	24
SDG9	17
SDG10	9
SDG11	12
SDG12	12
SDG13	6
SDG14	4
SDG15	3
SDG16	22
SDG17	11

在質性反饋上，學生對於「自己在修完這些課程的過程中比較大的收穫」此一問題的反饋敘述，多數提到幫助自己了解SDGs之指標，並在搜尋與查找資料的過程中，接觸的不同領域的知識，也對於各項指標之內涵與意義有更深刻的理解，除此之外，也在媒體使用上跳脫了資訊取用者的角色，還對如何思維、判斷媒體資訊有較深刻的感受：

「主要是對SDGs有更進一步的了解，而且我們也透過製作簡報、查詢資料了解到許多永續發展的重要性和問題，有趣的是可以和組員們探討這些問題。」（503——楊○翔）

「知道了其實生活當中也還有很多值得關注及運用的資源，也了解到如何自作影片，及如何運用網路找到比較確切的資料。」（601——林○豪）

「在上SDGS自然專題課程之前，只有從網路、電視上認識有關永續發展的議題。高二正式解除之後，在漸漸發現永續發展並不是表面上的那麼簡單，後面還有許多複雜的知識及議題要學習。上完SDGs這堂課之後，對於永續發展這項議題已經非常熟悉了。」（601——柯○儀）

除了之外，也有一、二名學生反映無法跳脫框架，像是「不明白為什麼社會組還會有自然專題這門課程，社會組的同學時面對這些與化學、地科與生物的題目就會卡住」（601——李○語），但也有學生陳述基礎學科探究過程，本身就是需要「反覆去查看SDGs指標，甚至是裡面的小指標」（601——陳○庭），只有熟悉指標後才不會卡住並理解他人的提問問題。據前述，基礎學科的SDGs課程內容，對學生幫助了解自己家鄉發展、環境與氣候問題，更關注到許多自己認為不是永續問題的議題如消除貧窮之議題，同時強化了自己對於SDGs永續指標的認識與理解，除此之外更提升了自己關注世界問題之發展態度與素養。

三、外部資源對學生學習之幫助

本課程有外部的課程參與者，外部資源的引進對於學生的幫助，也一併透過問卷了解學生的想法與收穫，其中學生提到科學月刊的資源，有助於資料之收集及對SDGs之廣泛的認識與理解，對於自己可以至屏東大學參加SDGs Talk的活動以及自己的文章能刊登於科學月刊是一個重要的經驗，也提升了自己的自信心。

「我覺得科學傳播這一方面我最有收穫，因為單靠一個人是無法將自己想表達的想法傳播出去。但現今科技發達，借助網路的平臺便可以使更多人了解我們所提倡的。」（501——林○和）

「教授們都會在最後提供給我們一些指教，不管是在簡報方面亦或是影片製作技巧，都給我們相當大的建議，而科學月刊也有提供我們雜誌，讓我們更方便製作我們的專題相關報告。」（501——高○安）

「從屏東大學理學院教授和科學月刊講師那裡，我獲得了更深入的學術見解，並了解實際應用中的挑戰與機遇。這不僅豐富了我的課程學習，也提升了我對永續發展的理解，使我更加意識到科學在社會進步中的關鍵作用。」（601——潘○文）

大學教授在簡報發表與影片製作時，提供了非常多的建議與指導，透過分組學習與課間分享，學生學習到不同的主題與看法，且學生對於在教授面前發表並獲得教授的指導這件事對於有著極高的成就感。

「我覺得課程讓我多了解枋寮一點，不管在什麼方面，也更熟悉SDGs，雖然高一就有接觸過，但都沒有仔細去看，前期很排斥，因為覺得很麻煩……經過第一次報告之後，發現還可以更好，然後就認命去找，也不會排斥，反而覺得這是自己應該做好的責任工作。」（601——陳○庭）

「我認為屏東大學的教授對與我來說主要是帶來關於報告方面的指導，讓我們知道如何做才能讓其他人有興趣想要繼續看下去，以及報告內容所側重的點。」（501——王○為）

「非常新非常有趣的課程，以前的我從來沒有很在意沒有了解到這麼深，對於SDGs完全不了解，但是經過這次的自然專題教師的解說和屏東大學教授和科學月刊的講師的介紹後真的有讓我比較了解也更在意這個議題。」（502——李○揚）

綜合前述，枋寮高中學生在自然專題引導下，展現了教師、學生與社區SDGs連結的學習過程，首先，從學科教師與主題關聯來看，因為自然專題之學科教師為自然科（物理、化學、生物、地球科學）的知識背景，且課程主題為能源與生態，並結合在地可觀察與研究之議題，發展自然專題之探究主題，因此容易局限於對於枋寮地區生態環境的認識以及對於太陽能及核能的介紹，因此自然專題之研究主題與SDG14及SDG13具有較多的關聯性。

其次，從學生專題主題的選擇及問卷回饋來看，學生對於SDGs之17種指標進行了資料蒐集與分組報告，在課程結束後之問卷結果，學生最關注的議題為SDG1消除貧窮，此一結果同時回應於學生在回答關於居住環境與未來工作之所關心之永續發展指標之間卷題目中，表示學生對於枋寮地區經濟狀態的感受是貧窮的，也持續關注著如何消除生活周遭的貧窮現況，更希望在未來可以透過工作改善自己與居住環境的經濟狀況。

最後，終結貧窮是枋寮學生最有感受的指標，在探討家鄉枋寮的產業、經濟、社會、文化等永續發展，課程知識已不再是一種要考試的內容，而是一種思考自我與社區連結行動的原則，有機會以科學傳播的方式做應用，實踐個人對地方的關心，基礎學科也能從考科解放出來，作為豐厚地方知識的學科。

陸、結語

枋寮高中校訂必修「自然專題」課程融入聯合國永續發展目標（SDGs），期能激勵學生對全球社會議題關注，進而培養全球公民素養。在課程實施過程中，首先，由屏東大學理學院教授及科學月刊講師透過影片介紹與文章閱讀，引導學生認識並理解聯合國永續發展目標（SDGs）的背景和重要性後；其次，由高中教師引導學生擇定自然專題之研究題目與方向，藉此讓學生能融入自己關心的SDGs議題；最後，透過跨學科整合將不同學科整合為一，打破學科間的界限，提供學生更全面、多元的學習經驗。在教學方法，本課程除融入SDGs相關議題外，也透過學生分組討論、實地實習和野外實察等

活動，讓學生以實作方式，強化應用能力，加深對自然環境和社會問題的理解，獲取更全面的學習體驗。課程結束後，提供實際應用和展示的機會，如參與SDGs Talk，激發學生參與的積極性，同時讓學生在實際情境中展現所學。

在課程設計與進行中，若高中能透過與大學端、業界合作課程，透過課程參與者的多元化，不僅對學生學習效率與投入程度之提升有所幫助外，也為教師在設計課程時拓展其在基礎學科之應用層面的廣度。是以，在跨學科的外部課程參與者不僅不會干擾課程，在SDGs的共識下還可能豐富學習環境，進而提升學生對永續發展的理解，意識到自然科學與社會科學之間緊密的關聯。

參考文獻

- 李依庭、張樂妍（2022）。基礎科學促進永續發展國際年。科學月刊。https://www.scimonth.com.tw/archives/5773
- 邱美虹、鄭原忠、李旺龍、楊仲準、趙奕婷（2022）。基礎科學促進永續發展國際年（IYBSSD）活動簡介。臺灣化學教育，47。
- 洪柏智（2021）。提升基礎科學研究投入促進國家科研發展：韓國《基礎研究法》個案探討與對我國之啟發。展望與探索月刊，19（12），58-87。https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=P20200116001-202112-202112210008-202112210008-58-87
- Akrivou, K., & Bradbury-Huang H. (2015). Educating integrated catalysts: Transforming business schools toward ethics and sustainability. *Academy of Management Learning and Education*, 14(2), 222-240.
- Barnard, P., Moomaw, W. R., Fioramonti, L., et al. (2021). World scientists' warnings into action, local to global. *Science Progress*, 104(4), doi:10.1177/00368504211056290
- Bergdahl, L., & Langmann, E. (2022). Pedagogical publics: Creating sustainable educational environments in times of climate change. *European Educational Research Journal*, 21(3), 405-418.

- Gregersen-Hermans, J. (2021). Toward a Curriculum for the Future: Synthesizing Education for Sustainable Development and Internationalization of the Curriculum. *Journal of Studies in International Education*, 25(4), 461-481.
- Michel, J. O. (2020). Toward conceptualizing education for sustainability in higher education. *New Directions for Teaching and Learning*, 161, 23-33.
- Ojala, M. (2017). Hope and anticipation in education for a sustainable future. *Futures* 94: 76-84.
- Stoknes, P. E. (2015) What We Think About When We (Try Not to) Think About Global Warming. *Toward a New Psychology of Climate Action*. London: Chelsea Green Publishing.
- Van Poeck, K., Östman, L., & Öhman, J. (2019). *Sustainable Development Teaching: Ethical and Political Challenges*. Abingdon and Oxon: Routledge.
- Vandenabeele, J., & Decuypere, M. (2022). Repair tables, broken vacuum cleaners and posters: Weaving new worlds together in response to breakdowns. *European Educational Research Journal*, 21(3), 435-449.
- Wihlborg, M., & Robson, S. (2018). Internationalisation of higher education: Drivers, rationales, priorities, values and impacts. *European Journal of Higher Education*, 8(1), 8-18.
- Wildemeersch, D., Læssøe, J., & Håkansson, M. (2022). Young sustainability activists as public educators: An aesthetic approach. *European Educational Research Journal*, 21(3), 419-434.