

國立臺灣師範大學

地球系統實地觀測應用與永續專業學分學程

一、主軸/發展方向說明：

本學分學程以「觀測—整合—應用」為核心理念，結合天文觀測、大氣探測、海洋觀測、生物與生態調查、地質與地震研究、環境科學以及地球資源與永續發展等多元領域，培養學生以整體地球系統的視角理解地球運作機制。

藉由離島/山區/校外觀測基地的野外實習與跨域課程，學生能實際體驗資料蒐集、儀器操作、地質判讀、生態觀測與環境監測等過程，並進一步理解氣候變遷、污染防治、資源利用與生態保育等地球系統議題的交互影響。此學程旨在培養兼具「科學探究能力」與「實務觀測技能」的地球系統人才，學生將能整合自然科學與永續發展觀點，應用野外觀測經驗於環境監測、自然災害減災、污染防治、資源管理與能源產業等領域，提升未來在政府機關、研究機構、教育推廣及民間產業的就業競爭力。

本學分學程核心價值在於強化觀測技能與資料应用能力，而非單一職業資格，因此它與多領域的就業市場都有銜接性，如下說明：

(1) 政府與公部門

- **氣象及地震觀測體系：**中央氣象署、地震測報中心、環境部、海洋委員會、國科會災防科技中心。這些單位常需要具備觀測資料蒐集與解譯能力的技術人員。
- **地方政府環保與減災單位：**環保局、消防局災害應變中心。這些單位常需要對氣候、地震、海洋監測與地質災害有實務認識者。
- **國家公園與自然保育機構：**進行生態監測與地形環境資料建檔。

(2) 研究與教育領域

- 修畢學程者可具備野外觀測與資料分析的基礎，未來可銜接研究所進修（地球科學、環境科學、永續發展、海洋科學等）。
- 在教育現場（中學教師、科普推廣、博物館教育）能設計以「觀測與永續」為主題的課程與活動。

(3) 民間產業與新興領域

- **環境顧問公司／工程顧問業：**從事地質調查、災害潛勢評估、氣候風險分析等。
- **再生能源產業：**風能、太陽能及地熱開發需要環境監測與地表資料解析能力。
- **智慧感測與資料分析產業：**IoT 環境監測系統、遙測資料分析、AI 永續應用。
- **生態旅遊與地方創生產業：**離島或山區觀測經驗有助於推動生態教育與社區合作。

二、核心能力：

1、跨域整合能力：

能連結地質、大氣、海洋、天文、地球物理、環境教育與生態等領域知識，分析地球系統交互作用。

2、野外觀測與儀器操作能力：

熟悉基本觀測儀器（氣象感測器、天文望遠鏡、傾斜儀、地質槌、地震儀等）與資料擷取技術。

3、問題分析與資料詮釋能力：

具備從觀測數據中辨識環境變化、災害潛勢與資源分布的能力，並能運用地圖、影像與統計工具進行跨尺度分析與科學推論。

4、永續思維與應用能力：

能以地球系統觀點思考氣候變遷、污染防治、災害防減與資源永續管理等議題，理解人為活動對環境與生態的影響，並提出具可行性的永續解決方案，強化對環境政策與產業永續實務的應用力。

5、團隊協作與溝通表達能力：

具備跨領域合作與科學傳播能力，能在野外研究、環境評估與永續實踐中有效整合團隊意見，並以清晰方式向社會與教育界傳達地球科學的重要性。

三、課程內涵簡介：

1、基礎課程 5 選 3，總整課程 3 選 2，滿足 13 學分即可。

2、課程目標：

(1) 培養跨域觀測與資料整合能力：

使學生能同時理解天文、大氣、海洋、地質與生物系統的觀測資料來源、誤差控制與相互關聯，奠定地球系統整合研究的基礎。

(2) 建立野外調查與儀器操作技能：

透過離島地質實習、氣象與地震觀測、海洋生態調查等課程，訓練學生操作儀器（如氣象感測器、傾斜儀、地質槌、地震儀、重力儀、天文望遠鏡、水下無人遙控潛水艇）並進行現地資料蒐集與分析。

(3) 強化資料詮釋與問題解決能力：

學生能從觀測數據中辨識地球系統異常與趨勢，運用統計與圖資工具（如 GIS、Python、MATLAB）進行科學推論與決策分析。

(4) 促進永續思維與地球公民意識：

鼓勵學生將野外觀測結果與氣候變遷、能源轉型、災害風險管理等全球議題連結，理解人類活動與自然系統之間的回饋機制。

(5) 培養團隊合作與溝通能力：

在實地研究與成果展示過程中，學習地球環境的觀察與科學表達、協作規劃，能與不同背景的學生、社區或機構合作，提出具社會貢獻的永續行動方案。

(6) 強化職涯連結與實務應用能力：

透過觀測與資料分析訓練，培養未來投入氣象服務、環境監測、地質與海洋調查、教育推廣及永續顧問等職場所需的專業素養與就業力。透過案例分析與分組討論，學生將培養跨領域整合與實務應用能力，並了解環境顧問公司、綠色產業及永續發展機構在國家政策與企業責任中的角色與運作模式。課程亦將邀請業界專家分享碳盤查、淨零轉型及環境監測實務經驗，協助學生理解理論與現場操作之間的落差，建立學用合一的環境專業素養。

(7) 推動「學用合一」的地球系統實踐精神：

結合理論與野外現場經驗，培養學生從資料蒐集到成果應用的全流程能力，並能以地球永續為核心，提出具創新性與社會價值的解決方案。

地球科學系

「地球系統實地觀測與永續應用」專業學分學程修習科目表

科目代碼	課程名稱	學分數	課程架構 (修習條件)
ESU0183	天文觀測 (含實習)	3	基礎課程 (5門選3門)
ESU0170	地震觀測與災害	2	
ESU0199	大氣觀測 (含實習)	3	
ESC9009	野外地質學 (含實習)	3	
ESC9051	海洋生物概論 (EMI)	3	
ESC9035	地球系統科學實地研究	3	總整課程 (3門選2門)
ESC9055	環境科學	2	
ESC9028	海洋資源與永續發展 本課程115學年起更名為「資源與永續發展」	3	
取得本學程認證之總學分數為13學分			

【備註】

- 1、「ESC9035 地球系統科學實地研究」為總整課程，為整合型大野外之規劃、研究與成果

報告之課。

- 2、 「ESC9055 環境科學」為總整課程，為了解環境顧問公司、綠色產業及永續發展機構的運作之課程。
- 3、 「ESC9028 海洋資源與永續發展」為總整課程，為將資源進行跨領域資料分析與解決方案開發，探討政策與科技創新如何促進永續發展，進行與地球環境永續的連結之課程。
於115學年起，本課程將更名為「資源與永續發展」。