

體驗式學習法對於生態學課程永續概念之影響

呂佩倫*、吳家慶

摘要

本回顧論文探討體驗式學習法如何促進生態學課程中大學生對永續發展概念的理解與認知，並分析其對學習成效的具體影響。體驗式學習強調學習者透過親身參與實際情境，進行深層次的體會與反思，從而內化所學並應用於生活中。本研究回顧顯示，體驗式學習不僅能提升學生對生態學理論的掌握程度，還能有效增強其批判性思維、問題解決能力及環境行動力。具體而言，透過戶外實習、實驗活動與小組合作等教學策略，學生能更深入理解生態系統的複雜性，並發展出更積極的環境態度與責任感。此外，體驗式學習亦能提升學習動機，使學生更樂於參與與永續發展相關的實踐行動。本文首先概述體驗式學習的基本理論及其四個主要階段（具體經驗、反思觀察、抽象概念化與主動驗證），接著探討其在生態學課程中的應用方式與影響，並回顧國內外相關研究成果。最後，本文提出未來在教學實踐中，應如何進一步優化體驗式學習法，以深化學生的永續發展觀念，並培養其成為具有社會責任感的公民。

關鍵字：體驗式學習、生態學課程、永續發展、環保意識、教學實踐

呂佩倫(通訊作者)，國立臺東大學生命科學系教授。E-mail: peiluen@nttu.edu.tw
吳家慶，國立臺東大學應用科學系教授。E-mail: ccwu@nttu.edu.tw

The Impact of Experiential Learning Methods on Sustainability Concepts in Ecology Courses

Pei-Luen Lu *, Chia-Ching Wu

Abstract

This review paper explores how experiential learning promotes college students' understanding and cognition of sustainable development concepts in ecology courses, and analyzes its specific impact on learning outcomes. Experiential learning emphasizes learners' deep engagement and reflection through direct participation in real-life situations, thereby internalizing what they have learned and applying it to their lives. This study review shows that experiential learning not only enhances students' grasp of ecological theories but also effectively strengthens their critical thinking, problem-solving abilities, and environmental action capacity. Specifically, through teaching strategies such as outdoor internships, experimental activities, and group collaborations, students can gain a deeper understanding of the complexity of ecosystems and develop a more proactive environmental attitude and sense of responsibility. Furthermore, experiential learning can increase motivation, making students more willing to engage in practical actions related to sustainable development. This paper first outlines the fundamental theories of experiential learning and its four main stages (concrete experience, reflective observation, abstract conceptualization, and active experimentation), then discusses its application methods and impacts in ecology courses while reviewing relevant research findings from both domestic and international sources. Finally, this paper suggests how to further optimize experiential learning methods in future teaching practices to deepen students' concepts of sustainable development and cultivate them into socially responsible citizens.

Keywords: Experiential learning, Ecology courses, Sustainable development, Environmental awareness, Teaching practice.

Pei-Luen Lu (Corresponding Author), Professor, Department of Life Science, National Taitung University. E-mail: peiluen@nttu.edu.tw

Chia-Ching Wu, Professor, Department of Applied Science, National Taitung University.. E-mail: ccwu@nttu.edu.tw

壹、前言

教育乃百年大業，良好健全的教育更是國家之本，廣義的科學教育包含學校科學教育與社會科學教育，是培養並提高全民科學素養的教育，使全民了解科學概念、訓練科學方法、培養科學態度，讓每個人都能夠適應現代生活的教育(魏明通，1997)。

貳、體驗式學習法

體驗式學習是一個過程，旨在幫助學習者直接認知、欣然接受、尊重並運用所學知識與技能。這一學習過程與生態學課程的教學理念相契合(王全興，2007)。體驗式學習能夠深入觸及人們的信念與態度，並且影響內心的情感、價值觀和人際互動等方面的信任(吳清山、林天祐，2005)。體驗一詞來自拉丁文“experientia”，意思是「經歷」，它的現代意涵為「經歷一項實驗」，即在中世紀的英文中所指的「實驗」的概念(謝智謀，2003)。因此，體驗不僅是經歷某些事件的過程，也可以被視為一種潛意識的學習(吳清山、林天祐，2005)。進一步來說，體驗學習是在個人內外世界中，通過活動的感知來建立學習過程，並且透過思考、感受與身體活動來進行學習。

在中文語境中，「體驗」與「經驗」兩個詞語在語法與字義上有所不同。「體驗」指的是親自體會和感受，而「經驗」則是指通過親自實踐所獲得的知識或技能(教育部國語辭典)。黃富順(2000)指出，經驗包含兩個含義，一是個體在生活與活動中所經歷的事件，二是為了適應環境需求，個體所參與的各種活動。因此，經驗既是活動的結果，也是活動的過程。在英文中，這兩個詞均被翻譯為「experience」，沒有區別。在本研究中，我們使用「體驗式學習」來通稱這一過程。

體驗教育協會(The Association for Experiential Education, 1995)將體驗教育定義為「由直接經驗建立知識、技能及價值觀的一個過程」。基本上，體驗式學習將一個概念設計為一個互動式的學習過程，學生通過親自參與並領會活動內容，從而理解概念與活動之間的關係，而不再僅由教師單向地傳授知識。由於這些經驗將成為學生生活的一部分，因此這種學習方式對學生具有極高的有效性。最終，學生的態度將發生變化，行為和技能會得到拓展，認知與人際關係也會有所提升(吳炳綱、吳漢明，2001)。

Kolb(1984)的經驗學習理論將學習過程分為四個階段，包括具體經驗、省思觀察、抽象概念與主動驗證，四個階段形成一循環的學習過程，並不斷的重複，如圖1所示。

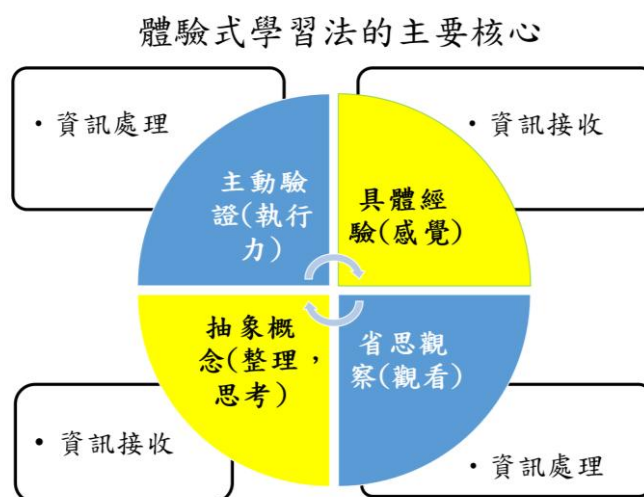


圖 1. 庫伯 Kolb 經驗學習圖

具體經驗 (CE)、省思觀察 (RO)、抽象概念 (AC) 和主動驗證 (AE) 是體驗式學習的四個關鍵階段。具體經驗強調透過個人感受學習，從特定經驗中獲取知識，並對所遇到的人和事產生強烈情感，這些引人入勝的經驗有助於提高學生的學習動機。省思觀察則著重於透過觀察進行學習，學生在做任何決定之前會仔細觀察周遭環境及事物的變化，並喜歡從不同角度看待事物，以尋求其真正的含義。這一過程引導學生在課程和實習活動中進行深思熟慮的觀察。抽象概念階段強調透過思考來學習，學生在完全了解情境後，進行有系統、有計畫的行動，並通過邏輯分析和概念學習來獲取知識。在這個階段，經驗成為理性思考的素材，這些素材需要經過系統性的理念結構化，才能構建可靠的知識。主動驗證則強調透過實際操作進行學習，要求學生具備完成任務的能力和耐心，並喜歡參與冒險活動，採取行動影響周遭的人和事。在課程中，學生將設計小組合作進行實習活動，並分工完成微專題報告。這種經驗學習提供了一個動態的學習模式，通過四個階段的交互循環，描述個人、團體與組織環境之間的學習與發展模式，並能夠觀察學生在具體經驗、省思觀察、抽象概念和主動驗證等四個學習階段的行為表現。

國內外主要對「體驗學習」的定義及內涵整理如下：(1) Kolb (1984) 知識乃個體與環境持續不斷交流互動，產生經驗後歸結而來，學習者必須主動積極參與、能夠反思自省所學、能夠技巧性地理解、概念化經驗以及轉移所學應用於新情境上。(2) Gass (1993) 具有整合身心功能而具有超越個人意義的活動教育。它是結合作中學和反省思考的主動過程，學習者具自發性動機並對自己的學習負責，以達成經驗學習的效益。(3) Gass (2000) 體驗學習和戶外冒險一樣，學習者需要身、心、靈地全身性地互動交流，體驗學習鼓勵探索、冒險、享受，因為未知和不可預測的結果更能創造無窮的趣味與娛樂。(4) Smith et al. (2004) 學習者根據親身體驗所做的反思自省，學習的主角在於學習者，體驗學習教師擔任引導者的角色，組織並提供學習者有意義、持久且真實的經驗。(5) AEE (1995) 在整個體驗學習過程中，學習者的參與是情感地、智能地及社會性地，在交流中，學習者不僅培育關係也要能積極參與並提出問題、調查、實驗、展現好奇心、要能解決問題、積極主動並且承擔責任、發揮創造力和形成意義。在學習活動後，亦能延伸所學施用於未來經驗。(6) 陳採卿 (2003) 能親身體驗、親臨感

受，學習者經歷一系列設計好的活動，結束後由引導者導引，使學習者反思、產生學習，進而應用於現實生活。

教學過程重視師生雙邊的情感體驗及互重互信，人的認知行為是種統一智力與非智力因素的過程，智力因素指理智活動，而非智力因素指情感活動。在教學過程中，師生間存在著知識和情感兩條信息迴路彼此相互影響、相互交流。其中知識信息迴路是教學內容，情感信息迴路則是師生情緒情感的變化，只有兩條迴路都暢通無阻時，才能使教學取得理想的效果。要使教師引導學生在輕鬆愉快的氛圍及情境中思維、產生意識、發現和尋求解答，建立良好的師生關係是相當重要的，教師充分了解學生、學生願意信賴老師，彼此互重互信、能形成一種默契，此時學生才能敞開心胸、參與活動，方能使學習真札展開(吳清山 2003;葉麗真 2014;曾勤樺 2015)。最終，透過體驗式學習，學生能夠將所學的知識和技能應用於日常生活中，並轉化為具體的行動，這對於推動永續發展及環境保護具有重要意義。未來的教學實踐應進一步探索和優化體驗式學習的應用，以促進學生更深刻的學習體驗，並培養其成為具備社會責任感的公民。

參、教學方法比較

在介紹體驗式學習理論後，為了進一步說明其在生態學課程中的優勢，有必要將其與其他常見教學方法進行比較。透過分析不同教學模式的特色與限制，可更清楚凸顯體驗式學習在促進永續概念理解與實踐上的教育價值。

張添洲(2000)於「教材教法：發展與革新」提及教學方法有很多種，包含：講述法 (Lecture)、討論法 (Discussion)、小組合作法 (Group Work)、問題解決法 (Problem-Solving)、案例教學法 (Case Study)、實驗法 (Experiment)、角色扮演法 (Role Playing)、遠距教學法 (Distance Learning)、翻轉教學法 (Flipped Classroom)、遊戲化教學法 (Gamification)、合作學習法 (Collaborative Learning)、探究學習法 (Inquiry-Based Learning)、服務學習法 (Service Learning)、體驗式教學法等 14 種，根據不同的學科、學習目標和學生群體，教師可以選擇不同的教學方法。

由於本文旨在探討體驗式學習於生態學教育中的應用，因此以下選擇與其較具代表性且經常被比較的三種教學模式：翻轉教學法、服務學習法及體驗式教學法，進一步分析其特色與適用情境。

一、翻轉教學法 (Flipped Classroom)

是一種創新的教學方法，與傳統教學模式相比，其特點在於將課堂內外的學習活動進行調換 (Abeysekera & Dawson 2015)。首先，在事前學習階段，學生在課堂前需進行相應的學習，這可能包括閱讀教科書、觀看影片或進行線上測驗等，這部分內容通常由教師提供教學資源。其次，課堂應用階段則主要用於學生討論、解決問題及實際應用知識，教師在此過程中擔任引導者和支持者的角色，鼓勵學生進行主動學習。此外，翻轉教學法還強調個別化學習，學生可以按照自己的節奏進行學習，重複觀看課程影片或深入研讀材料，以增進對課題的理解。課堂上則強調互動和合作，這有助於建立學習社群，促進知識的交流與分享。學生在課堂上進行應用活動時，也能夠即時獲得教師的反饋，進一步促進學習效果的提升。最後，翻轉教學法還充分利用技術工具來支援教學，例如教學影片、線上平台和討論區等，以提供學生更多的學習資源和交流機會。這些特點使得翻轉教學法成為一種更具靈活性和有效性的學習方式。

翻轉學習它改變了傳統教學的模式。通常，在傳統教學中，教師會在課堂上講解新概念，而學生在家裡完成相應的習題。而在翻轉學習中，這一過程被顛倒過來。學生在家裡學習新的內容，通常透過閱讀、觀看教學影片等方式，而課堂時間則被用來應用這些概念，進行討論、解決問題，或進行其他互動型的學習活動。這種方法的主要優勢之一是強調學生在課堂上的主動參與和深層次的學習。學生有機會在課堂上與同學和教師合作，應用他們在家中學到的知識，並得到即時的回饋。這有助於提高學生的理解力和應用能力，同時促進批判性思維和問題解決技能的發展。翻轉學習法旨在打破傳統課堂的框架，提倡更加互動和參與式的學習體驗，以促進學生更全面的學習。

這種教學方法的目的是提高學生的參與度、深度學習和批判性思維能力。翻轉教學法的應用範圍廣泛，包括中小學、高等教育以及職業培訓等各個教育層面。儘管翻轉教學有其優勢，但也存在一些缺點，以下是一些可能的挑戰和限制：

- (一) **學習動機問題**：一些學生可能缺乏足夠的動機在課堂外進行自主學習。他們可能因為缺乏監督而容易分散注意力，導致學習效果下降。這可能對那些需要額外動力和結構的學生產生負面影響。
- (二) **不適用於所有主題**：有些學科或主題可能不太適合翻轉教學模式。某些知識可能需要在課堂上即時解釋和引導，而不太適合依賴於學生自主學習。
- (三) **評估困難**：翻轉教學可能使評估變得更加複雜。教師需要確保學生在課堂外進行的學習活動得到恰當的評價，同時還要考慮到學生在課堂內的參與和理解程度。這需要精心設計的評估工具以確保全面評價學生的學習。
- (四) **規模限制**：翻轉教學可能在大班規模中難以實施。對於教學資源的個別支援和跟進可能會變得複雜，尤其是當學生的學習需求存在較大差異時。

二、服務學習法 (Service Learning)

是一種結合學習和社會服務的教育方法，強調學生透過參與實際的社區服務，將課堂學習與實踐相結合，以下是服務學習法的一些特點(Knapp et al. 2010)

(一) 服務學習法特點：

- 1. **社區參與**：學生參與實際的社會服務活動，與社區互動，解決現實世界的問題。
- 2. **課堂學習整合**：將課堂上學到的理論知識應用到實際場景中，強調理論和實踐的結合。
- 3. **互惠性**：服務學習應該是一個雙向的過程，既有助於學生的學習，也應該對服務對象和社區產生積極的影響。
- 4. **反思**：強調學生對自己參與服務的經歷進行反思，思考所學到的知識和技能，以及對社會的貢獻。
- 5. **社會正義**：服務學習通常與社會正義相關，強調對不平等和社會問題的認識，以及個人在社會變革中的角色。
- 6. **導師指導**：學生在服務學習中通常會有導師或老師的指導，協助他們整合學術知識和實際經驗。

(二) **服務學習法缺點**：服務學習法有助於培養學生的社會責任感、批判性思維和解決問題的能力，同時也加深他們對課程內容的理解。這種學習方法在高等教育和中小學等多個層面都得到了應用。雖然服務學習法有許多優勢，例如促進社區參與、實踐社會責任，但同時也存在一些缺點和挑戰。以下是一些可能的服務學習法的缺點：

1. **時間需求**：服務學習通常需要額外的時間，既包括課堂時間又包括實際參與服務的時間。這對一些學生來說可能是一種負擔，特別是對於那些已經參與其他課外活動或有工作的學生而言。
2. **組織困難**：要組織一個成功的服務學習項目需要大量的籌備工作。找到合適的服務機構、確保學生的參與和安全，以及提供必要的資源，這些都需要精心策劃和協調。
3. **學科整合難度**：整合服務學習到課程中可能會有一定的難度。一些教師可能發現難以在課程中有效地結合服務學習和學科內容，導致學生難以理解服務學習的目的和與課程目標的聯繫。
4. **評估挑戰**：評估學生在服務學習中的學習和貢獻是一個挑戰。定量和客觀地評估學生在實際服務中獲得的技能和知識，以及他們對社區的影響，可能比傳統的評估方式更為複雜。

三、體驗式教學法(Experiential Learning)

是一種強調學生親身參與和實際體驗的教學方法。這種教學法通常包括直接參與實驗、實地考察、模擬活動、角色扮演等方式，讓學生透過親身經歷來理解和學習知識，以下是體驗式教學法的一些特點(Beard, 2010)：

(一) **體驗式教學法特點**：

1. **實踐性學習**：學生透過實際參與活動，直接經歷學科內容，培養實踐技能。
2. **情感投入**：體驗式學習能夠激發學生的情感投入，增強對學習的興趣和參與度。
3. **直觀理解**：學生透過親身體驗，能夠更直觀地理解抽象概念，提高學習效果。
4. **問題解決**：體驗式學習注重學生參與解決問題的過程，培養問題解決和批判性思維能力。
5. **團隊合作**：許多體驗式活動需要學生在小組中合作，促進團隊協作和溝通能力。
6. **實地觀察**：透過實地考察和觀察，學生能夠直接接觸到真實的環境和情境。
7. **角色扮演**：透過角色扮演，學生能夠模擬不同情境，加深對概念的理解。
8. **反思**：體驗式學習強調學生對經驗的反思，促進對學習的深層次理解。

體驗式教學法適用於各個年齡層和學科領域，特別適合強調實踐技能和實際應用的課程。這種方法能夠激勵學生主動參與，提高學習動機，並促使他們在學習過程中建立更深的記憶和理解。

(二) 適用於生態學課程原因：體驗式教學法相對於服務學習法和翻轉教學法在生態學課程中更為適合的原因包括以下幾點：

1. 直接感受生態環境：生態學的特點在於對自然環境和生態系統的理解。體驗式教學法提供了直接接觸生態環境的機會，讓學生親身體驗生態系統的複雜性和多樣性，進而更深刻地理解永續概念。戶外體驗提供了學生直接接觸和感受自然生態環境的機會，這種親身感受有助於學生深刻理解生態系統的複雜性和互動關係。
2. 情感投入與共鳴：體驗式學習強調情感投入，透過親身參與讓學生對生態系統產生共鳴，培養對環境的情感聯繫。這種情感投入有助於形成永續概念的深刻理解，引發對環境保護的積極態度。
3. 實地應用永續概念：體驗式學習強調實踐應用，使學生能夠將學到的永續概念實際應用於解決生態環境中的問題。這種實地應用有助於將理論知識轉化為實際能力。戶外教學提供了實際應用永續概念的場景，學生可以直接在自然環境中應用所學的知識，解決實際生態問題，強調知識的實踐性。
4. 促進團隊合作：許多體驗式活動需要學生在小組中合作，這有助於培養學生的團隊協作和溝通能力，同時引發對集體行動的認同感，有助於推動永續概念的實踐。戶外活動通常需要學生在自然環境中合作完成任務，促進團隊協作和互相支持的能力。
5. 反思和批判思考：體驗式學習強調學生對經驗的反思，有助於培養批判性思考能力。這對於理解永續概念的各種層面、挑戰和解決方案至關重要。
6. 全身參與與情感連結：體驗式學習能夠讓學生全身參與活動，包括觸摸、聽聞、嗅覺等多感官的參與，從而建立更深層次的情感連結。這種情感連結有助於提高對永續概念的情感共鳴和承擔感。
7. 自然環境的教材：戶外環境本身就是豐富的教材，提供豐富的生態景觀、植物動物等，這些自然元素是生態學學習的最佳場所。
8. 啟發自主學習：戶外環境常常激發學生的主動學習意願，因為他們對自然的好奇心會驅使他們更積極地尋找和探索知識。

體驗式教學法在戶外教學中能夠提供更豐富、更深層次的學習體驗，特別適合生態學課程，因為這種課程強調對生態環境的理解和保護。體驗式教學法通過提供直接感受、情感投入、實地應用、團隊合作等元素，更能夠深入地促進學生對於生態學和永續概念的理解。

綜合上述比較可知，不同教學方法在學習歷程的支持程度上存在顯著差異。相較於其他教學模式，體驗式教學法能更完整地對應學習歷程中的各個階段，並促進知識、態度與行動的整合發展。然而，教學方法本身並非最終目的，其核心仍在於如何回應生態教育與永續發展的培育目標。因此，以下將進一步探討生態與永續教育的內涵，並說明體驗式學習如何在此脈絡下發揮其教育價值。

肆、整合分析架構

綜合上述體驗式學習理論、教學方法比較與生態永續教育內涵，進一步建構一個「理論基礎—教學設計—學習成效」之整合分析架構（如圖2）。此架構旨在釐清不同教學方法如何透過特定學習歷程影響學生對永續概念的理解與實踐能力。

在理論基礎層面，以 Kolb (1984) 之體驗式學習循環為核心，強調「具體經驗、反思觀察、抽象概念化與主動驗證」四階段的動態歷程，作為學習轉化的主要機制。

在教學設計層面，不同教學方法（如講述法、翻轉教學、服務學習與體驗式教學）可被視為對上述學習循環的不同程度支持。其中，傳統講述法主要著重於「抽象概念化」，翻轉教學強化「概念應用與討論」，服務學習結合「具體經驗與社會情境」，而體驗式教學則完整涵蓋四個學習階段，形成較為完整的學習閉環。

在學習成效層面，學生的學習成果可分為三個向度：(1)認知層面（生態知識理解）、(2)情意層面（環境態度與價值）、(3)行動層面（環境行動與問題解決能力）。體驗式學習透過完整的學習循環，有助於促進三個層面的整合發展，特別是在情意與行動層面表現較為顯著。

因此，本研究認為，體驗式學習之所以在生態學課程中具有優勢，關鍵在於其能有效連結「理論知識」與「真實情境」，並透過反思歷程促進知識內化與行動轉化，進而強化學生對永續發展的整體理解與實踐能力。

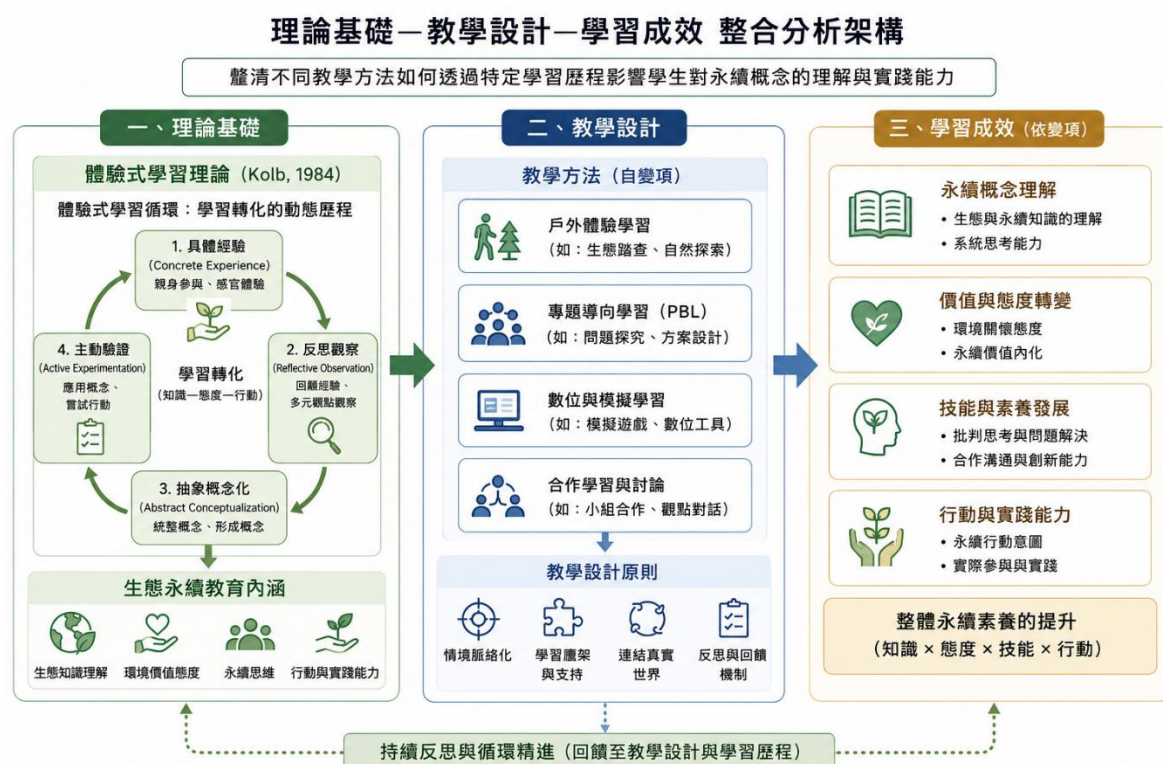


圖 2. 「理論基礎—教學設計—學習成效」之整合分析架構圖。

伍、生態與永續教育

在前述整合架構中，教學設計的最終目標在於促進學生在生態與永續議題上的學習成效。因此，有必要進一步釐清生態學教育與永續發展教育的核心內涵，以及其對學習成果的具體要求。

根據 Smith 和 Smith (2015) 的研究，優秀的生態學家需要具備多種專業技能。首先，對生態學領域的濃厚興趣是成功的基礎。其次，分析能力是必不可少的，因為生態學家需要理解、解釋和處理複雜的科學數據和統計資料。此外，數據處理與視覺化技能也至關重要，生態學家應能使用合適的方法與工具來記錄、組織、分析和呈現數據。書面溝通技巧同樣重要，能夠撰寫清晰的報告並有效表達研究成果，這對於學術交流至關重要。演講與口頭表達能力使生態學家能夠簡潔明確地介紹研究結果，進行有效的演講。項目管理技能則幫助他們組織和管理研究項目，包括預算規劃、應急應對和時間管理。此外，熟練運用資訊技術以整理、呈現和分享發現，對於現代生態學家而言也越來越重要。最後，獨立工作和團隊合作能力，以及與不同背景群體的良好溝通能力，都是生態學家在多變的工作環境中必須具備的關鍵技能。這些技能共同構成了生態學家在研究和實踐中取得成功的基礎。

在過去的 20 年裡，生態學家一直在挑戰擴展他們思考、行為的方式研究和傳播他們的科學。越來越多生態學家積極參與參與跨學科研究社會生態系統 (Collins et al. 2004)，社會大眾逐漸認識到生態系統也包含密不可分的人類活動。生態學家現在也參與大規模研究和跨尺度、跨領域相互作用全球性的生態問題 (Peters et al. 2008; Soranno and Schimel 2014)。這樣的跨學科和大規模研究需要協作和跨學科研究團隊 (Peters et al. 2014)。此外，許多生態學家繼續回應呼籲他們積極交流與公眾問題 (Brewer 2001; Pace et al. 2010; Cardelús and Middendorf 2013)，尤其是國家與國際政策制定者 (Norton 1998; but see Laurenroth 2003)，並與幼兒教育到高等教育學校和社區進行良好對話 (Metzgar et al., 1994)。

因為生態學家需要額外的技能來完成這個新的研究模式，生態訓練必須超越掌握研究本身。例如，McBride et al. (2011) 呼籲培養生態學學生作為“文藝復興科學家”，強調除了專業知識還需要習得其他三個方面的能力：(1) 優秀的協作實踐，(2) 促進跨學科研究團隊，(3) 與不同的團體與科學之外的群眾有效地交流。大多數科學教育的重點對學生積極的科學學習進行了改革，鼓勵脫離僅靠教科書的教學或者讓學生簡單地進行動手操作證明已經教過的原則。但對於新世紀的生態學訓練，即使面臨少子化與經濟風暴等考驗，我們依舊需要推動新的改革，以其培養未來生態界的人才。

在過去的幾十年裡，政策制定者、資助者、非營利組織領導人和其他人一直呼籲提供證據，證明環境教育如何切實改善環境質量並幫助實現保護成果 (Johnson, 2013; Krasny, 2009)。研究人員和從業人員響應呼籲，調查環境教育與直接環境結果之間的聯繫，例如改善空氣質量、根除入侵物種或增加目標受威脅物種的數量。同時，利益相關者呼籲對支持此類貢獻的過程和機制有更深入的理解 (Heimlich, 2010; Johnson et al., 2012)，同時承認測量和描述此類多方面、非線性、系統嵌入式關係的性質所固有的挑戰 (Ardoin et al., 2013; Short, 2009; Toomey et al., 2017)。

追求具有生態素養的公眾需要生態學家和科學教育家準確地描繪生態週期的概念、實踐和思考大多數人會接觸到生態學的正規教育。以美國為例，超過 35% 的美國人口 25 歲及以上都未曾上過大學 (US Census Bureau 2021)，剩下 60% 人口主修生態學的比例又不高，這表示生態學素養的形成不能只單靠正規大學生態學教育，還需要

藉由大學社會責任的精神將生態學概念帶入一般的社區民眾思維，美國教育家主張大規模實現生態素養需要較早開始，比如 K-12 教育階段，同時生態學家也討論了合作的重要性，跨學科思維和交流具有生態素養的人群(Jordan et al., 2009)。例如，Berkowitz 等人 (2005) 詳述生態素養的維度：關鍵生態知識系統，了解生態的本質科學及其與社會和生態的交互方式思維能力。在這第三個維度中，作者包括將其他學科的知識聯繫起來的能力，這需要協作的能力。

創造當代生態學家——一個能夠在多個尺度上應對複雜的跨學科問題，然後積極參與公眾參與和理解他們的科學——我們需要拓展大學生態學教育並給予重視，不只生物專業的學生需要認識生態學，其他科系的學生們應該也具備生態素養(Bestelmeyer et al., 2015)。K-12 教育訓練讓學生認識重要的技能範圍生態學領域。這可能會鼓勵更多的學生在未來人生中影響社會永續發展。生態學家必須提倡這套生態教育的實踐 (Banilower et al., 2013)。所以，生態學家，以及那些在生態學界面工作的人和 K-12 教育，必須帶頭實施鼓勵真正的生態研究的項目在促進協作、跨學科思維的同時，和溝通 (Banilower et al., 2013)。

生態學含實習科目是生命科學系必修的基礎科目之一，教授生態學基礎理論是必要的，但如果只教生態學理論無法與社會接軌，容易使學生們失去興趣，從我們教學現場所發現的問題，本研究舉例以筆者在大學所教授之生態學含實習為其例，使用行動研究法，研究修課同學們戶外教學與學習體驗式學習方法的學生學習效果，並非單純導覽解說，而是實際上給予實習練習與作業，提升專業技術，並非以強迫學習的方式，而以引導深入淺出促進學生們學習，像是 Lu (2025) 文章種指出先以鄰近東大的台東森林公園(國家級重要濕地卑南溪口濕地的範圍)、太平溪人工濕地、知本林道為教學學習地點，接著以車程約一小時左右的關山國家重要人工溼地、大波池國家重要濕地、太湖原生植物園為場域，練習調查生態體系的各個組成，引導學生產生對台東當地的認同感，並鼓勵同學們把課本知識的活化再運用，進而發揮其生科系所核心能力使成果有所表現，達成提升學生學習成就(如圖 3 所示)。

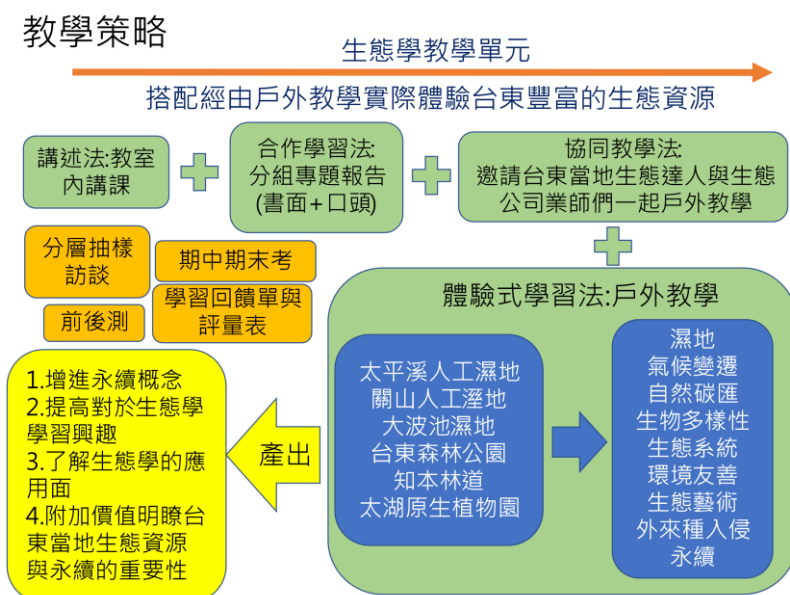


圖 3. 生態學教學設計與規劃圖

教育永續發展(ESD)特別強調如何在教育領域中具體推動相關工作。總體而言，教育在推動永續發展中扮演著關鍵角色，畢業後進入就業市場的薪資水準對此影響深遠。因此，推動 ESD 不僅符合環境教育的核心目標，也獲得了廣泛的支持，但更需要國家和社會在經濟策略上給予足夠的重視與薪資調整。聯合國教科文組織(UNESCO)指出，在推動 ESD 的過程中需把握四大視角：整合視角、批判視角、轉化視角和情境視角。當 ESD 與永續發展目標(SDG)結合，形成 ESG (UNSC 2015)，現代生態學與永續概念的融入就成為教育中的必要元素。這種教育模式不僅引導學生理解環境的可持續性，還能培養批判性思維和社會責任感，使他們在面對未來挑戰時能夠成為真正的改變推動者，實現一個更平等、更永續的世界。ESD 特別強調在教育中可以採取的具體措施，以促進人文永續發展，這種發展立足於平等的基礎上。綜合來看，對於永續發展而言，教育是關鍵，而畢業後就業市場的薪資水平更是一個重要因素。

近年來，多項研究已驗證體驗式學習法對於提升大學生生態學課程學習成效的優勢。例如，Hall 等人(2020)針對 120 名大學生進行比較研究，發現參與體驗式學習的學生，其生態概念測驗分數由前測的 62% 提升至 88%，而傳統講授法的學生則僅從 60% 提升至 74%，顯示體驗式學習能更有效強化學生對生態學核心概念的理解。此外，Jones et al., (2024) 的研究顯示，透過戶外實習與小組合作活動，學生的環境行動意願指數(Environmental Action Willingness Index, EAWI)由 3.2 (滿分 5 分) 提升至 4.5，遠高於傳統教學組的 3.5。此外，在批判性思維能力測驗中，體驗式學習組學生的平均分數提高 28%，而傳統教學組僅提升 12%，顯示體驗式學習在培養學生的分析與解決問題能力方面更具成效。這些結果皆支持體驗式學習能有效促進學生的知識內化、環境態度轉變以及行動力提升，進一步強化其對永續發展的認知與實踐。

生態與永續教育在當今社會中扮演著至關重要的角色。隨著全球環境問題日益嚴重，教育必須轉向培養具備環境意識和行動能力的公民。透過生態教育，學生不僅能夠了解生態系統的運作原理，還能認識到人類活動對環境的影響，進而培養出負責任的行為模式和可持續的生活方式。永續教育則進一步強調了社會、經濟和環境的相互關聯，鼓勵學生在解決當前挑戰的同時，考慮長遠的影響。這種教育模式應該整合實踐學習、批判性思維及跨學科知識，讓學生在實際情境中獲得體驗，從而加深對於生態與永續概念的理解。最終，生態與永續教育的目標是培養未來的領導者和負責任的公民，使他們能夠應對不斷變化的環境挑戰。通過這樣的教育，學生將具備必要的知識、技能和價值觀，以推動社會的可持續發展，為實現一個更美好的未來貢獻力量。

陸、結論

總結了體驗式學習法在生態學課程中的有效性，並強調了其在提升大學生對永續發展議題的理解和實踐能力方面的重要性。透過體驗式學習，學生能夠更深入地感受到環境問題的迫切性，並在實際行動中探索解決方法，從而增強他們的環保意識和社會責任感。未來，隨著永續發展成為全球關注的焦點，體驗式學習將在教育領域中扮演更為關鍵的角色。教學設計者應持續創新教學方式，將戶外實踐、跨學科合作以及社區參與納入課程，以促進學生的全人發展。同時，未來的研究應進一步探索如何有效評估體驗式學習的長期影響，並找出最佳的教學實踐方式，以培養具備批判性思維和解決問題能力的永續發展領導者。

參考文獻

一、中文部分

- 王全興 (2007)。Dewey 體驗學習的理念及其在道德教育上的應用。國教新知，54(2)，74-82。
- 李崑山 (1996)。國中小學戶外教學理論與實務初探。環境教育季刊，29，62-69。
- 李坤崇 (2004)。綜合活動學習領域概論。臺北:心理。
- 吳炳綱、吳漢明 (2001)。72 個體驗活動—理論與實踐。香港匯智出版有限公司。
- 吳清山、林天祐 (2005)。教育新辭書。臺北高等教育。
- 吳木崑 (2009)。杜威經驗哲學對課程與教學之啟示。臺北市立教育大學學報:教育類，40 (1)，35-54。
- 黃富順 (2000)。成人的經驗學習。於中華術國成人教育學會主編，成人學習革命 (pp.1~30)。臺北師大書苑。
- 陳採卿 (2003)。「川七」的啟示—一份來自體驗學習的感動。教師天地，127，82-83。
- 張添洲 (2000)。教材教法：發展與革新。台北：五南。
- 曾勤樺 (2015)。體驗學習理論應用於國小五年級環境教育之行動研究—以臺北市老松國小為例。臺北市立大學歷史與地理學系社會科教學碩士學位發表碩士論文，台北市。
- 曾婉瑜 (2016)。體感互動應用於體驗學習之研究—以逢甲大學 iSpace 為例。逢甲大學創意設計碩士學位學程未發表碩士論文，台中市。
- 莊子賢 (2007)。創造思考教學融入探索教育體驗學習活動之行動研究。臺灣師範大學創造力發展碩士在職專班未發表碩士論文，台北市。
- 莊展榮 (2007)。體驗學習應用在綜合活動領域之個案研究。國立臺北教育大學課程與教學研究所未發表碩士論文，台北市。
- 葉麗真 (2014)。以體驗學習培養四年級學童同儕衝突解決能力之行動研究。國立臺北教育大學課程與教學傳播科技研究所未發表碩士論文，台北市。
- 葉欣誠 (2017)。探討環境教育與永續發展教育的發展脈絡。環境教育研究，13(2)，67-109。10.6555/JEER.13.2.67. 67.
- 賴星宏 (2014)。支援大學生體驗學習的擴增實境學習系統之設計-以頂菜園農村體驗活動為例。國立中正大學通訊工程學系未發表碩士論文，嘉義縣。
- 秦郅煜 (2016)。赤柯山農村體驗學習，微電影拍攝，在大學生態旅遊課程的應用:一位引導員的. 省思。國立東華大學自然資源與環境學系未發表碩士論文，花蓮縣。

廖皓翔 (2018)。戶外冒險體驗學習課程成效評估:以東海大學 EMBA 戈壁挑戰賽領導力課程為例。東海大學系企業管理學系未發表碩士論文，台中市。

廖麗玲 (2017)。高等教育體驗學習與就業力提昇之關聯研究--以逢甲大學學生為例。逢甲大學合作經濟暨社會事業經營學系未發表碩士學位論文，台中市。

魏明通(1997)。科學教育。臺北市: 五南出版社。

二、外文部分

Abeysekera, L. & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*, 34 (1), 1–14.

Association for Experiential Education. (1995). AEE definition of experiential education. *The AEE Horizon*, 15(1), 21.

Ardoyn, N.M., Clark, C., & Kelsey, E. (2013) An exploration of future trends in environmental education research *Environ. Education Research*, 19, 499-520.

Banilower, E. R., Trygstad, P. J., & Smith, P. S. (2015). The first five years: What the 2012 national survey of science and mathematics education reveals about novice science teachers and their teaching. In J. A. Luft & S. Dubois (Eds.), *Newly hired teachers of science: A better beginning* (pp. 3 -29). Sense Publishing.

Bestelmeyer, B.T., Okin, GS, Duniway MC, Archer SR, Sayre NF, Williamson JC, et al. (2015) Desertification, land use, and the transformation of global drylands. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 13, 28-36.

Berkowitz, A.D. (2005) In book: *Challenging the Culture of College Drinking: A Socially Situated Health Communication Campaign*. Publisher: Hampton Press.

Beard, C. (2010). *The Experiential Learning Toolkit: Blending Practice with Concepts*. Kogan Page Publishers.

Brewer C. (2001). Cultivating conservation literacy: trickle down education is not enough. *Conservation Biology*, 15, 1203–05.

Cardelús, C. & Middendorf, G. (2013). Ecological literacy: the educational foundation necessary for informed public decision making. *Frontier Ecological Environment*, 11, 330–31.

Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher*, 32(1):9-13.

Collins, A., Joseph, D., & Bielaczyc, K. (2004). Design research: Theoretical and methodological issues. *The Journal of the Learning Sciences*, 13 (1), 15-42.

Dewey, J. (1938) *Experience and Education*. NY: Macmillan

- Gass, M. A. (1993). Programming applications of adventure therapy. Dubuque. Iowa: Kendall/Hunt publishing Company.
- Hall, M., Goettle, A., Carson, C., Collicott, J., Dieta, K., & Smith, K. (2020). Successful Undergraduate-level Experiential Learning Projects: A Stakeholder Perspective. In Proceedings of the ACM Annual Conference on Information Technology Education (SIGITE 2020). ACM, New York, USA.
- Johnson, B., Duffin, M., & Murphy, M. (2012) Quantifying a relationship between place-based learning and environmental quality. *Environmental Education Research*, 18, 609-624.
- Johnson, B. (2013) Can Education Improve the Environment? Applying the Pressure-State-Response Environmental Indicator Framework to Environmental Education Program Outcomes. Antioch University (Doctoral Dissertation).
- Jones, J. N. (2024). Experiential Learning Through Public Archaeology: Exploring Student Experiences and Perceived Outcomes. *Journal of Experiential Education*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/10538259241303511>
- Jordan, A. Schwartz, E., & McGhie-Richmond, D. (2009). Preparing teachers for inclusive classrooms, *Teaching and Teacher Education*, 25(4), 535-542.
- Kolb, D. A. (1984) Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development. Publisher: NJ: Prentice-Hall.
- Knapp, T. D. & Fisher, B. J. (2010). The Effectiveness of Service-Learning: It's not always what you think. *Journal of Experiential Education*, 33 (3): 208–224.
- Krasny, M.E. (2009) A response to Scott's concerns about the relevance of environmental education research: applying social–ecological systems thinking and consilience to defining research goals. *Environmental Education Research*, 15, 189-198.
- Laurenroth, W.K. (2003). Forum: the ecology–policy interface. *Frontier Ecological Environment*, 1, 47–48.
- Lewin, K. (1940). Formalization and progress in psychology. In Cartwright D. (Ed.), (1952): Field theory in social science: Selected theoretical papers by Kurt Lewin (pp. 1-29). London, England: Social Science Paperbacks.
- Lu, P.- L. (2025). Integrating wetland ecology into ecological education for curriculum reform. *Taiwania*, 70(3), 488-497.
- Norton, B.G. (1998). Improving ecological communication: the role of ecologists in environmental policy formation. *Ecological Application*, 8, 350–64.
- McBride, B.B., Brewer, C.A., Bricker, M., & Machura, M. (2011). Training the next generation of Renaissance scientists: the GK–12 ecologists, educators, and schools program at the University of Montana. *BioScience*, 61, 466–76.
- Metzgar, L.H., Hollweg, K., & Berkowitz, A. (1994). Ecologists in precollege ecology education. *Bulletin Ecological Society of America*, 75, 113–16.

- Pace, M.L., Hampton, S.E., Limburg, K.E., Bennett, E. M., & Strayer, D.L. (2010). Communicating with the public: opportunities and rewards for individual ecologists. *Frontier Ecological Environment*, 8, 292–98.
- Peters, D.P.C., Groffman, P.M., Nadelhoffer, K.J., Grimm, N.B., Collins, S.L., Michener, W.K., & Huston, M.A. (2008). Living in an increasingly connected world: a framework for continentalscale environmental science. *Frontier Ecological Environment*, 6, 229–37.
- Smith, C. S., Morris, M., Francovich, C., Hill, W. & Gieselman, J. (2004). A qualitative study of resident learning in ambulatory clinic—The importance of exposure to breakdown” in settings that support effective response. *Advances in Health Sciences Education*, 9, (920), 93-105
- Smith, T. M., & Smith, R. E. (2015). *Elements of Ecology*, 9th Edition. Publisher: Pearson.
- Soranno, P.A. & Schimel, D.S. (2014). Macrosystems ecology: big data, big ecology. *Frontier Ecological Environment*, 12, 3-3.
- Short, P. (2009). Responsible environmental action: its role and status in environmental education and environmental quality. *Journal of Environmental Education*, 41, 7-21.
- Toomey, A.H. , A.T. Knight, & Barlow, J. (2017) Navigating the space between research and implementation in conservation. *Conservation Letter*, 10, 619-625.
- UNSC (2015). Technical report by the Bureau of the United Nations Statistical Commission (UNSC) on the process of the development of an indicator framework for the goals and targets of the post-2015 development agenda.
<https://sdgs.un.org/documents/technical-report-bureau-united-natio-20815>