

TRIZ-based Study on Service Innovation of Certified Environmental Education Facility

Chih-Hsien Chen^{1*}, Hei-Ting Zhong²

¹ Department of Management, Fo Guang University, Taiwan, ROC

² Luo-Dong Water Resource Recycling Center, Taiwan, ROC

*Corresponding author E-mail: chchen@gm.fgu.edu.tw

(Received 6 August 2022; Final version received 23 September 2022; Accepted 1 November 2022)

Abstract

The essence of environmental education is not only from understanding the environment to protecting the environment, from exploring methods to experiential learning, but also focusing on promoting outdoor teaching and eco-tourism. After the Environmental Protection Agency of the Executive Yuan issued the first environmental education site certification in 2011, it started the professionalization of environmental education and combined leisure tourism. Yilan County has been actively developing environmental education site certification and has achieved fruitful results. However, in recent years, it has encountered development difficulties or bottlenecks, resulting in the stagnation of the number of certified sites, which will affect the environmental education and tourism development in Yilan. These are the problems and motivations of this study. Therefore, this study establishes a service innovation framework for environmental education certification places by means of service quality and the characteristics of ecotourism. And through in-depth interviews, qualitative analysis and TRIZ methodology, the service innovation programs are developed. Finally, the second round of in-depth interviews was conducted with the personnel in charge of environmental education at the two environmental education certification sites in Yilan County to realize the service innovation schemes. The results showed that the four-stage empirical procedure identified four groups of technical conflicts and physical conflicts; and developed 11 innovative schemes through TRIZ's business-management conflict matrix, physical conflict, separation principle, system transfer analysis, and invention principles. Among them, eight innovative schemes have been realized at Field A, while four have been realized at Field B.

Keywords: Environmental education, TRIZ, Service quality, Ecotourism, Service innovation.

以 TRIZ 為基礎探討環境教育認證場所之服務創新

陳志賢^{1*}，鍾惠婷²

¹佛光大學 管理學系

²羅東地區水資源回收中心

*通訊作者 E-mail: chchen@gm.fgu.edu.tw

(Received 6 August 2022; Final version received 23 September 2022; Accepted 1 November 2022)

摘要

環境教育的本質除了從認識環境到保護環境、從探索方式到體驗學習之外，也著重於推展戶外教學和生態旅遊。行政院環保署於 2011 年頒發了第一處的環境教育場所認證之後，開啟了環境教育之專業化並結合了國人的休閒旅遊。宜蘭縣過去積極發展環境教育場所認證且成果豐富，但近年來遭遇發展困難或瓶頸，以致認證場所數量成長停滯，將影響宜蘭之環境教育與觀光發展，此為本研究之場域問題與動機。因此，本研究藉由服務品質與生態旅遊之特性，建立環境教育認證場所之服務創新架構。並透過深入訪談、質性分析與 TRIZ 方法論，發展服務創新方案。最後則針對宜蘭縣二處環境教育認證場所的環教負責人員，進行第二回合的深入訪談，來探討服務創新方案之實踐。結果顯示，四階段的實證程序辨識出四組的技術衝突與物理衝突；並透過 TRIZ 的高管矛盾矩陣、物理衝突、分離原則、系統轉移、發明原則，發展出 11 個創新方案。實證結果，A 場域在八個創新方案獲得實踐，而 B 場域則在四個創新方案獲得實踐。

關鍵詞：環境教育，TRIZ，服務品質，生態旅遊，服務創新。

1. 前言

1972 年的聯合國人類環境會議 (UNConference on the Human and Environment) 發表人類宣言使人類注意環境的問題，起始了人類與自然環境良性互動的新紀元。同年於瑞典的斯德哥爾摩召開人類環境會議 (United Nations Conference on the Human Environment) 中，提出發展環境教育是解決世界環境問題的最佳工具之一。自此之後，聯合國教科文組織開始在國際間召開會議定環境教育之實施作法 (Palmer, 1998; 張子超, 2001)。

在 1975 年的 Belgrade Chart 中，提及環境教育的目的在於使人類認識、關切環境及其相關問題，從個人及團體出發，致力於當前環境問題的解決並預防未來新問題的發生 (楊冠政, 1993)。而台灣早期的環境教育著重在於推展戶外教學或是田野教育。近年來，人們對於環境的思考，不只是關注自然環境，還包含了人文環境、歷史傳統及社會生活。因此，在推動環境教育時，必須以所有的教育皆是環境教育的基本理念；不只重視課程整體規劃，更強調永續發展的概念 (王鑫, 1999; 郭實渝, 1999)。

因此，環境教育是一種透過探索、觀察、體驗及學習的方式，從認識、瞭解並關切當前的環境問

題與環境關係。促使人們具備知覺能力，以保護和改善環境問題與環境關係。進而致力於維護生態平衡及環境品質，以達到環境永續的目標；並且，藉由建立環境倫理，將之擴及生態旅遊之遊客認同，來一起推動環境教育。

台灣在推動環境教育立法方面，1987 年 10 月頒佈了環境保護政策綱領，1992 年環保署於環境保護五年中程施政目標計畫中明列推動制定環境教育法。2010 年 6 月 5 日環境教育法頒布實施，並將 6 月 5 日訂為地球環境日，深具重大環境教育里程碑意義。有關環境教育之沿革與發展情形，詳如表 1 所示。

根據國內之環境基本法第 2 條對環境的定義，係指影響人類生存與發展之各種天然資源及經過人為影響之自然因素總稱，包括陽光、空氣、水、土壤、陸地、礦產、森林、野生生物、景觀及遊憩、社會經濟、文化、人文史蹟、自然遺蹟及自然生態。另依環境教育法第 3 條的定義，環境教育係指運用教育方法，培育國民瞭解與環境之倫理關係，增進國民保護環境之知識、技能、態度及價值觀，促使國民重視環境，採取行動，以達永續發展之公民教育過程。故環境教育的範圍則包含了各級學校或社教機構的環境教育和戶外環境教育。同時，制定環境教育法的目的在於促進國民瞭解個人們與環

境的相互依存關係，增進全民環境倫理與責任，進而維護環境生態平衡、尊重生命、促進社會正義，培養環境公民與環境學習社群，以達到永續發展（環保署，2022）。

表 1 台灣之環境教育沿革與發展

時間	里程碑
1987	行政院頒佈環境政策綱領。
1992	行政院制定環境保護中程施政目標。
2002	擬訂環境教育法草案。
2010	環保署頒佈環境教育法。
2011	環保署頒發第一處環境教育場所認證。
2013	行政院會通過將成立環境資源部。
2015	推動聯合國「2030 永續發展目標」(SDGs)。
2018	教育部與美國環保署合作推動教育部環境教育青年國際領袖營計畫。
2019	首次辦理學校環境教育實作競賽，展現環境學習行動能力。
2022	行政院會通過組織調整草案，將現有環境保護署改制為環境部。

資料來源：整理自環保署與 2018 年環境白皮書

另外，環境教育法第 19 條規定，全國各機關、公營事業機構、高級中等以下學校及政府捐助基金累計超過百分之五十之財團法人，每年都要安排所有員工、教師、學生參加 4 小時以上的環境教育課程。此條文結合了學校的校內教育和校外的參訪、休閒或旅遊來達成環境教育之目的，而環境教育認證場所正是連結這兩種系統的最佳橋梁(周儒，2000)。並且，政府近年來積極振興觀光和休閒旅遊，使民眾對於假日的休閒旅遊的需求增加，促使民眾對於結合環境教育和體驗大自然的生態之旅需求與日俱增(交通部觀光局，2022)。

依據環境教育設施場所認證及管理辦法，設置環境教育場所的目的在於建立及提供完整環境教育專業服務、資訊與生態旅遊之資源。截至 2022 年 7 月為止，通過環保署之環境教育設施場所認證共有 229 處，各縣市之分佈與數量詳如表 2 所示(環保署，2022)。這些環境教育認證場域，除了可協助地方教學，對於地方觀光性也帶來助益。然而，在 2016 年時，通過環境教育設施場所認證只有 140 處，也就是這五年多來增加約 63% 之多，但宜蘭縣只增加了一處。另外，在 2016 年時，宜蘭縣通過環境教育設施場所認證總數居第四(共計 11 處)，僅次於臺北市和高雄市的 13 處、新北市的 12 處；但 2022 年時退居第七，但總數仍為六都以外的第一

名。可見宜蘭縣過去積極發展環境教育場所且成果豐富，但近年來可能遭遇發展困難或瓶頸，以致認證場所數量成長停滯，將影響宜蘭之環境教育與觀光發展，此為本研究之場域問題與動機。

表 2 各縣市通過環保署認證環境教育場所一覽表

縣市別	場所	縣市別	場所
1.基隆市	3	12.嘉義縣	8
2.臺北市	20	13.嘉義市	2
3.新北市	18	14.臺南市	19
4.桃園市	31	15.高雄市	18
5.新竹市	4	16.屏東縣	8
6.新竹縣	7	17.澎湖縣	2
7.苗栗縣	10	18.宜蘭縣	12
8.臺中市	22	19.花蓮縣	7
9.彰化縣	7	20.臺東縣	6
10.雲林縣	10	21.金門縣	4
11.南投縣	10	22.連江縣	1
合計	229		

資料來源：行政院環保署 2022

在環境教育之相關研究方面，國內學者在過去 20 年來大都偏向於探討環境教育的個案或經驗，例如新竹芎林的自然谷(羅雅怡，2017)、嘉義東石的鰲鼓濕地(朱珊玟&吳連賞，2022)、新北貢寮的水梯田(薛博聞&方韻如，2015)、台北市的植物園(黃聖茹等人，2018)、基隆的獅球嶺步道(李佩真等人，2020)。次之，則為研究各級學校在環境教育的作法分析或實施成效(晏涵文等人，2006；陳敬能&洪甄憶，2011；張子超，2019；林明瑞&張廷鉉，2021)。另外，亦有不少文獻探討台灣的環境教育發展或內涵(許芳諭，2006；徐筱琦，2015；高翠霞&張子超，2016)，以及環境教育的認證或導覽解說(吳鈴筑&王鴻濬，2012；林明瑞&李春蓮，2020；莊潔&高翠霞，2021)。

雖然近年來已增加一些文獻探討環境教育的其它議題，包括了環境教育場域與生態旅遊之結合(歐陽宇等人，2017；蘇金柱人，2021)、環境教育導入之新興科技(郭晴之&荊溪昱，2016 王照明&郭書伶，2017)，以及環境教育場域之服務品質(劉惠國&何月妃，2016；劉惠國等人，2016)。但以探討環境教育的創新服務為議題的研究依舊有限(羅玉青，2015)。劉源隆等人(2021)針對台電公司為透過環境教育以推動企業社會責任，結合了桌遊與擴增實境體驗之創新進行研究，但攸關創新服務之工具與系統性之創新程序則尚未進行充分之探討。因此，本研究之目的即為透過系統性之創新程序與工具，結合生態旅遊與服務品質，為環境教育場所發展創新服務；並為

宜蘭近年來在環境教育之認證場所所遭遇的發展困境，提供重要的參考。

2. 文獻探討

2.1. 環境教育

氣候變遷不僅攸關人類的生存環境，也逐漸與商業之發展密不可分；因此，近年來興起一連串的環境關懷新浪潮，從企業社會責任(CSR)到大學社會責任(USR)，從聯合國的永續發展目標(SDGs)到環境社會治理(Environmental Social Governance, ESG)。其中，在教育部的 USR 推動中心辦公室，對全國各大學校院提出了第三期的 USR 實踐計畫，期程包括 2023 到 2024 年。該 USR 實踐計畫明訂了各大學校院欲申請 USR 計畫時，必須增加該計畫之提案議題和 SDGs 的對應項目，至少應對應 1 至 5 個項目(教育部 USR 推動中心，2022)。

ESG 是環境保護、社會責任與公司治理的縮寫。ESG 不僅只是社會參與或社區關懷或是企業慈善，更是追求企業的永續經營；因為，它整合了財務報表、環境責任和永續經營的指標和操作策略，評估企業的穩健、健全與永續。在環境保護方面，ESG 包含了環境污染防治與控制；在社會責任方面，ESG 包括了勞工的工作條件、工作安全、與受產業影響之利害關係人。對企業而言，積極推動 ESG 議題，將可能為企業經營的聲譽與訂單帶來正面效益。就如同過去企業重視 CSR 和 SDGs 對於企業的影響，同樣也可能具有正面的加分作用。未來，愈來愈多的國外企業將以 ESG 作為企業往來之評估條件，要求合作企業必須具備 ESG 之施行與管理；因此，ESG 將可能成為企業訂單的基本要求。對投資人而言，愈重視 ESG 的企業，可能擁有較透明的財報，以及相對低風險的營運狀況，有利於企業長期的永續經營(劉宗聖等人，2019)。

環境教育是一種全面性與整合性的終身的學習過程，關切人和外在環境系統之間交互的連結性和互動性(王順美，2004)。依據 Palmer(1998)對環境教育的闡述，它包含三大要素，分別為：1.有關環境的，2.在環境中學習的，3.促進環境關懷的。環境教育在有關環境的本質上，藉由體驗，可以讓人在環境中衍生出學習、發現和知識的探索。在促進環境關懷的認知上，除了藉由環境教育來促使人們持續的關注環境之外；也透過實際的行動，提供人們在環境中學習的場所。也就是說，環境教育把環境作為學習的媒介

來整合這三大要素，透過擴展經驗、促進行動、發展關懷的學習過程，促進人們形成關懷環境的觀念、態度與行動(楊冠政，1997)。以戶外教學的角度，他們認為環境教育是為了天然資源的妥善利用，其重點是在教育大眾關注土地、水、森林、野生動物資源的價值及其妥善的管理和運用。

David & Dennis(2006)則以環境教育課程規劃的角度認為，環境教育包含三項要素，分別為 1.運用教育方法，培育國民瞭解與環境的倫理關係。2.增進國民保護環境的知識、技能、態度以及價值觀。3.促使國民重視環境，採取行動，以達永續發展的公民教育過程。許世璋與任孟淵(2014)提及，大學階段的環境教育對於環境公民的培養呈現出關鍵性的影響。該研究建立了一個具有整合大學環境教育課程之理性、情感與終極關懷等三個面向的學習模式，以培育環境公民之行動力。因此，大學之環境教育的學習除了理性思辨之外，亦應包括情感的涉入與信念的建構，使整體環境教育的學習過程包含理性、情感與關懷面向。

Rahman 等人(2018)針對馬來西亞的 12 所個小學和中學研究有關於環境教育教學所面臨的挑戰。該研究透過半結構化深入訪談來蒐集教師的資料。研究結果顯示，實施環境教育的兩個挑戰分別為教師面和學生面，教師面臨的挑戰是受到時間限制、繁重的工作量、教具/手冊的可用性，以及缺乏學校管理者的支持，學生面臨的挑戰是來自他們的缺乏環境意識、衛生問題、缺乏自信和學習中的問題。

2.2. 環境教育與生態旅遊

生態旅遊(Ecotourism)或是生態性旅遊(Ecological tourism)的概念，是在對當地文化與環境最小的衝擊下，提供遊客滿足感，並給當地帶來經濟效益。Karagiannis & Polo(2011)認為，生態旅遊是尋求永續觀光發展的一種方式。隨著觀光旅遊對來環境的汙染、破壞與社會衝擊，永續觀光發展，是鼓勵遊客和在地利害關係人主動參與並引導大家一起來保護在地的環境。

聯合國於 2002 年宣布為「國際生態旅遊年」，由聯合國環境規劃署及世界觀光組織(World Tourism Organization, WTO)共同推動生態旅遊模式，獲得了全世界廣大的響應。行政院觀光發展推動小組及交通部為了落實國內旅遊發展方案、配合聯合國發布的國際生態旅遊年及亞太經濟合作(APEC)會議共同發布之觀光憲章，宣布 2002 年為台灣生態旅

遊年，並推動生態旅遊計畫。(交通部觀光局，2002)。

觀光局之生態旅遊計畫共有六項策略，30 餘項措施，包括研訂生態旅遊白皮書、研訂生態旅遊規範、訂定自然人文生態專業導覽人員管理辦法、辦理生態旅遊教育訓練、推廣宣傳活動，同時篩選 40 條生態旅程。為了推廣國內生態體驗，觀光局也規劃推動一系列生態體驗觀光主題，分別為生態旅遊年、海灣旅遊年、小鎮漫遊及脊梁山脈生態旅遊年，並舉行 2017 生態旅遊年啟動記者會(交通部觀光局，2017)。

Weaver & Lawton (2007)回顧近 20 年來的生態旅遊文獻指出，大多數的研究聚焦於市場區隔、野生動物植物的生態衝擊與社區觀點的生態之旅。然而，對於環境教育和生態旅遊的品質管控和外部環境的關注顯然較少。Khursheed 等人(2011)提及，Hetzer 在 1965 年即提出生態旅遊的四個準則，包括：對當地文化及環境產生最小的衝擊、利用草根性的資源或文化產生最大的經濟效益、對旅遊當地產生最小及最大的期望，以及提供參與的遊客最大的滿足。Holden & Fennell (2012)亦指出生態旅遊具有五項原則，分別為 1.以自然為導向(Nature-based)，2.生態資源永續利用(Ecologically sustainable)，3.環境教育(Environmentally educative)，4.當地受惠(Locally beneficial)，5.觀光客滿意(Tourist satisfaction)。

黃志成等人(2004)以日月潭國家風景區為研究對象，探討生態旅遊之承載量影響因素。該文研究結果顯示，影響日月潭國家風景區生態旅遊承載量之前四項因素分別為廢水排放、外來優勢物種的引進、當地居民環境保護意識及居民的容忍度。江昱仁等人(2008)藉由生態旅遊進行學生對環境教育的認知、環境態度、環境行為的調查，該文之結果顯示生態旅遊能增加學生對環境教育的認知深度與認知廣度，達到認知層面的轉變。許多學者均說明生態旅遊包含了環境教育的成分，並應將學校的戶外教學融入生態旅遊和環境教育的議題之中(王鑫，2002；吳忠宏等人，2007)。

綜合以上學者對於生態旅遊的研究，得知生態旅遊應以自然環境的教育為基礎，透過解說、遊憩與環境保護規劃，將觀光衝擊降至最低，以達到愛護環境態度與生態資源永續利用的旅遊方式。

2.3. 環境教育與服務品質

在服務品質的構面發展方面，1980 年代可以說是學術理論的密集時間帶，包括了 Sasser 等人在 1978 年將服務品質區分為七個構面，分別為：1.安全性，2.一致性，3.態度，4.完整性，5.調節性，6.即用性，和 7.及時性。1980 年 Rosander 則以人員績效品質、設備績效的品質、資料的品質、決策的品質、產品的品質五項來衡量服務品質。Quinn & Rohrbaugh (1981)將服務品質依序分為三個構面，分別為 1.投入：包括實體的設施與人員，2.過程：服務提供者與顧客的互動過程，3.結果：顧客是否得到其所要求之利益。1982 年，Lehtinen 認為服務品質是決定於實體品質、公司品質，和互動品質等三個構面。Christion & Gronroos 則提出六項構面來評估服務品質，分別為 1.專業技能，2.行為態度，3.可行性及彈性，4.信賴性，5.應變能力，6.名聲及信用(鍾惠婷、陳志賢，2017)。

Garvin (1984)另以五種觀點來定義品質，分別為 1.超越的觀點(Transcendent approach)，2.產品的觀點(Product-based approach)，3.使用者的觀點(User-based approach)，4.製造的觀點(Manufacturing-based approach)，5.價值的觀點(Value-based approach)。Parasuraman, Zeithaml & Berry(1985)認為，服務品質是在傳遞過程與服務提供者和消費者互動過程中所產生的服務優劣程度，並以使用者認定的角度來定義服務品質；因此，將服務品質區分為十個構面，分別為：1.有形性(Tangibles)，2.可靠性(Reliability)，3.反應性(Responsiveness)，4.勝任性(Competence)，5.禮貌性(Courtesy)，6.信用性(Credibility)，7.安全感(Security)，8.接近性(Access)，9.溝通性(Communication)，和 10.理解性(Understanding)。

Juran 認為服務品質的定義為企業是否能夠滿足顧客的需求；故提出五項構面來衡理服務品質，分別為內部品質、硬體品質、軟體品質、及時反應、心理品質。因此，服務品質是決定於消費者主觀的判斷，重點為合乎消費者的需求，並非合乎服務供應者的標準或規格(Garvin, 1987)。另外，他也提出八個構面來衡理服務品質，分別為：執行、特色、可信度、符合規格、持續性、服務能力、外觀、知覺品質。Bitner (1990)則認為服務品質是一種顧客對服務消費之後，是否再次購買該服務的整體態度。於是，Parasuraman, Zeithaml & Berry(1988)提出了服務品質的 SERVQUAL 模型或稱服務品質落差模式(Gap model of service quality)，以顧客對服務的期望與實際知覺的差異程度來衡量服務品質。故發展出現今廣為應用的

五個衡量構面，分別為有形性、可靠性、反應性、保證性及關懷性構面。

在環境教育之服務品質方面，吳鈴筑與王鴻濬(2012)以遊客的角度，調查國家森林遊樂區服務品質要素，該文之結果顯示環境教育設施場所認證為我國環境教育推動之重要工作項目，藉由通過認證的設施場所，提供國人優質的環境教育服務，將可確保環境教育之品質。

而生態旅遊可藉由導覽解說，引導遊客體驗當地自然、人文，尋求旅遊的永續發展。遊客對生態旅遊服務品質認知較高的二個項目依序為戶外活動之安全裝備和活動有吸引力；並且，建議在舉辦生態旅遊時應注重場地清潔、解說風趣與生態環保的品質(劉惠珍等人, 2013)。姚映阡與湯幸芬(2016)以銀髮族遊客的觀點，探討生態旅遊地服務品質與體驗滿意度。結果顯示，生態旅遊地服務品質構面中，以服務人員滿意程度較高，包括園區服務人員的態度、即時回應遊客需求與具備專業知識等服務品質屬性。

李晶等人(2013)以遊客的角度，藉由二維品質模式探討國家森林遊樂區生態旅遊地之服務品質。結果顯示，各森林遊樂區應視生態旅遊地所具備之特質而發展，其中，環境教育之解說則應提供相對應的環境教育設施以提昇服務品質。因此，本研究即參考SERVQUAL模型之理論來探討環境教育認證場所之創新服務，來建立深入訪談之服務品質構面問卷。

2.4. 環境教育與創新服務

TRIZ是由前蘇聯海軍專利審查員Altshuller領導的機構和研究團體，藉由分析與歸納專利產品之特性，發展出解決創新問題的思維模式和過程。TRIZ是由俄文的縮寫得來，英文或可縮寫為TIPS(Theory of Inventive Problem Solving)，中文翻譯為萃思或萃智或是創造性問題解決理論。Altshuller根據五個難易度和創造力將它分為五種的創新層級，通常在創新層級1並未加入創新元素，而創新層級2至5級之困難程度越高且慢慢有運用TRIZ之創新元素(Gadd, 2011)。

TRIZ具有五個分析系統性創新問題的支柱，分別為資源、功能、矛盾、理想性，以及時間暨空間的介面。分析邏輯、以知識為基礎的理念，以及系統的思維方法，是TRIZ分析問題的三個基礎(Souchkov, 1997)。傳統的TRIZ應用領域主要著重在技術和工程上的問題；然而，近年來，TRIZ也廣泛被運用到商業和管理等非工程問題的領域(Savransky, 2000;

Leon, 2010)。Mann(2004)將傳統的TRIZ應用到商管領域時，將系統性創新問題的支柱增加為七個，分別為理想性、循環性、資源、緊急性、功能、衝突，以及時間暨空間的介面。

Chai等人(2005)提及，過去對創新服務是難以預測其有效性，所以該文提出一個以TRIZ為基礎之創新架構，將可克服這個困難。該文並以這個TRIZ服務設計模型來發展創新服務，並驗證了二個創新服務設計個案的有效性，個案一是新加坡聖陶沙島的觀光計畫，個案二是新加坡大學食堂的服務作業再造。陳偉星(2015)應用TRIZ來探討人力資源情境下之衝突分析，並以一家保險經紀公司和另一家通信產品生產暨提供服務的公司作為實證之個案。該文之研究結果建立了四個構面，共計19項的人力資源管理之管理參數，並歸納了40發明原則逐一在人力資源管理的行動意涵，以供後續研究者之參考。林永禎等人(2018)應用商管TRIZ方法發展便利商店之創新管理方案。該文先藉由問卷調查分析便利商店需改進的服務品質項目與其重要的服務品質問題，再針對這些重要的服務品質問題來進行矛盾分析，以發展創新方案，最後其實證之結果顯示，解決這些矛盾可獲得14個創新的管理方案。

近年來，很多的研究應用TRIZ在非傳統性的工程領域來發展創新的理論內容，進而各自發展出不同服務業種的矛盾矩陣參數和40項發明原則。其中，與本研究比較相關的研究成果，包括Chan & Chen(2003)認為生態是需要很多的創新靈感，該文提出了40項生態創新的實例，逐一配適TRIZ的40發明原則，內容包含了生態和環保方面的創新產品和流程。Retseptor(2003)針對品質管理分析一些實例與案件，將典型的40項發明原則延伸至品質管理之領域裡。這些實證的例子包括了品質標準、品質管制、品質保證、可靠度、顧客焦點、供應商選擇、專案管理與改善團隊等等。另外，Retseptor於2005年再度針對行銷領域之市場、銷售與廣告，延伸了典型的40項發明原則之應用實例。

在教育方面，Mash等人則應用了Mann的商管矛盾矩陣31個參數，帶領其12位博士研究生團隊，重新定義和配適了40項發明原則與實例。這些40項發明原則的實例則分別區分為管理和課程教學二類(Mash等人, 2002; Mash, 2004)。而後陸續也有學者再針對其它相關領域發展出40項發明原則之應用實例和有關於參數或是矛盾矩陣的修改。

3. 方法論

基於近年來愈來愈多文獻探討環境教育與生態旅遊之結合，以及環境教育場域之服務品質。並且，思索環境教育場所之創新服務，以突破宜蘭近年來在環境教育之認證場所所遭遇的發展困境。因此，本研究整合服務品質與生態旅遊之理論，設計半結構式之深入訪談問卷，藉由質性分析與 TRIZ 工具，發展環境教育場所之創新服務，研究架構如圖 1 所示。

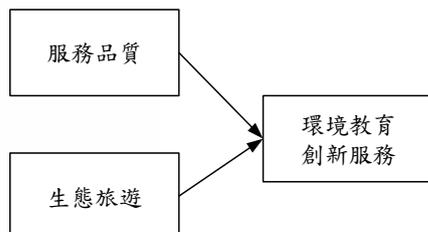


圖 1 研究架構圖

在生態旅遊之理論參考方面，Hetzer (1965) 將生態旅遊界定為五項構面，分別為 1. 文化 (Culture)，2. 環境 (Environment)，3. 生態旅遊 (Ecotourism)，4. 經濟 (Economic)，5. 教育 (Education) 等構面。Ross & Wall (1999) 則以四個構面來探討生態旅遊，分別為 1. 當地社區 (Local Communities)，2. 旅遊 (Tourism)，3. 生物多樣性 (Biological diversity)，4. 管理政策 (Management Policy)。Stone & Stone (2011) 則以當地社區 (Local communities)、公園資源 (Park resources)、旅遊 (Tourism) 與管理政策 (Management policy) 四項因素來探討生態旅遊之內涵。而 Weaver & Lawton (2007) 則認為生態旅遊強調旅遊地體驗，其管理層面應結合生態面 (Ecological)、社會文化面 (Socio-cultural)、經濟面 (Economic)、品質面 (Quality control)，和倫理面 (Ethics)。故本研究在生態旅遊變數包括社會面、旅遊面、經濟面、教育面、環保面，以及管理面。

另外，在服務品質方面，本研究參考 Parasuraman, Zeithaml, & Berry (1988) 提出的 SERVQUAL 模型來探討環境教育，並以可靠性和保證性來建立深入訪談問卷。因此，綜合以上的服務品質與生態旅遊變數，本研究設計了八個構面，作為探討環境教育認證場所發展創新服務之深入訪談問卷。表 3 顯示八個構面之間卷內容與操作型定義，分別為服務品質的保證性和可靠性構面，以及生態旅遊的社會面、環保面、經濟面、旅遊面、教育面和經營管理面。

表 3 深入訪談問卷內容與操作型定義

構面	問卷題目	參考文獻
保證性	1. 環教人員如何獲取專業知識?	Parasuraman, Zeithaml & Berry (1988)
可靠性	2. 服務人員面對不同的遊客屬性或遊客需求時，有何不同的接待方式?	Parasuraman, Zeithaml & Berry (1988)
社會	3. 經營方式如何兼顧自然保育與遊憩需求?(例如: 垃圾、噪音或污染...)	Weaver & Lawton (2007)
環保	4. 請談談最想教育遊客的環境(或保育)知識有那些?	Hetzer(1965); Ross & Wall (1999)
經濟	5. 請談談環教帶來(或增加)多少的經濟收入或旅客人次?	Hetzer (1965); Weaver & Lawton (2007); Ross & Wall (1999)
旅遊	6. 請談談環教將帶給遊客那些休閒(或娛樂)效果?	Hetzer (1965); Ross & Wall (1999); Weaver & Lawton (2007)
教育	7. 如何結合社區和文化的保存?	Hetzer(1965); Weaver & Lawton (2007); Ross & Wall (1999)
經營管理	8. 請談談主要的環教設施及未來的規劃?	Ross & Wall (1999); Stone & Wall(2003)
	9. 請談談曾經遭遇的經營困境有那些?	Ross & Wall (1999); Stone & Wall(2003)
	10. 請談談未來有關環教作法有何不同的規劃?	Ross & Wall (1999); Stone & Wall(2003)

本研採用質性研究蒐集資料之常用方法：深度訪談法。質性研究是研究者對於某事件或現象，進行一系列系統性的觀察與記錄，分析觀察所得的資料，最後透過歸納法獲得研究結果的一種研究方式。Patton (1999) 認為，透過訪談來蒐集資料有三種方法，分別為：1. 非正式的會談 (Informal conversational interview)；2. 半結構式訪談 (Semi-structured in-depth interview)；3. 標準化開放式訪談 (Standardized open-ended interview)。

半結構式訪談是介於結構式訪談與無結構式訪談之間的一種資料蒐集方式。在訪談前，研究者必須根據研究的問題與理論，設計訪談問卷，作為訪

談內容與方向；訪談進行中，在徵詢受訪者之同意後進行錄音，並根據訪談時的具體情況，對訪談問題與內容作彈性的調整，故時常會有可能蒐集到研究者事先沒有想到的問題(胡幼慧，1996)。故本研究透過文獻回顧，設計深度訪談之半結構式問卷，以強化訪談問卷之內容效度。而後透過錄音檔和逐字稿之編碼，再藉由 Nvivo 軟體進行節點分析。

在創新之發展方面，產品的改良受限於優化的取捨，無法解決技術性或是物理性的矛盾問題，使得產品的改善效果受到限制。Altshuller 提出的 TRIZ 方法論，關注於五個創新的核心問題：資源、功能、矛盾、理想性、時間暨空間的介面。故本研究採用以矛盾為基礎的 TRIZ 系統性創新方法論。

TRIZ 有別於傳統的優化方法，它強調發明或創新可依一定的程序與步驟進行，而非腦力激盪或嘗試錯誤法。TRIZ 的解題程序上，首先是對於問題狀態進行定義分析，將特定問題轉化成問題類型；之後，再選擇 TRIZ 的解題工具(例如矛盾矩陣、發明原則、分離原則、趨勢演進與標準解等)，尋找觸發解。最終，則藉由理想性來評估其效益。Mann (2004)將 TRIZ 的系統性創新流程分為四個階段，依序藉由發散與收斂之分析過程，包括了定義問題、選擇創新工具、產生解題方案和評估方案，詳如圖 2 所示。

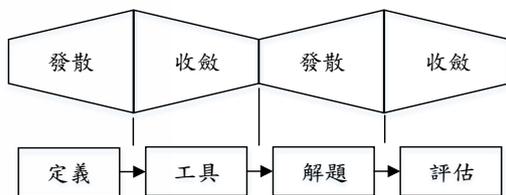


圖 2 TRIZ 之系統性創新解題流程圖

資料來源：Mann (2004)

矛盾矩陣與發明原則是 TRIZ 方法論裡最常使用的工具之一，因為在創新研發之中經常面臨的問題是欲改善一個產品或服務的屬性或特性時，卻導致另外一個屬性或特性惡化。傳統的方法是藉由妥協或取捨或是優化的方式來處理，而 TRIZ 則是利用消除矛盾的方法來發展創新方案。Altshuller 將技術矛盾的工程參數羅列 39 項。再藉由歸納分析超過 20 萬件的專利之後，將這 39 項工程參數間的矛盾建立一個 39x39 的矛盾矩陣，以供查表獲得相對應的發明原則，以幫助研發人員找到解決技術矛盾的創新想法。表 4 顯示，使用矛盾矩陣與發明原則時，先從

矩陣之縱軸找出欲改善的參數，再由橫軸找出避免惡化的參數，對應矩陣表中的矛盾元素即為建議解決此矛盾的創新發明原則。

表 4 矛盾矩陣與發明原則

改善參數 \ 惡化參數	1.移動物件重量	2.固定物件重量	...	39.生產力
1.移動物件重量				
2.固定物件重量				
:				
39.生產力	→	28 27 15 3		

Mann (2004)除了將原本的 39 工程參數擴充到 48 個，另外提出了商管領域之參數共 31 個。實際應用中，使用商管領域之矛盾矩陣與發明原則時，查表方法與典型的方法是一致的。在 31 個商管參數裡，參數 1 至 5 是攸關研發類(R&D)之商管參數，參數 6 至 10 是攸關生產或服務類(Production)之商管參數。參數 11 至 15 是攸關供應類(Supply)之商管參數，包括了生產原物料或服務資源的供給，同時也包括了生產或服務的行銷與物流配送作業。參數 17 至 20 是攸關支援類(Support)之商管參數，包括了生產或服務在送交給顧客之後的作業，例如維修、保養、退貨、回收或永續再利用。商管參數 16 是產品或服務的可靠性，參數 21 則為顧客營收或回饋。因此，為了問題之界定與參數之配送，本研究以環境教育認證場所界定為發展創新服務之系統，應用 Mann (2004)矛盾矩陣之商管參數，分析本研究之系統服務現況，詳如圖 3 所示。

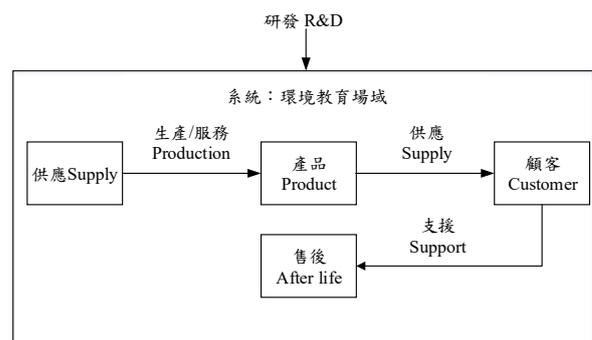


圖 3 環境教育認證場所之服務系統圖

4. 實證

依據本研究之架構圖，本文分成四個階段來發展環境教育認證場所之創新服務並實踐之。圖 4 顯示，階段一為建立訪談問卷。根據服務品質與生態旅

遊的理論，建立保證性、可靠性、社會面、環保面、經濟面、旅遊面、教育面和經營管理面等八個構面，以及表 3 之 10 題半結構式訪談問卷內容。

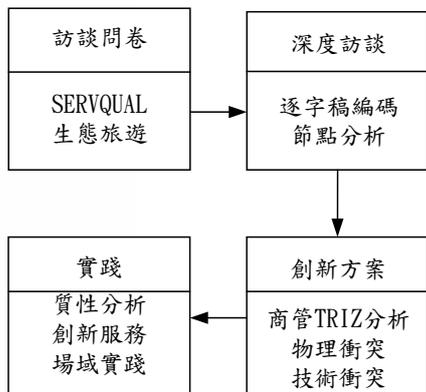


圖 4 實證流程

階段二:深度訪談

本研究進行二回合之深度訪談，第一回合之深度訪談目的在於逐字稿之編碼與節點分析。本階段訪談了產、官、學七位專家，分別包括了宜蘭縣二處通過環境教育認證認證場所之環教專案經理和課長，以及宜蘭縣環保局科長、基金會執行長、三位學者，詳如表 5 之受訪對象背景資料表所示。

每位受訪者均任職於環教之專業職務，且年資皆十年以上。每位的訪談時間約為 60 至 120 分鐘。為了完整記錄訪談內容，在受訪者同意下，訪談中全程除了以手稿記錄外並錄音留存，以便在訪談後轉成逐字稿。逐字稿完成後，經由第三人作檢核校正。後續則以 Nvivo 套裝軟體作逐字稿編碼與節點分析。逐字稿之編碼代號共分成四碼，第一碼表示所屬構面：Q 表示屬於服務品質構面，S 表示屬於社會構面，P 表示環保構面，N 表示經濟構面，T 表示旅遊構面，U 表示教育構面，M 表示經營管理構面。編碼代號第二碼代表受訪者，本研究以英文字母 A~G 隨機編碼代表受訪者。第三、四碼代表該受訪者的編碼流水號。

階段三:創新方案分析

本階段首先應用 Nvivo 軟體，針對每一份受訪者之逐字稿，逐句找出規律性和組織性的字詞或短語，以及文句所能涵蓋的主題。進而，將其選定的內容編碼到新建節點或現有節點，以建立節點與各個構面之次數分析。再應用 Mann (2004) 之 TRIZ 理論，作商管屬性的配適分析。其中，表 6 為針對社會面、經濟面、旅遊面，和教育面之節點次數與商管參數配適表。其次，針對節點次數較多者，應用物理衝突與技術衝突之原則，逐一分析各構面之衝突辨識，詳如表 7 所示。最後，藉由矛盾矩陣、分離原則與系統轉移，應用發明原則以解決各構面的商管屬性之矛盾，來發展創新方案。

表 5 受訪對象之背景資料表

	受訪人職稱	年資	經歷	訪談日期	受訪時間
1	A 環教場所林經理	11	休閒農場專案經理	2016/10/24	2 小時
2	B 環教場所王課長	14	環保公司職安衛暨管理專員	2016/10/26	1.5 小時
3	某環保局-郭科長	24	環保署經濟部	2016/10/26	1.5 小時
4	大學環工系李主任	21	環保署環教認證審查委員 國家環教獎審查委員	2016/10/31	1.5 小時
5	財團法人基金會林執行長	11	社區發展協會理事長	2016/10/31	2 小時
6	大學環教中心黃主任	26	大學環境保護暨職安衛中心主任	2016/11/02	1 小時
7	環教輔導員兼環教中心汪主任	21	國小教師 宜蘭縣環教輔導團團員	2016/11/17	1.5 小時

表 6 構面之節點次數與商管參數配適表

構面	項次	節點	節點次數	商管參數	編碼(Code in vivo)
社會	1	商業模式	8	21	SA04-環境產業化 SE01-永續發展產業化
	2	環教宣導暨參訪	8	16	SB04-落實教育宣導與參訪
	3	環境承載	6	11	SC01-公開監測數據 SC02-生態的監測 SE02-旅遊的負荷量
	4	有機耕作	5	6	SF03-有機農業與農藥
	5	環境溯源	2	11	SD03-宜蘭早期少垃圾
	6	破窗效應	2	24	SD04-破窗效應 SD05-環境素養
	7	法規與公益	2	27	SA01-法規限制土地生態比例
	8	環教活動的效益	1	21	SD02-休閒遊憩活動的效益
旅遊	1	體驗與旅遊	64	6	TC01-環境中學習環教 TB01-推廣旅遊
	2	生態平衡	11	24	TC05-生態池生態平衡
	3	生態影響	5	24	TB04-影響整個生態環境
	4	自然資源	5	11	TD01-了解人與環境的關係
	5	休閒娛樂化	5	16	TB05-休閒娛樂呈現環教 TF01-生態旅遊
	6	體驗課程	4	6	TB07-五感體驗
	7	中小學參訪	2	6	TC02-國小的體驗參訪 TC03-國中的體驗參訪
	8	保育與保護	1	24	TG01-關渡自然公園
經濟	1	環教經濟效益	43	21	NF02-環教人員的培訓 NE04-環教經濟的收入 NA06-環教旅遊之經濟影響
	2	環教產業	10	21	ND01-政府讓環教成產業 NE01-環境教育商業模式
	3	創新服務	7	1	NE02-創新服務的環境教育
	4	收益	6	21	NG03-周邊收益支付環教
	5	收支平衡	6	7	NG02-環教資助收支平衡 NB02-環教財務規劃
	6	社會成本	6	17	NB01-環教基金補助 NF01-社會成本
	7	公益環教	2	7	NG03-周邊收益支付環教 NC01-公益的環境教育
	8	增能與外訓費用	2	2	NA01-環保署對環教的補助 NA02-增能計畫經費
教育	1	環境教育	289	6	UD09-環境教育的因子 UD10-環境覺知環境倫理觀
	2	教案	22	11	UA01-分齡教案 UD6 UA02-親子教案 UA08-教案翻譯
	3	增長知識與智慧	42	16	UD06-教案品質 UD10-增長知識 UD07-轉換成智慧
	4	參與	14	6	UG13-實際參與
	5	遊憩娛樂	12	16	UD05-休閒遊憩類的環教

					UB05-環境教育認證取得 UF03-環境教育不要變成遊戲 UG12-教育跟遊憩的結合
6	導覽	12	6	6	UA06-多語言導覽
7	行動力	9	6	6	UD03-環境行動力
8	教育訓練	8	11	11	UE01-環教人員的培訓

表6顯示本研究藉由Nvivo進行逐字稿編碼後，依節點次數依序排列；並且歸納社會面、旅遊面、經濟面，和教育面等四個構面，進行節點內容與31個商管參數之配適。在社會面方面，節點次數最多的商管參數為參數21(Customer Revenue / Demand / Feedback)的9次，其次為參數11(Supply Spec / Capability / Means)的8次，和參數16(Product Reliability)的8次。藉由逐字稿之分析可得欲改善參數21將惡化參數11之矛盾現象，該矛盾即為技術衝突或稱工程衝突，如表6之項目1所示。再藉由Mann(2004)之商管矛盾矩陣即可查表獲得對應的發明原則為10, 03, 25, 05。

在旅遊面方面，節點次數最多的商管參數為參數6(Production Spec / Capability / Means)的72次，

其次為參數24(System affected harmful effects)的17次。參數6(建立人與環境之體驗學習)與參數24(降低生態環境之干擾)互為衝突，但二者之間存在「生態場域之停留時間」為共同屬性；故該矛盾即為物理衝突，如表7之項目2所示。再藉由Altshuller與Mann(2004)之五項分離原則和四項系統轉移之分析，可獲得對應的發明原則為15,,34, 10, 9, 11, 01。另外，經濟面同樣依表6之參數1與財務支出參數(2, 7, 17)互為技術衝突，查表可得表7項目3之對應的發明原則為15, 6, 1, 5。而教育面也同樣的依照表6之參數16之增長知識與智慧與遊憩娛樂互為衝突，但二者之間存在「教案與環教人員教育訓練」為共同屬性；故該矛盾即為物理衝突，可得表7項目4之對應的發明原則為1, 2,3, 4, 7, 17, 35。

表7 衝突辨識表

項目	衝突辨識	衝突類型	發明原則	創新方案
1	改善(環教產業效益)21 惡化(環境承載量)11	技術衝突	10, 03, 25, 05	1-3
2	為了(建立人與環境之體驗學習)，(生態場域停留時間)要長 為了(降低生態環境之干擾)，(生態場域停留時間)要短	物理衝突	15,,34, 10, 9, 11 (分離原則之時間分離)；1(系統轉移之轉移到子系統)	4-6
3	改善(環境教育創新服務增能計畫)1 惡化(財務支出)12	技術衝突	15, 6, 1, 5	7-9
4	為了(環境的關懷與實踐的具體行動力)，(生態知識解說)要多 為了(遊客的休閒娛樂效益)，(生態知識解說)要少	物理衝突	1, 2, 3, 4, 7, 17 (分離原則之空間分離)； 35 (分離原則之狀況分離)	10-11

階段四:實踐

藉由Altshuller與Mann(2004)之商管矛盾矩陣、物理衝突、分離原則、系統轉移分析，獲得表7衝突辨識表相對應之發明原則。之後，應用發明原則以對應各構面的商管屬性之矛盾，來逐一發展創新方案，共計11個方案。另外，本研究為了實踐這些服務創

新方案，針對第一回合受訪之二處環境教育認證場所再度進行第二回合之深度訪談，訪談之對象與時間如表8所示。二位第二回合受訪者皆仍在原環教職場，且負責同樣的環教業務。因此，本研究針對表

7 之 11 個環境教育認證場所之服務創新方案，逐項進行深度訪談，實踐結果詳如表 9 所示。

其中，為解決表 7 項目 1：欲改善環教產業效益但惡化環境承載量之技術矛盾，應用發明原則 10(預先作用)，獲得服務創新方案 1 為：提供數位設施(VR/AR、Web camera)，使遊客在入園前體驗部份之遊憩效益，以降低環境負荷量。該方案在 B 場域得到實踐結果：已於 2021 年完成數位影片之重製。該數位影片長度為 15 分鐘，新增內容主題為環境之循環經濟，包括了焚化場發電功能之解說、廚餘再利用為培養土和土壤改良劑，以及熔爐底渣提供水泥廠再利用以大幅降低處理費用。

另外，為克服表 7 項目 2 之物理衝突：為了建立人與環境之體驗學習，生態場域停留時間要長，

但為了降底生態環境之干擾，生態場域停留時間要短。本研究應用了發明原則 15(動態化)，獲得服務創新方案 4 為：不定期之環境生態體驗產品。該方案在 A 場域得到實踐結果：生態觀察賞鳥方案。A 場域於 2021 年 5 月和 2022 年 5 月，新增規畫賞鳥空間，並用木製看板隔開鳥巢與賞鳥的客人。不僅客人可以安全地架設巨砲相機來記錄、欣賞藍鵲，而藍鵲也不會被打擾；除此之外，A 場域亦增加該賞鳥之入園經濟方案，以遠低於一般票價提供給賞鳥人士之門票和園區之午餐一份。而場域 A, B 在方案 6 皆無新增教案，主要原因為欲新增之環教教案需要

通過環保署審查；故環教場域雖有依年齡、團體設計不同的體驗遊程內容，但因恐送審程序耗時而延用既有教案。

在表 7 項目 3：欲改善環境教育創新服務增能計畫，但惡化財務支出之技術矛盾，應用發明原則 6(多功能)，獲得服務創新方案 8 為：結合多種功能設施與同一環境中。該方案在 B 場域得到實踐結果：已於 2019 年新增 2-6 樓之走廊多功能動線廊道。內容整合了該環境教育之五大主題，分別為台灣垃圾發展史、資源回收、節能減碳、生生不息，以及氣候變遷。

最後，在克服表 7 項目 4 之物理衝突：為了環境的關懷與實踐的具體行動力，生態知識解說要多，但為了遊客的休閒娛樂效益，生態知識解說要少。本研究應用了發明原則 35(參數改變/特性的轉換)，獲得服務創新方案 11 為：提供產地到餐桌之一日農民體驗。該方案在 A 場域得到實踐結果：提供產地到餐桌之一日農民體驗。A 場域近年來致力於森川里海土地的守護，2022 年 4 月結合實作體驗及供應三餐，以轉化餐桌上的美食饗宴；並於 2022 年 7 月深化森川里海，帶遊客舉辦上山下海系列活動，活動名稱為：頭農川溪流 野餐惜食趣。該活動將生態知識解說融入於餐桌上的美食饗宴，具備了環境關懷與實踐的知識與智慧，也兼具了遊客的休閒娛樂效益。

表 8 第二回合受訪對象

	受訪人職稱	是否仍在原職	訪談日期	訪談時間
1	原 A 環教場所林經理	是	2022/7/18	1 小時
2	原 B 環教場所王課長	是	2022/7/19	1 小時

表 9 環境教育認證場所之服務創新方案與實踐

編號	發明原則	創新方案	場域實踐
1	10.預先作用	提供數位設施(VR/AR、Web camera)，使遊客在入園前體驗部份之遊憩效益，以降低環境負荷量。	B 場域已於 2021 年完成數位影片之重製。
2	05.合併，10 預先作用	提供大型遊覽車入園折扣以減少排廢量，並安排人員提早隨車服務解說。	A 場域目前規劃一天三輛大型遊覽車入園為環境承載量。B 場域補助中小學生集體搭乘大型遊覽車來訪的車資，以減少排廢量。
3	25.自助	提供多元的環境生態體驗服務(如：種花、香草、種樹、插秧...)	A 場域新增園藝、菜園、綠化旅行之「深呼吸專案」(2022/7)。料理名稱：富饒森林:餐盤周遭是因為保護森林，可以永續生產的富饒物產，為饕客們帶來充滿畫面的美食之旅。
4	15.動態化	不定期之環境生態體驗產品(花/鳥生態觀察)。	A 場域之賞鳥趣方案(2021/2022)。

5	09.預先反作用	愛它(生態)不要害它(生態)。	A 場域通過 GSTC 之國際永續旅遊認證(2019/7)。強調解說生態保持距離、剎那即為永恆，否則環境生態之反撲力量強大。
6	1 分割	環教體驗依需求、年齡、團體設計不同教案。	A, B 場域無新增教案。
7	15.動態化	提供數位化暨網路交易服務。	A 場域自建網路商城，以陳列場域之周邊商品並方便操作有彈性的價格政策。
8	6.多功能	結合多種功能設施與同一環境中。	B 場域於 2-6 樓走廊新增多功能動線廊道(2019)。
9	05.合併	結合外部夥伴建立創新之環境教育關係。	A 場域善用場所內、外部的夥伴來推動環境教育;與外部單位建立結盟關係，強化環境教育的推動與品質。包括鄰近之國小、港口社區和新港澳休閒農業區。 B 場域因屬危險場所，故對外部單位具有限制性之管制措施。
10	3.局部品質	提供局部區域強化知識性與娛樂性	A 場域將增設樹屋以融入環教的教案與生態的親和性。
11	35.參數改變	提供產地到餐桌之一日農民體驗。	A 場域致力於森川里海土地的守護，轉化餐桌上的美食饗宴(2022)。

5. 結論

依據國家教育研究院對環境教育之闡述，環境教育為保護環境資源和愛護自然環境的教育活動。其不僅在教導民眾了解並體認人與環境間交互作用時所必需的知能與態度，亦教育民眾在實際面對環境品質的課題時能作合理的決定，進而改善環境。另外，在貝爾格勒憲章(Belgrade Chart)裡更明確指出環境教育的目標有三，分別為培養對於都市及鄉間的經濟、社會、政治與生態之相互關係的意識與關切；提供每個人機會以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；為個人、群體和整體社會創造適應環境的新行為型態(黃富順，2000)。

國內在環境教育之發展亦不餘遺力，環保署於 2011 年頒發了第一處的環境教育場所認證標章予臺北市的關渡自然公園，開啟了環境教育之專業化並結合了國人的休閒旅遊。早期，宜蘭由於交通的阻隔，擁有好山好水的自然環境，使得通過環保署之環境教育場所認證之場域，密度居冠。近年來，交通的便利之後，宜蘭縣通過環境教育場所認證之數量成長似已停頓。因此，本文即以位居鄰近台北都會區，且擁有好山好水的宜蘭縣為研究對象，探討其環境教育場所之創新服務，以協助克服宜蘭近年來在環境教育認證場所遭遇的發展困境。

透過對環境教育相關之文獻回顧，本研究建立了環境教育認證場所之服務創新架構圖，以兼具環教之服務品質與生態旅遊特性。在創新的實證方面，

本文分成四個階段、二回合的深入訪談，並應用質性分析與 TRIZ 方法論來發展服務創新方案。在藉由逐字稿之編碼、節點次數分析與 TRIZ 之商管參數衝突分析，辨識出四組之衝突，分別為二組的技術衝突與二組的物理衝突。接續應用商管矛盾矩陣、物理衝突、分離原則、系統轉移分析，以及相對應之發明原則，逐一發展出 11 個創新方案。

其中，第一組之技術衝突內應用了三項發明原則 10, 5, 25，發展出三個創新方案。第二組之物理衝突則應用了三項發明原則 15, 9, 1，同樣發展出三個創新方案。第三組之技術衝突也應用了三項發明原則 15, 6, 5，也發展出三個創新方案。第四組之物理衝突則應用了二項發明原則 3, 35，展出二個創新方案。在二處宜蘭縣環境教育認證場所之場域實踐結果，發現 A 場域在八個創新方案獲得實踐，而 B 場域在四個創新方案獲得實踐。唯一沒獲得實現的是第 6 個創新方案，可能原因是受限於場域裡的新增或修改教案，皆需送環保署審查核可；所以，在認證場所的環教人力和業務量的負荷之下，並不積極送審不同體驗需求者的更新教案。

最後，本研究之服務創新方案，除了可以作為其它環教認證場域之未來發展，以及提供給將要申請認證的環教場所之指引方向之外，也可以作為政府單位輔導環教場域發展之參考。然而，未來研究者仍可增加更多的場域實踐，以及結合環教人員實施量化調查之質性與量化之整合研究。並且，深入探討環境教育與循環經濟皆為未來之研究參考方向。

參考文獻

- 王照明、郭書伶(2017)。運用互動科技於博物館展示之環境教育體驗研究。臺中教育大學學報：人文藝術類，31(2)，1-21。
- 王順美、張子超、柯淑婉、陳素晴、陳富雄(2000)。大專環境教育通識課程內涵架構之規劃。八十九年度環境教育研討會論文集，22-29。
- 王順美(2004)。台灣地區國高中全校式經營環境教育現況之探討。師大學報，49(2)，87-106。
- 王鑫(2002)。發展永續旅遊的途徑之一：生態旅遊。應用倫理研究通訊，24，28-44。
- 朱珊玟、吳連賞(2022)。鰲鼓濕地環境教育推動之永續機制初探。社區永續觀光研究，6(1)，33-49。DOI:10.6744/SCTS.202206_6(1).0003。
- 交通部觀光局(2002/2)。歷年發展策略-台灣生態旅遊年，
<http://211.79.207.162/upload/content-File/auser/d/2002eco/news/Cnews.htm>。
- 交通部觀光局(2017)。交通部觀光局舉行「2017生態旅遊年」啟動記者會。
<https://admin.taiwan.net.tw/BigEvent-ListC002320.aspx?Pindex=40>。
- 交通部觀光局(2022/7)。108條生態之旅推薦行程。
<https://www.taiwan.net.tw/m1.aspx?sNo=0001038>。
- 江昱仁、黃宗成、郭孟妮、張文娟(2008)。利用生態旅遊進行環境教育對學生環境認知、環境態度和環境行為的影響。運動休閒餐旅研究，3(4)，69-99。DOI：10.29429/JSLHR。
- 李晶、吳庭瑜、翁儷芯、歐懿慧(2013)。國家森林遊樂區生態旅遊地服務品質要素屬性之研究-以遊客的角度。休閒觀光與運動健康學報，20-39。
- 李佩真、施宜煌、葉彥宏(2020)。基隆市國小教師利用自然步道進行戶外環境教育之個案研究：以獅球嶺步道為例。臺中教育大學學報：教育類，34(1)，1-28。
- 吳忠宏、黃文雄、李介祿、李雅鳳(2007)。旅遊動機、滿意度與忠誠度之模式建構與驗證：以宜蘭賞鯨活動為例。觀光研究學報，13(4)，347-367。
- 吳鈴筑、王鴻濬(2012)。環境教育設施場所認證之實務分析。鄉村旅遊研究，6(1)，1-13。DOI:10.30169/JRTR.201206.0001。
- 林永禎、鄧志堅、白東岳(2018)。應用商業管理TRIZ方法進行便利商店創新改良之案例分析-以新竹縣統一超商為例。International Journal of Systematic Innovation，5(1)，28-38。DOI：10.6977/IJoSI.201803_5(1).0004。
- 林明瑞、李春蓮(2020)。成為環境教育場域優秀解說志工之影響因素研究。觀光旅遊研究學刊，15(2)，61-83。
- 林明瑞、張廷鎰(2021)。學校選擇環境教育場域進行戶外教學之影響因素探討。臺中教育大學學報，35(2)，1-33。DOI：10.7037/JNTUMST。
- 林明瑞、曾英雄、洪辰霖(2019)。環境教育場域解說志工之氣候變遷因應素養研究。觀光旅遊研究學刊，14(2)，59-81。
- 周儒(2000)。行動研究與教師環境教育能力之發展。台灣教育，589，22-28。
- 胡幼慧(1996)。質性研究—理論、方法及本土女性研究實例。台北：巨流。
- 徐筱琦(2015)。儒學思維與永續發展理念：國內環境教育政策內涵之審視。哲學與文化，42(9)，107-127。
- 晏涵文、馮嘉玉、劉潔心(2006)。我國學校環境教育指標之研究。師大學報：教育類，51(1)，85-102。DOI:10.29882/JTNUE.200604.0005。
- 姚映阡、湯幸芬(2016)。生態旅遊地服務品質構面對體驗滿意影響效果—以烏來雲仙樂園銀髮族遊客為例。島嶼觀光研究，9(1)，40-72。
- 高翠霞、張子超(2016)。環境教育的發展脈絡與融入十二年國教的方法。課程與教學，19(2)，27-51。DOI:10.6384/CIQ.201604_19(2).0002。
- 許世璋、任孟淵(2014)。培養環境公民行動的大學環境教育課程—整合理性、情感，與終極關懷的學習模式。Chinese Journal of Science Education，22(2)，211-236。
- 許芳瑜(2006)。環境教育在台灣—綠色學校伙伴網路計劃。休閒運動期刊，(5)，119-127。DOI:10.29909/IWCMAT.200605.0013。
- 許棟樑(2015)。萃智創新工具精通：上冊(四版)。亞卓國際顧問股份有限公司。
- 教育部社會責任推動中心(2022/6/24)。第三期大學社會責任實踐計畫徵件說明。
<https://usr.moe.gov.tw/announce>。
- 莊潔、高翠霞(2021)。2011—2020年環境教育人員認證展延分析。環境教育研究，17(1)，1-48。DOI:10.6555/JEER.17.1.001。
- 張子超(2019)。十二年國教環境教育議題融入的課程發展—以永續發展主題為例。學校行政，(123)，54-67。DOI:10.6423/HHHC.201909_(123).0004。
- 陳偉星(2015)。TRIZ原理在人力資源管理的應用。International Journal of Systematic Innovation，3(3)，14-27。DOI：10.6977/IJoSI.201503_3(3).0002。
- 陳敬能、洪甄憶(2011)。學校推動環境教育之可行性分析。亞洲高齡全人健康及產業發展期刊，(1)，150-161。DOI:10.6263/ASHLE.201112_(1).0014。

郭晴之、荊溪昱(2016)。行動學習應用在校本環境教育課程之研究。工業科技教育學刊, (8), 12-20。DOI:10.6306/JITE.201610_(8).0002。

黃志成、謝孟君、江依芳 (2004)。以生態旅遊觀點探討承載量影響因素-以日月潭國家風景區為例。生物與休閒事業研究, 1(1), 125-140。

黃富順(2000)。教育大辭書。國家教育研究院。
<https://terms.naer.edu.tw/detail/1314915/>。

黃聖茹、蘇宥儒、雷立芬(2018)。從遊客觀點探討環境教育、滿意度與重遊意願之關係—以台北植物園為例。農業經濟叢刊, 24(1), 57-82。DOI:10.6196/TAER.201806_24(1).0003。

楊冠政(1993)。環境素養。環境教育季刊, 19, 2-14。

楊冠政(1997)。邁向永續發展的環境教育。環境科學技術教育專刊, 高雄師大環境教育中心。

歐陽宇、劉亭好、楊朝行(2017)。溫泉生態旅遊融入環境教育之行動研究。中華創新發展期刊, 4(2), 107-121。DOI:10.30141/JID.201705_4(2).0009。

劉宗聖等人(2019)。ESG 12 堂趨勢課：用最簡單的方式，找到永續的投資價值。經濟日報出版社。

劉惠珍、莫皓帆、林宏盛(2013)。社區生態旅遊服務品質與遊客體驗滿意度的關連組集模式之探討-基於典則相關分析技術。觀光旅遊研究學刊, 8(1), 39-60。

劉惠國、何月妃(2016)。遊客對環境教育場所服務品質之研究—以深溝水源生態園區為例。觀光與休閒管理期刊, 4(1), 99-108。DOI:10.6510/JTLM.4(1).09。

劉惠國、江昱仁、張景棠(2016)。遊客對環境教育設施場所服務品質之研究—以台北市自來水園區為例。運動與遊憩研究, 10(4), 19-38。DOI:10.29423/JSRR.201606_10(4).0002。

劉源隆、溫桓正、莊家春、黎瑞雍(2021)。能源暨環境教育研發桌遊創新應用。電工通訊季刊, 86-94。DOI:10.6328/CIEE.202103_(1).0009。

環境保護署(2019/3), 107 年環境白皮書。

環境保護署(2022/7), 環境教育終身學習網, <https://elearn.epa.gov.tw/faq-list.aspx?type=1>。

鍾惠婷、陳志賢(2017/2), 以生態旅遊觀點探討環境教育場所之服務品質, 觀光與休閒管理, 5, 53-60。

羅玉青(2015)。百年農業創新環教一本場榮獲第 4 屆苗栗縣環境教育獎特優。苗栗區農情月刊, 19(3), 2-2。

羅雅怡(2017)。我國環境公益信託制度介紹與展望—以「自然谷環境教育基地」為例。土地問題研究季刊, 16(4), 128-135。

薛博聞、方韻如(2015)。貢寮水梯田保育新嘗試—公眾教育與環境教育推動。臺灣博物季刊, 34(2), 48-55。

蘇金柱、陳宜清、林德勳、楊玉蓉(2021)。休閒農場導入環境教育與食農教育之整合策略研究。全球管理與經濟, 17(1), 69-76。

References

- Bitner, M. J. (1990). Evaluating Service Encounters: The Effects of Physical Surroundings and Employee Responses. *Journal of Marketing*, 54(2), 69-82.
- Chai, K. H. & Zhang, J., & Tan, K. (2005). A TRIZ-based method for new service design. *Journal of Service Research*, 8, 48-66. 10.1177/1094670505276683.
- Chan, H. T. & Chen, J. L. (2003). Eco-Innovative Examples for 40 TRIZ Inventive Principles, *The TRIZ Journal*, August, <https://the-trizjournal.com/eco-innovative-examples-40-triz-inventive-principles/>.
- Gadd, K. (2011). *TRIZ for Engineers*. John Wiley & Sons, West Sussex, UK.
- Garvin, D. A. (1984). What Does Product Quality Really Mean? *Sloan Management Review*, 26(1), 25-43.
- Garvin, D. A. (1987) Competing on the eight dimensions of quality, *Harvard Business Review*, 65, 6, 101-109.
- Hetzer, N. D. (1965). *Environment, tourism, culture, Links*, 1, 1965.
- Holden, A. & Fennell, D. (2012). *The Rutledge Handbook of Tourism and the Environment*, Rutledge Publisher. <https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203121108>.
- Karagiannis, S. & Polo, A. (2011). Tourist Ecology Politics: The Case of Crete Greece and Saranda Albania. *Tourism and hospitality management*, 17(2), 267-278. DOI:10.20867/thm.17.2.7.
- Khursheed, W., Khah, S., & Rao. (2011). Ecotourism and the Impact of the Conventional Tourism on the Fragile Ecosystem, *International Journal of Science and Nature*, 2(3), 432-442.
- Leon, N. (2010). Putting TRIZ into product design, *Design Management Review*, 14(2), 58-64.
- Mann, D. (2004). *Hands on Systematic Innovation: For Business and Management*, IFR Press, Clevedon, BS21 7WD, UK.
- Marsh, D. (2004). 40 Inventive Principles with Applications in Education, *The Triz Journal*, April, <https://the-trizjournal.com/40-inventive-principles-applications-education>.
- Marsh, D., Waters, F., & Mann, D., (2002), Using TRIZ to Resolve Educational Delivery Conflicts

- Inherent to Expelled Students in Pennsylvania, European TRIZ Association Conference, Strasbourg France, November, 6-8.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, 49(4), 41-50.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A Multiple Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. *Journal of Retailing*, 64(Spring), 12-40.
- Patton, M. Q. (1999). Enhancing the Quality and Credibility of Qualitative Analysis. *Health Services Research*, 34, 1189-1208.
- Quinn, R. E. & Rohrbaugh, J. (1981). A Competing Values Approach to Organizational Effectiveness. *Public Productivity Review*, 5(2), 122-140.
- Rahman, N., Halim, L., Ahmad, A., & Soh, T. (2018). Challenges of Environmental Education: Inculcating Behavioral Changes among Indigenous Students. *Creative Education*, 9, 43-55. DOI: 10.4236/ce.2018.91004.
- Retseptor, G. (2003). 40 Inventive Principles in Quality Management, *The TRIZ Journal*, March, <https://the-trizjournal.com/40-inventive-principles-quality-management/>.
- Palmer, J. A. (1998). *Environmental Education in the 21st Century: Theory, practice, progress, and promise*. New York: Rutledge.
- Retseptor, G. (2005). 40 Inventive Principles in Marketing, Sales and Advertising. *TRIZ Journal*, April.
- Ross, S. & Wall, G. (1999). Ecotourism: towards congruence between theory and practice, *Tourism Management*, 20, 123-132.
- Savransky, S. D. (2000). *Engineering of creativity-Introduction to TRIZ methodology of inventive problem solving*: CRC Press.
- Sokovic, M., Pavletic, D., & Fakin, S. (2005). Application of Six Sigma Methodology for Process Design, *Journal of Material Processing Technology*, 777-783.
- Souchkov, V. (1997). Accelerate innovation with TRIZ. Retrieved from <http://www.xtriz.com/publications/AccelerateInnovationWithTRIZ.pdf>.
- Stone, L. S. & Stone, T. M. (2011). Community-based tourism enterprises: challenges and prospects for community participation; Khama Rhino Sanctuary Trust, Botswana. *Journal of Sustainable Tourism*, 19(1), 97-114.
- Weaver, D. B. & Lawton, L. J. (2007). Twenty Years on: The State of Contemporary Ecotourism Research, *Tourism Management*, 28, 1168-1179.

作者簡介



陳志賢 2007 年以來在佛光大學管理學系擔任副教授。他曾在南亞科技公司和中衛發展中心擔任生產管理工程師和企業診斷顧問之產業經驗。該員從台灣科技大學獲得管理學博士學位和管理學碩士學位。他自 2012 年起擔任宜蘭學論文專書的主編。研究領域包括 TRIZ、服務品質、民宿管理和企業診。

鍾惠婷畢業於佛光大學管理學碩士班，現職為專業之環境教育專員。她擔任過勞動部勞動力發展署手創 DIY 教學課程之外聘講師，並曾自行開業補教教育約 11 年。該員通過行政院環保署之環境教育人員認證，之後於環境教育認證場所工作達 11 年。