

跟環境學習 - 工程領域學生的場域導向學習

一. 報告內文 (Content)

1. 研究動機與目的 (Research Motive and Purpose)

近幾年，帶學生進行戶外教學的風氣越來越盛，許多教學研究提出校外教學能提升學習效率，並藉由教室外的親身觀察和直接體驗，補充學校課程內容的不足，對於工程領域的學生而言，場域導向學習應該是十分重要的議題，因為進入職場後有大部分的時間必須解決現地的問題，如果無法在現場「讀懂」環境，未來的工程規劃可能成為紙上工程，與現地的落差可能產生工程上極大的瑕疵。引發此次教學實踐研究計畫之動機主要為兩個層面，一為反思及修正過去教學之成效，另一層面為因應未來高教改革之需求。在工程領域任教九年，每一年試圖透過觀察不同學生的學習過程了解工程領域學生的特質，並以此修正教學的理念及課程規劃設計，因為發現工程領域學生十分習慣教科書上的知識，以及在實驗室與教室的學習，此次計畫的目標課程「海洋與海岸管理」為整合性的課程，過去在課堂上發現學生無法將書本上學到的知識與場域結合，因為欠缺對環境的體驗，例如可以準確計算水文，但當地表覆蓋不同植物時，無法判讀及修正水流方向及逕流量；可以蒐集基地關鍵物種的資料，但無法評估整體棲地環境的重要性及工程造成的干擾。

由於工程領域的學生十分熟悉解決問題的模式，常常因為要求效率，欠缺與場域的連結，甚至成為「紙上工程」，因此，什麼樣的場域學習模式可以讓學生面對與跟環境學習？由於環境的複雜與多樣，真的進入一個場域學習需要時間，也需要學生放下「唯一答案」的解題習慣，從在環境中學習的過程感受環境，甚至是被環境所感動。此外，為因應未來高教改革之需求，在推動跨領域共學的同時，既有的課程需要一定的改革與重塑，工科的學生需要走出教室，跟環境學習，但對於較少環境課程的工科學生，如何進行場域導向的學習？如何不流於郊遊式的校外教學，讓學生真正深入思考環境與工程的關係？希望此教學研究的分析可提供相關需求的教師，共同研擬適合工科學生的場域學習模式。

本教學實踐研究計畫的主題為工程領域學生的場域導向學習模式 (field-based learning)，主要為既有課程的突破，以及因應高教跨領域對傳統教學產生的衝擊，研究主要的目的為建立工程領域學生以場域為導向，在環境中發現問題，與環境學習的模式，冀望建立工程師相互學習的能力，藉此應用於後續課程及未來的職涯。教學現場所遇到的問題為如何讓工程領域的學生跟環境學習，同時由被動的參與者轉為主動的學習者？如何在學生組成極端差異的狀況下落實場域導向學習？以及工程領域學生面對自然環境的心態與場域學習的成效？研究主要以場域導向學習模式 (field-based learning) 為目標探究之教學方法，並冀望以此提升學生學習成效。

2. 文獻探討 (Literature Review)

以下分為三大部分進行文獻之探討，計畫之研究主題為工程領域學生的場域導向學習，

由於場域導向學習需要大量的團體合作，研究依場域學習的特性以團隊導向學習進行小組合作的運作，計畫整體的研究架構及分析將以行動研究法進行，從課程的問題、擬定與實施行動計畫、選擇方法與分析資料到最後的結論與反思。

(1) 場域導向學習 (field-based learning)

場域導向之學習模式為一種以環境或實踐場域為基礎的學習模式，美國戶外教育的先驅 Sharp 曾在 1956 年指出：「戶外教育是指不論任何年級、任何學科的課程，若能從戶外教學獲得最佳學習效果，就在戶外進行教學活動（引自 Ford, 1981）。」事實上，若學生將在教室內習得的知識運用在生活中，並且親自去見證以及實踐，增加自己的見識，且感受當場的氛圍，這樣教育培育社會有用人才的功能才能真正發揮。以場域為目標之交學能夠提升學習效率，並藉由教室外的親身觀察和直接體驗，補充學校課程內容的不足（Hammerman et al., 2000）。此外，Harun et al. (2010) 以及 Mirrahimi et al. (2011) 也提出，校外教學不只可以促進學生的學習成績，更會影響其長期的社會行為與人格發展。

A. 場域導向學習的定義

National Education Association (1970) 指出場域教學不是單獨科目，而是所有專業科目、知識與技能的綜合，不是把所有學校科目搬到戶外進行教學活動便是場域學習，而是教師需運用環境資源幫助學生瞭解各學科、環境與人之間的相互關係，以協助相關學科的教學方式。Priest (1986) 依據場域教學的發展歷史重新對場域教學下定義：「戶外的教育是做中學的經驗過程，戶外教學實行的場地主要是在戶外，主要的重點是人際間的關係和與自然資源間的關係。」Priest 並且列出戶外場域教學的六個特性：1) 戶外教育是一種學習的方法；2) 學習的過程是根據經驗；3) 學習的場所主要但並非一定是在戶外的場所；4) 經驗的學習需要利用視、聽、味、視、嗅和直覺等六種感官，及知識、情意和技能三個向度；5) 所涵蓋的議題是跨學科的；6) 它包含了人際間以及和自然資源間的關係。

B. 場域導向學習的課程規劃與設計

Knapp (1990) 指出場域教學不是將學生帶到戶外有樹蔭處，讀一篇故事而已，而是基於有效的學習原則，才決定走出戶外，它不會因為走到戶外而自動發生，也不會因為走回教室，進一步討論而結束 (Carlson, 1968)。因此為達到場域導向的學習效果，必須仔細規劃，以避免「看，卻沒有看到該看的；聽，卻沒有聽到該聽的；操作，卻沒有洞察到甚麼 (look but see nothing, listen but hear nothing and work but gain no insight)」的情形發生 (McClusky, 1968)。因此也將結合 Ausubel 提到之「有意義的學習 (meaningful learning)」，在教學前，授課者須配合學生的經驗，將教材與課程與學生已知的經驗進行連結，刺激學生運用既有的先備知識，主動建構新學習概念間的關係，並納入其認知結構中，成為自己的知識 (余民寧, 1997)。

在場域導向學習過程，研究將納入 Ford (1981) 所提出的七個學習階層，提場域導向學習的發展規劃順序，基本層級有三層，包含：1) 構景形式層 - 從都市的設施與自然環境中，發展出對於視覺環境的欣賞、感受、覺知和辨識能力；2) 比較分析層 - 透過事物間的屬性、狀況、改用，把不熟悉的事物為熟悉；3) 感官知覺層 - 以感官為媒介來認識外在環境。這三層是場域導向學習的基礎，也就是由此三個基礎建立對場域的興趣，才再進一步向較高層級的學習發展，高層級有三層，包含：1) 生態學習層 - 了解戶外環境的相關知識；2) 問題解決過程 - 運用環境的知識發現問題、尋找答案、解決問題；3) 決策層 - 把問題解決過程

中的答案作為決策層的參考。當學習者歷經上述六個層級的學習過程之後，有機會達到最高層級的「生存哲學」，建立個人的生態哲學觀，並且以此當作生活準則（王鑫、朱慶昇譯，1995）。

在教學設計將分析彙整不同文獻提出之方法，架構進入場域前對基本知識的瞭解與理解，並對基地建立第一階段的印象；進入場域後在現地驗證的應用與分析，以及離開場域的反思與回饋（李崑山，1996；徐榮崇，2005）。由於目標課程為大三的學生，研究在課前將同時分析本系其他課程帶學生進行場域教學的狀況，以期學生在場域的學習是完整的系統，將依 Rillo (1985) 提出三種戶外場域教學的課程設計，思考學生進入教室前的經驗及規劃後續的課程，三種型態包含：1) 垂直式的結合方式 - 主要以一個概括性的主題或基本概念為核心，從低年級階段向上延伸每一個不同的年級，學科內容則隨著年級而逐漸加深加廣；2) 水平式的結合方式 - 將戶外教學融入各學科中，先分析各學科的教學目標與基本概念，再採用與所教授學科基本概念有相關的場域進行；3) 單元模組式 - 從眾多資料中，規劃出適合教學的獨立單元或整組相關單元，作為場域教學之用。

(2) 團隊導向學習 (team-based learning)

因為場域導向的學習需要大量的合作，但團隊內對場域的熟悉及認知差異，可能造成小組相互合作困難，降低學習的成效，因此計畫以團隊導向之方式進行，團隊導向學習法則是一個不同於「團體導向」學習的方法，它不只是在一般課程中加入一些單獨的「團體作業」（Group Projects）而已，而是一個整體性、系統性的教學與學習策略，包含了整體課程設計上的改變 (Michaelsen, 2004)。團隊導向學習法在國外已行之多年，最早具體推展此方法並廣為推廣的是 Larry Michaelsen，後續將持續就團隊的組成方式、帶領團隊原則、同儕評量、學生即時回饋等不同面向進行探究，其中，團隊導向學習中需特別關注作業的設計，真正有意義的「團隊活動」作業，應該是一個要求整組討論、腦力激盪、集思廣益、共同解決難題的學習過程，是需要每一個小組成員的投入與參與才能完 7 成的作業，不會只是「分工而不合作」的拼圖作業，Michaelsen 建議三個 S 的設計：1) Same problem：每個小組都做相同的問題；2) Specific choice：每一個小組要解決的問題或一起做的決定，是利用每個成員所學的知識觀念來達成；3) Simultaneously report：盡可能讓每一個小組同時報告他們的決議，而小組作業報告也應該只是一個簡單的小組報告，留下的時間應讓每個小組申辯並陳述他們的選擇，這種設計的目的是在透過「團隊活動」，讓小組成員之間（inter-group）有機會不斷對話、合作學習，也讓每個小組之間（intra-group）有機會可以相互交流，彼此學習 (Michaelsen, 2004)。

(3) 教學行動研究

研究計畫主要依循行動研究之架構，由最初教學現場之問題思索，透過一連串的行動與理論，到最後的反思與下一階段之行動。行動研究由實際從事教育工作者擔任研究工作，以學校或教室內亟待改進的實際教育活動為研究內容，而以改進教育活動為目的。(吳明清)。「行動研究」透過「行動」與「研究」結合為一，企圖縮短理論與實務的差距。「行動研究」強調實務工作者的實際行動與研究的結合 (Altrichter, Posch & Somekh, 1993)，由實務工作者在實際工作情境當中，根據自己實務活動上所遭遇到的實際問題進行研究，研擬解決問題的途徑

策略方法，並透過實際行動付諸實施執行，進而加以評鑑反省回饋修正，以解決實際問題（蔡清田, 2015）。

A. 教學行動研究的歷程

行動研究需要經過系統性的規劃與慎思熟慮的精心設計，其運作乃是一種持續不斷的行動與研究之間的互動循環，過程中強調理論與實務之間的對話回饋，從而引導實務工作者的問題意識，逐漸理解問題的現象並進行反省批判，進而付諸行動，解決實際的教育問題。因此，行動研究須包括計劃、行動、觀察、反省的循環歷程（Caro-Bruce, 2000: 40）。

B. 教學行動研究的執行步驟

教學行動研究分為：1) 發現問題；2) 診斷問題；3) 擬定與實施行動；4) 蒐集與分析資料；5) 結論與省思，以下彙整學者提出此五階段的內涵與目標（張德銳，2013）。

a. 發現問題：「發現問題」是指研究者從教學現場，許許多多無法立即解決的困境或無法落實的理想中，選定一個明確的起始想法，作為行動的開始。問題必須真實的存在於教學現場中，而且是可以具體陳述的。對研究者而言，它可能是一個困境、一個理想，甚至是一項自我挑戰。本階段預計達成之目標：1) 選定一個想要開始研究的起始想法；2) 對該起始想法進行詳實的描述，以便發展成較全面性的瞭解；3) 思考可能採取的行動方向與預期的行動結果；4) 分析研究過程中可能面臨的優勢與限制；5) 綜合以上訊息，擬定初步的研究問題（張德銳，2013）。

b. 診斷問題：「診斷問題」是指研究者透過對研究對象與研究問題相關資料的蒐集與探討，以瞭解問題的成因，並釐清研究問題的焦點。由此，便可形成一個範圍明確、足供研究的「有意義問題」，並據此擬定研究題目、確立研究動機與目的。本階段預計達成之目標：1) 分析研究問題的成因、範圍與價值，確認研究題目；2) 明確擬出研究動機與目的；3) 提出待答問題；4) 界定重要名詞；5) 初探是否有解決問題的具體策略（張德銳，2013）。

c. 擬定與實施行動計畫：「擬定與實施行動計畫」是指針對研究問題，訂定具體可行的行動計畫，並加以實行。研究者要能「對症下藥」解決教學問題，因此，當教學研究者發覺所實施的行動計畫，對於問題的解決毫無成效時，有可能是因為在「發現問題」、「診斷問題」階段，未能清楚掌握問題成因與解決問題的優劣勢，此時，就得考慮從初始階段重新出發。本階段預計達成之目標：1) 研擬具體行動計畫；2) 以價值性、可行性和可省思性檢核並篩選行動策略；3) 蒐集並記錄行動計畫實施過程，以供研究省思與檢討；4) 透過「計畫、行動、觀察、省思」循環歷程，檢討與修正行動計畫（張德銳，2013）。

d. 選擇方法與分析資料：「選擇方法與分析資料」是指研究者利用適當的研究方法與工具，蒐集行動實施的資料、整理分析，以瞭解行動成效。研究者在診斷問題與擬定行動計畫的過程中，就必須仔細考慮要採用哪些好方法來蒐集資料並對資料加以正確分析，以協助研究者檢證是否達到研究目的。本階段預計達成之目標：1) 依據研究需要選擇適當的研究方法；2) 根據選定的研究方法，設計適當的蒐集資料工具；3) 將蒐集到的資料加以統計、分析與歸納，讓數據與資料呈現意義，為研究結果的說明提供客觀證據（張德銳，2013）。

e. 結論與省思：「結論」是研究者對待問題下的一個暫時性的答案。此一暫時性的答

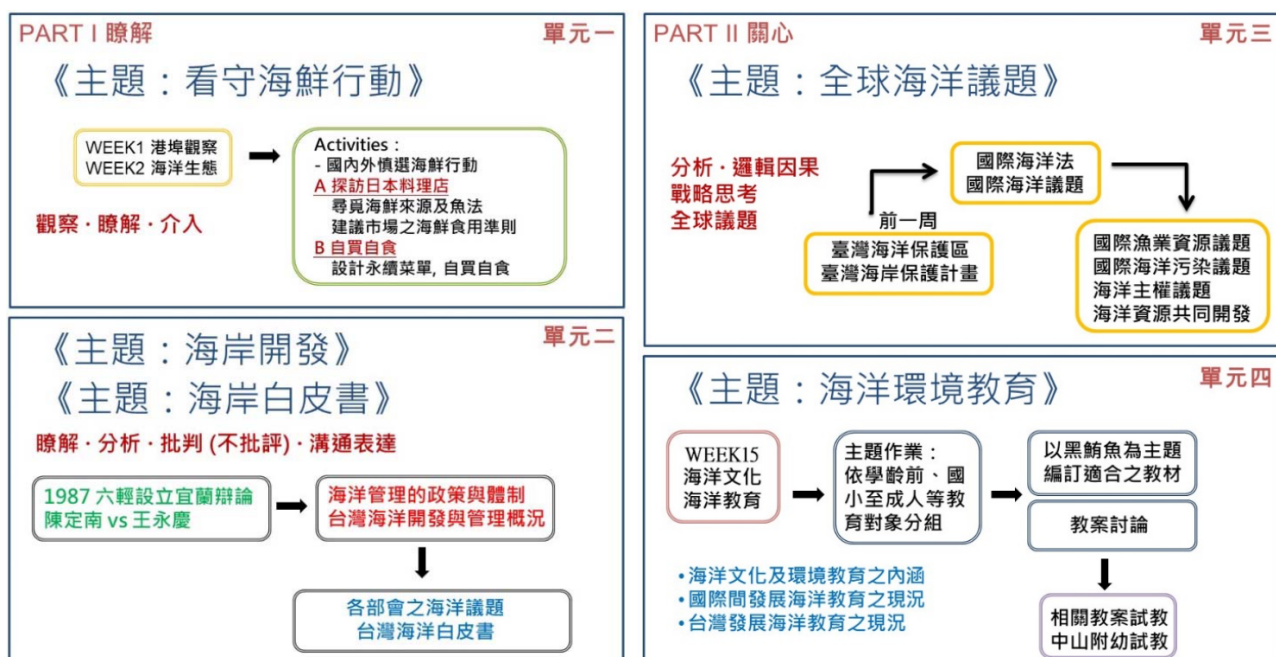
案是累積先前四個階段中所彙整的資料及證據，如實的、摘要的呈現研究結果。「省思」是指研究者對於整個研究歷程，進行自我反思的功夫，希冀能從反思中獲得自我成長。亦即，研究者將自己在整個研究歷程中所遭遇到的各項境遇，以及如何克服困難、解決問題、如何與研究對象互動、如何獲得資料等心路歷程，一一用文字留下紀錄，並思考這些紀錄對研究者本身有何意義（張德銳，2013）。

3.研究方法(Research Methodology)

(1) 研究設計與教學方法

計畫之目標課程為大三必選修群組課程「海洋與海岸管理」，此課程並非新開設課程，已有數年教授之經驗、回饋與反思，主要之研究主題為課程中場域導向學習的模式設計，同時課程小組以團隊導向之學習模式進行，整學期的內容會搭配選定的場域進行，最後成為期末場域的專題，附件一為課程計畫書。

- 多元化教學：課程的進行將同時在學校及校外場域進行，課堂上之授課主要以多媒體之教材為主，配合學生之課堂活動，包括小組討論、辯論、情境模擬及分享等；課外之授課將配合課程之進度，進行實際環境之觀察、體驗與互動，並強調學生在實際場域中發現問題，並思考問題的癥結。
- 體驗式學習：課程重視學生親自之操作及體驗，冀望藉由體驗式之學習過程，引發學生對環境議題的瞭解、關心、重視、反思，進而產生認同及尋找解決之模式。
- 互動式教學：課程重視多方向之互動，包括老師、學生、助教、海洋相關產業等之間的互動，希望藉由互動的過程，讓學生澄清對不同環境議題的價值觀，並深入思考在記錄環境觀察時所呈現的各個面向。課程重視小組之活動及操作，希望在授課過程中，同時強化學生組織、群作及領導的能力。



(2) 研究對象

研究對象為本系大三至大四之學生，因為為跨院選修課程，從過往經驗來看，約有三成

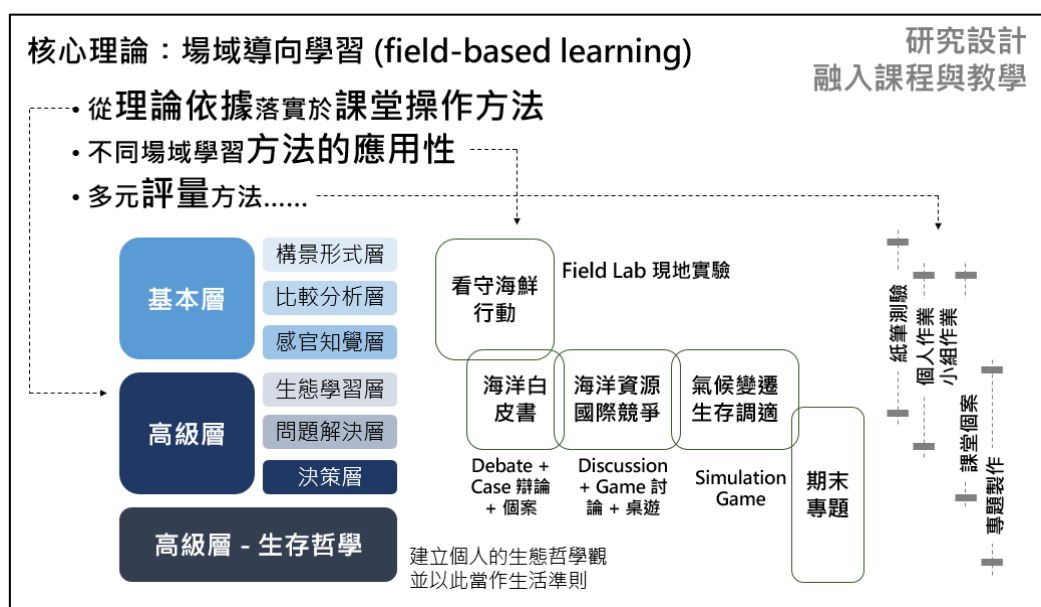
左右特性差異較大的學生，學生可能來自文社、理工、管理及藝術等不同學院系所，同時跨院選修的學生也有可能是大二至大四的學生。另外，因為為工程領域的學生，對象的性別差異也較大，以男學生佔大多數。而本學期修課學生主要來自本系大三、大四，今年度跨院選修學生較少，僅有兩位大四男生，另外有一位旁聽生，由於旁聽生並無參與期中考試與部分作業，因此本研究分析過程並不計算該生。詳細組成狀況如下表：

	本系女生／外系女生	本系男生／外系男生	小計
大三以下	5／1	17／0	23
大四以上	4／0	7／2	13
總計	10／0	24／2	36

(3)資料蒐集方法

研究主要的資料蒐集方式有課堂觀察、文件分析、訪談以及問卷，為保障學生的權益，在課堂開始前會告知學生研究的目的及未來呈現的方式，並讓學生知道他們在研究中的權益，並開放學生題問的空間與時間，同時說明並請學生檢視「研究知情同意書」。

- 觀察法 - 觀察各組學生在進行協同學習的過程，教師及助教將透過現場的觀察，於課後紀錄於教學日誌，同時輔以課程錄影以協助後續的資料分析；
- 文件分析法 - 於不同單元活動時設計學生個人及小組作業，以此做為學生學習過程之分析，並檢視工程領域學生在群體作業及個人作業的異同；
- 訪談法（附件一） - 在課程結束後，經問卷分析及教學團隊討論選定學生進行訪談，分析學生在戶外課程學習過程中的狀態、想法及動機的改變。
- 問卷（附件二） - 於學期初與學期末各施作一次學習能力自我評量問卷，檢視學生在一個學期的課程之後，學習能力是否有何改變。



4.教學暨研究成果 (Teaching and Research Outcomes)

(1) 教學過程與成果

本課程「海洋與海岸管理」事涉廣泛，其相關領域涵蓋海洋生態、污染防治、社會經濟、

法律政治、規劃管理、國際關係等。課程由國際的趨勢和台灣的相關議題為主軸，探討海洋與海岸管理的基本概念與實務操作，提供學生針對不同海洋議題之探討與研究。課程以分組座位的方式進行，教師在講授過程中，時常結合各種需要團隊操作之活動，打破傳統工科課程嚴謹沉悶的氛圍，除此之外，亦規劃多次大小戶外課程活動，將書本理論應用於生活環境中，引導學生建構相關知識理論，進而誘發提出問題之好奇心，最終內化成自身決策考量。在整個學期最後，全班各組外出到田野中進行期末專題，並且讓學生從核心議題到主要行程規劃皆自行討論、決定。

在成果方面，主要透過前後測問卷進行量化分析，探討學生在溝通、合作、主動學習、領導、戶外學習等方面的自我評量變化，並從中篩選下一階段之訪談人選。而不論在問卷結過、訪談內容亦或是學生課堂上的表現，皆顯示戶外課程內容有助於學生學習相關知識及提升興趣。根據研究資料分析，可以初步彙整分析下列幾項教學成果：

A. 全班多元學習前後測分析（請參考附四）

由結果來看，經過一學期的授課之後，學生多元學習能力自我評量總分由平均 63.89 提高到 65.89，並且前後測之成對樣本 T 檢定之顯著性為 0.030，顯示本堂課對於學生在多元學習能力上的是有所幫助的。另外，發現部分學生前後測變化較大，並且同時存在正面與負面之情況，推測為不同特質的學生在授課內容上呈現不同的反應，詳細原因將透過訪談內容檢視。

B. 多元學習能力與戶外場域學習之相關（請參考附件五）

根據分析結果，認為自身在多元學習能力表現上比較好的學生，在戶外場域學習能力自我評量上也會比較高分，並且在多元學習能力後測的反應上也比較好。此外，多元學習能力後測反應較好的同學，也會比較認同課堂上的各項活動。意即，原本個性較活潑的同學，在本課程的收穫也會比較多，但不論如何，在認為自身在本課程之後有所成長的同學，大多認同課程內安排的大小活動。

C. 訪談內容分析（訪談文字逐字稿請參考附件六）

本研究針對戶外課程活動設計 6 個訪談問題，從學生的回饋內容得知，多數修課學生表示戶外課程活動幫助他們不論在課程內容的吸收與應用，以及對於環境議題敏銳度的培養上，皆頗有助益。整體而言，學生的回饋都表達出戶外課程活動為本門課不可或缺的學習亮點，本研究彙整學生訪談中之心得與感想，呈現其學習成效及認知轉變，其中特別針對學習誘因、動機、活動型態差異，以印象深刻作為實際描述；針對知識建構，以對場域活動中留意到與學習到的事物為思考；針對提問與解決問題，以場域之幫助與收穫為實際描述；針對未來決策考量之影響，以在場域中的發現或探討為反思；最後，用描述花最多心力之場域活動，以及值不值得評估在個人及團隊合作的整體分析。

(2) 教師教學反思

A. 工程教育應結合場域教學

工程領域學生需要跟環境學習，研究初步證實場域學習對引發興趣、改變行動、影響決

策有正向的影響，惟場域教學需花費之時間、經費與備課需求也較高，分析發現模擬與實際場域重現，以及可納入決策權之場域重現明顯強化學生多元學習能力，因此結合不同形式之場域學習，輔以業界之真實學習，可增加場域學習之誘因。

B. 延續場域學習對工程領域學生在決策與生存哲學的影響力

從質性與量化分析，場域觀感刺激、與媒體網路資訊反差大、可參與決策權對場域學習的決策力影響最高，同時有部分學生開始出現對整體個人哲學的反思，其中專題製作的整體影響為最，但專題為課程最後作業，除學期末訪談無法有長期的追蹤，對個人深化的影響並非一次性刺激造成，後續將規劃長期評估機制。

C. 跨領域之工程教育場域教學

此次計畫課程場域學習結合知識體垂直式、整合式及單元模組式，惟「與環境學習」之「環境」為跨領域議題，須垂直水平整合更多領域之課程，雖課程學生多樣之背景知識在小組合作時可發揮各自之專長，整體系所課程可規劃不同尺度之場域學習（目前本系已開始思考規劃推動新工程教育）。

(3) 學生學習回饋

在學生學習回饋方面，將透過課程結束後的問卷及訪談內容呈現，本研究彙整學生於問卷上所填寫之心得及訪談內容後，可以得到以下有關於戶外場域學習之課程活動回饋：

A. 多數學生皆認同實際操作或體驗相關議題，能促進學習及興趣

因為有實際體驗過活動、加深了這些理念在我心中的印象，在碰到類似議題的時候會更加引發我的興趣以及想關注的動力。(W1)

B. 並且在活動之後，不僅提升學習意願，還能化作實際行動

之前都不會在意那些魚能買哪些不能，但透過這個課程，親自採買料理才發現原來光是養殖方式就有分那麼多種，也讓我更能體會這個議題。(W2)

現在國家對於海洋與海岸推出越來越多政策，雖然不會主動去找新聞，但如果看到有相關的消息，會讓我點開來看。(C3)

每個遊戲可以讓我從不同面向，不同方法去了解現在面臨的問題，以及提出解決的方法。像是扮演各部會，會發現事情下來之後真的不知道是哪個部門的管轄範圍(W3)

透過戶外學習和體驗到自身還尚不足的部份，且可善用己身的知識與現實面結合，這部分會讓我體會到本身學習新知是有價值的，也更願意多到戶外走走看看(N4)
需要去當地看真正的實際情況，採訪當地居民，閉門造車是做不出好東西(M1)

C. 而關於戶外場域學習，學生對此有更新一層的體會

直接去基地位置可以問當地居民的想法，像我們真的有問到一個阿伯(而且那個阿伯在抓海蟑螂)，當地人會有更不一樣的看法，所以很值得去問問。(L1)

最大的差異大概會來自於對當地的不熟悉吧，可能與網路上觀察到的照片不同，導

致原本的計劃會被打亂或是找不到所想要拍攝的地點。不過在校外也有好處，能到處去走走看看，不是只針對我們從網路上看過的文章或圖片來下定論而已，且多一點實際上的訪問，也能增加這議題或是地方的印象。(C2)

需要自己事先查詢許多相關的資料，正因為什麼都不清楚才更需要去搜尋自己想要的資料。如果是在學校沒去過基地的情況下討論專題，時常皆不會刻意去討論基地的情況，討論出來的問題皆是可以用假設的，但如果真的到現場做專題時，我們就會需要考慮基地的情況，既然要實際到基地去做專題就不能不考慮基地的真實情況，不能假設情況是理想的，所以也有可能在現場做專題時會出現許多不和當初預想的情況，這個時候就會須要執行替代方案來達成專題的目標。(L2)

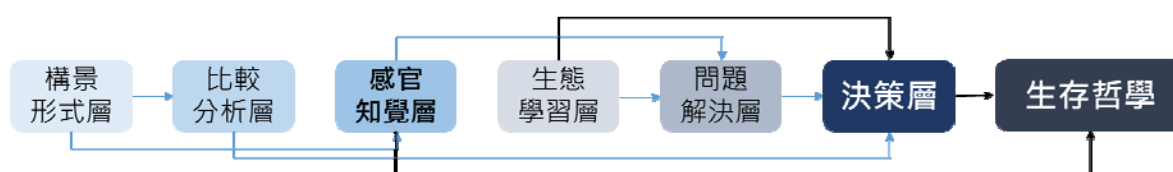
海洋相關的議題其實很難從文字或者相片影音資料取得全貌，有點像盲人摸象，只能從各個地方取得片面資料，拼拼湊湊後感覺就會失去事情原本相貌，海洋很遼闊，從網路資料無法完全體驗或感受，頂多就是一種閱讀過文獻的感覺，但是到了現場，觀察這些議題，會有更不一樣的感覺，像這次的和平島海漂垃圾，我們也是到了現場才深刻體悟到海漂垃圾的重要性，用眼睛看到的實際情況還有點讓人震懾，也是因此才會讓人有更想深入探討的動力，若沒有到現場，沒被現場情況震懾或感動，只在學校做報告，可能會有種交差了事的感覺吧！(N1)

(4) 綜合分析討論

A. 學生多元學習能力總分提高 (ave. 63.8 to 65.89, T-test 0.030)，顯示學生在多元學習能力上的是有所幫助的；在與不同型態場域學習的兩兩比對成果中，發現以模擬與實際場域重現型態（海洋資源國際競爭）及參與場域決策兩種最明顯可影響學生前後測之成果。

B. 認為自身在多元學習能力表現上比較好的學生，在戶外場域學習能力自我評量上也會比較高分，並且在多元學習能力後測的反應上也較好。

C. 透過前後測問卷進行量化分析，探討學生在溝通、合作、主動學習、領導、戶外學習等方面的自我評量變化，並從中篩選下一階段之訪談人選，訪談後發現場域學習對引發興趣、改變行動及影響決策有不同層面之關聯，尤其在決策面，學生透過場域瞭解實際工程不能假設所有情況是理想的、不能從書本或網路資料就分析下定論，也讓同學感受到場域學習可以將片段的知識在現地整合，透過現地學習，讓環境逐漸回到原本該被檢視的樣貌，這也是希望帶領工程學生進行場域學習的初衷。



參考文獻 (References)

- 余民寧 (1997)。有意義的學習 - 概念構圖之研究。台北市：商鼎。
- 張德銳等著，(2013)。教學行動研究:實務手冊與理論介紹，台北：高等教育。
- 李崑山 (1996)。國民小學戶外教學理論與實務初探。環境教育季刊，29，62-69 頁。
- 徐榮崇 (2005)。學校鄉土戶外教學活動之設計。國教新知，52 (4)，1-13 頁。
- 蔡清田，(2015)，行動研究的功能限制與關鍵條件，飛訊 209，國家文官學院。
- Ambrose, S. A., Bridges, M. W., DiPietro, M, Lovett, M, Norman, M., and Mayer, R. (2010).How learning works: Seven research-based principle for smart teaching. San Francisco:Josey-Bass.
- Anderson, L. W., and Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison-Wesley/Longman.
- Barklet, E. F., Major, C. H. and Cross, K. P. (2014). *Collaborative Learning Techniques: A Handbook for College Faculty*. San Francisco: Josey-Bass.
- Carlson, R. E. (1968). Enriching the school curriculum by using the immediate environment. In Donald R. Hammerman & William M. Hammerman (Eds.), *Outdoor education-A book of readings* (pp.172~176). Minneapolis: Burgess Publishing.
- Fiechtner, S. B., and Davis, E. A. (1992). Why some groups fail: A survey of students' experiences with learning groups. In A. Goodsell, M. Maher and V. Tinto (Eds.), *Collaborative learning: A sourcebook for higher education* (pp. 59-67). University Park: The Pennsylvania State University National Center on Postsecondary Teaching, Learning, and Assessment.
- Ford, P. M. (1981). *Principles and practices of outdoor/environmental education*. New York: John Wiley & Sons.
- Hammerman, D. R., W. M. Hammerman & E. L. Hammerman. (2000) *Teaching in the Outdoors*, 5th Ed. New Jersey: Prentice Hall.
- Harun, M. T., & N. Salamuddin. (2010). "Cultivating personality development through outdoor education programme: the Malaysia experience." *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9, 228-234.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., and Smith, K. A. (2014). The power of cooperative learning for university classes: The interrelationships among theory, research, and practice. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25 (4).
- Knapp, C. E. (1990). Outdoor education in the USA: yesterday, today and tomorrow. In Keith McRae (Ed.), *Outdoor and Environmental Education* (pp.92-98). South Melbourne: The MacMillan Company.
- Kvale, S. (1996). Interview – *An introduction to qualitative research interviewing*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- McClusky, H. Y. (1968). The out of door as part of the total education program. In Donald R. Hammerman & William M. Hammerman (Eds.), *Outdoor education-A book of readings* (pp.52~55). Minneapolis: Burgess Publishing Company.

- Michaelsen, L. K., A. B. Knight, & L. D. Fink. (Eds.) (2004). *Team-Based Learning: A Transformative Use of Small Groups in College Teaching*. Sterling, VA: Stylus Publishing.
- Mirrahimi, S., N. M. Tawil, N.A.G. Abdullah, M. Surat, & I.M.S. Usman. (2011) "Developing Conducive Sustainable Outdoor Learning: The Impact of Natural environment on Learning, Social and Emotional Intelligence." *Procedia Engineering*, 20, 389-396.
- Pascarella, E. T., and Terenaini, P. T. (2005). *How college affects students: A thirt decade of research*. San Francisco: Josey-Bass.
- Priest, S. (1986). "Refining Outdoor Education : a Matter of Many Relationship." *Journal of Environmental Education*, 17 (3), 13-15.
- Rillo, T. J.. (1985) *Outdoor Education in Canada*. Toronto, Outdoor Education: Beyond the Classroom Walls. Ontario: Ontario Institute for Educational Studies.
- Weimer, M. (2002). *Learning-centered teaching: Five key changes to practice*. San Francisco: Josey-Bass.

附件一 課程計畫書

開課時段	☒ 上學期 ☐ 下學期 ☐ 寒假 ☐ 暑假 ☐ 其他(請說明 _____)		
授課教師	陸曉筠		
開課系(所)	海洋環境及工程學系		
中文課程名稱	海洋與海岸管理		
英文課程名稱	Ocean and Coastal Management		
課程屬性	☐ 系所必修(_____系所) ☒ 系所必選修(海洋環境及工程學系) ☐ 共同科目 ☐ 通識課程 ☐ 學程 ☐ 其他 _____		
學分數	3 學分		
上課時數	3 小時		
授課對象	☐ 專科生(_____年級) ☒ 大學部學生(三、四年級) ☐ 碩士生 ☐ 博士生		
過去開課經驗	☒ 曾開授本門課程 ☐ 曾開授類似課程 ☐ 第一次開授本門課程		
預估修課人數	40-50 人		
授課語言	☒ 中文 ☐ 英文 ☐ 其他(_____文)		
教學目標			
教學方法			
成績考核方式			
課程進度	週次	課程主題	內容說明
	1	海洋及海岸環境之面向 / 課程介紹	1)學期課程介紹與討論 2)海岸環境之組成元素概述 3)海岸環境之初步觀察
	2	海洋生態與環境系統 (單元探討：看守「海鮮」行動)	1)以活動方式請學生自我檢視對海洋環境的認知－以英美海洋環境教育中「海洋認知」題庫 2)海洋生態與陸域生態之差異 3)人為行為與海洋生態之關係 4)探討不當之「海鮮文化」造成海洋生態之議題 ❖ 蒐集全球「永續漁業」、「慎選海鮮」行動及相關計畫
	3	海洋資源與海洋產業 (單元探討：看守「海鮮」行動)	1)海洋資源涉及之面向及議題 2)海洋產業的範疇

			3) 實際參訪高雄遠洋漁業，並與產業業者討論目前面臨困境與契機 ❖ 蒐集台灣遠洋漁業產業的現況
	4	台灣海洋開發與管理概況（單元探討：海岸開發）	1) 台灣海岸現況與議題 2) 台灣海岸利用現況與管理概況 3) 海岸資源不同使用間之衝突 ❖ 蒐集台灣重大海岸開發爭議
	5	海洋管理的政策與體制（單元探討：海岸白皮書）	1) 海岸資源不同使用間之衝突 2) 國外海洋管理之案例 3) 不同國家海洋政策及體制分析 ❖ 閱讀蒐集國外海岸及海洋管理政策及機制
	6	海洋保護區的劃設管理（單元探討：全球海洋議題）	1) 海洋保護區設置之原因 2) 海洋保護區保護標的及劃設原則 3) 全球海洋保護區之發展趨勢 4) 海洋保護區網之發展 5) 海洋保護區面臨之挑戰及議題 ❖ 閱讀指定之參考文獻，檢視全球海洋保護區之現況
	7	海岸災害防護（單元探討：期末專題初討）	1) 台灣海岸現況及潛在問題 2) 海岸面臨之災害
	8	溼地的保護與管理（單元探討：期末專題初討）	1) 高雄海岸溼地系統 2) 都市內海岸溼地扮演之角色及可發揮之環境價值 ❖ 課程參訪高雄不同型態之溼地系統，包括洲仔溼地（環境及棲地復育型態）、本和里溼地（都市滯洪型態）、中都溼地（河岸半淡鹹水溼地型態）
	9	海洋污染防治（單元探討：全球海洋議題）	1) 台灣海岸汙染潛在之問題 2) 台灣是否為「海洋強國」？ 3) 如台灣重視海洋，應建立之「海洋強國」評估指標 ❖ 各組同學依不同之面向建立海洋強國之指標
	10	期中考試	紙筆測驗
	11	海洋保護的國際作為（單元探討：全球海洋議題）	1) 課程前請同學先看「魚線的盡頭」影片（課前影片） 2) 由影片探討海洋保護議題與國際行動 3) 探討台灣因魚翅事件被列入國際議題 4) 國際間海洋保護之政策、規範及行動方案 ❖ 閱讀指定之參考文獻，並搜尋

			全球海洋保護之相關行動方案 ❖ 黑鮪魚交易及國際議題
	12	整合性海洋及海岸管理 (單元探討：期末專題二討)	1)整合性海洋及海岸管理之定義及價值 2)國際間海洋及海岸保護之操作 3)台灣施行海岸管理法後之作為 4)台灣在國際海洋法規之定位 ❖ 閱讀指定之參考文獻，並開始擬定台灣海岸保護計畫
	13	填海造陸與環境影響評估 (單元探討：期末專題二討)	1)台灣海岸重大開發之案例 2)人定勝天之海岸思維探討 3)觀念轉換-以自然為考量之發展 4)填海造陸與環境影響評估之案例 ❖ 閱讀指定之參考文獻，以彰化大城海岸（國光石化計畫與白海豚之爭議）為案例分析
	14	海域遊憩與生態觀光 (單元探討：海洋環境教育)	1)海洋可提供之第三級產業 2)海域遊憩型態與海洋環境之關係 3)台灣發展海域觀光遊憩之優劣勢 4)海域及海岸生態觀光之發展 ❖ 閱讀指定之參考文獻，探討台灣適合發展之海域遊憩與生態觀光型態
	15	航運與港市規劃 (單元探討：海洋環境教育)	1)高雄港市發展依存關係 2)高雄港週邊目前產業及空間現況 ❖ 課程檢視高雄港由真愛碼頭至新規劃之貨櫃轉運中心，思考高雄港市不同時期之發展
	16	海洋文化與環境教育 (單元探討：海洋環境教育)	1)海洋文化及環境教育之內涵 2)國際間發展海洋教育之現況 3)台灣發展海洋教育之現況 4)實際操作海洋環境教育 ❖ 思考海洋環境教育之意義並實際操作
	17	海洋未來之研究發展 (單元探討：期末專題)	1)海洋未來發展之潛力 2)海洋未來之議題及行動 ❖ 閱讀指定之參考文獻，並擬定海岸保護計畫
	18	期末專題報告	期中至期末間會選定 1-2 周末至專案基地
學生學習成效		- 對場域導向學習與未來解決環境問題的能力增加 - 透過場域導向學習增加對專業領域學習的興趣 - 透過場域導向學習增加對自身的成長 - 在學習的過程中會求援，並得到正向的回饋	

	- 在其他課程應用場域導向學習所增加的能力
預期個人教學成果	- 研究預期將計畫之成果撰寫為教研論文，並發展工程領域場域導向學習的案例撰寫模式 - 研究的分析與教學成果可提供教學社群內相關需求的教師，共同研擬適合的小組學習模式
學習成效評量工具	a. 觀察法-研究將觀察各組學生在進行協同學習的過程，教師及助教將透過現場的觀察，於課後紀錄於教學日誌，同時輔以課程錄影以協助後續的資料分析； b. 文件分析法 - 研究將於不同單元活動時設計回饋表及互評單，以此做為後續學生學習過程的分析，另外透過學生個人及小組作業的綜合分析，檢視工程領域學生在群體作業及個人作業的異同； c. 訪談法 - 研究在課程不同階段及單元過程會選定學生進行訪談，分析學生在協同學習過程中狀態、想法及互動型態的改變
其他補充說明	每年每年均獲得本校優良課程

附件二 問卷及特質分類

A. 前測問卷

一、多元學習能力評量	同意度調查				
	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1. 我是個樂於表達分享的人	☐	☐	☐	☐	☐
2. 相較於發言，我比較喜歡默默做事	☐	☐	☐	☐	☐
3. 遇到挑戰，我會自己尋找解決方式	☐	☐	☐	☐	☐
4. 我會主動尋找和課程相關的資訊來學習	☐	☐	☐	☐	☐
5. 我喜歡和團隊一起討論議題的感覺	☐	☐	☐	☐	☐
6. 我能察覺其他人需要幫助的地方，且樂於幫忙	☐	☐	☐	☐	☐
7. 相較於做決定，我比較喜歡接受別人的領導	☐	☐	☐	☐	☐
8. 在團隊裡，我會主動協助他人	☐	☐	☐	☐	☐
9. 遇到不同的看法，我願意主動去溝通	☐	☐	☐	☐	☐
10. 課業上，我喜歡獨自一人完成工作	☐	☐	☐	☐	☐
11. 在團體活動中，我常擔任做決策的角色	☐	☐	☐	☐	☐
12. 遇到複雜的問題，我喜歡和別人討論及思考	☐	☐	☐	☐	☐
13. 我擅長與人溝通及整合各種看法	☐	☐	☐	☐	☐
14. 課業上，我喜歡團隊合作一起完成任務	☐	☐	☐	☐	☐
15. 遇到複雜的問題，我習慣自行思考面對	☐	☐	☐	☐	☐
16. 遇到不同的看法，我不習慣去溝通表達意見	☐	☐	☐	☐	☐
17. 我喜歡和團隊一起討論作決策的過程	☐	☐	☐	☐	☐
18. 遇到挑戰，我喜歡接受別人的指導去解決問題	☐	☐	☐	☐	☐
19. 我樂於透過團隊活動的方式學習新知	☐	☐	☐	☐	☐
二、戶外場域學習能力評量	同意度調查				
	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
本問卷所稱之「戶外活動」泛指任何不在教室內授課的活動，例如：參訪、田野調查、實作課程、工作坊等。 海工系溫馨提示：流力參訪、工材沙雕、測量出海。					
大學期間有參與過哪些戶外活動（參訪、淨灘、實作課程、田野調查、工作坊、其他）					
承上，喜歡哪些戶外活動					
什麼事情是想積極投入的（影像拍攝、文字紀錄、					

發表、儀器操作、採樣、其他)					
1. 有戶外活動的課程，會比較吸引我	☐	☐	☐	☐	☐
2. 透過戶外活動，能提升我的學習動機	☐	☐	☐	☐	☐
3. 參與戶外活動讓我變得比較獨立	☐	☐	☐	☐	☐
4. 透過戶外活動，能夠學習人際間的互動和溝通	☐	☐	☐	☐	☐
5. 我肯定自己在戶外活動中的參與度	☐	☐	☐	☐	☐
6. 我可以在戶外活動中，察覺場域中的問題	☐	☐	☐	☐	☐
7. 我會在戶外活動中感受環境的美好	☐	☐	☐	☐	☐
8. 因為參與了戶外活動，我會想去關注相關議題	☐	☐	☐	☐	☐
9. 戶外活動有助於我瞭解課本上的內容	☐	☐	☐	☐	☐
10. 我可以將專業知識連結到相關的環境議題上	☐	☐	☐	☐	☐
11. 在戶外活動中聽取解說或分享，使我受益良多	☐	☐	☐	☐	☐
12. 在書上看到的與在戶外看到的，差異不大	☐	☐	☐	☐	☐
13. 室內授課比戶外活動來的輕鬆	☐	☐	☐	☐	☐
14. 課本傳授的專業知識比現地觀察的重要	☐	☐	☐	☐	☐
15. 整體而言，戶外活動能有效幫助我學習	☐	☐	☐	☐	☐
16. 最後，在這些戶外活動經驗中，你印象最深刻的是什麼？為什麼？					

B. 後測問卷

一、多元學習能力評量 在這學期的課程期間及課程過後.....	同意度調查				
	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1. 我更樂於表達分享	☐	☐	☐	☐	☐
2. 相較於發言，我更喜歡默默做事	☐	☐	☐	☐	☐
3. 遇到挑戰，我更會自己尋找解決方式	☐	☐	☐	☐	☐
4. 我更會主動尋找和課程相關的資訊來學習	☐	☐	☐	☐	☐
5. 我更喜歡和團隊一起討論議題的感覺	☐	☐	☐	☐	☐
6. 我更能察覺他人需要幫助的地方，且樂於幫忙	☐	☐	☐	☐	☐
7. 相較於做決定，我更喜歡接受別人的領導	☐	☐	☐	☐	☐
8. 在團隊裡，我更會主動協助他人	☐	☐	☐	☐	☐

9. 遇到不同的看法，我更願意主動去溝通	☐	☐	☐	☐	☐
10. 課業上，我更喜歡獨自一人完成工作	☐	☐	☐	☐	☐
11. 在團體活動中，我更常擔任做決策的角色	☐	☐	☐	☐	☐
12. 遇到複雜的問題，我更喜歡和別人討論及思考	☐	☐	☐	☐	☐
13. 我更擅長與人溝通及整合各種看法	☐	☐	☐	☐	☐
14. 課業上，我更喜歡團隊合作一起完成任務	☐	☐	☐	☐	☐
15. 課程遇到複雜的問題，我傾向自行思考面對	☐	☐	☐	☐	☐
16. 組內遇到不同看法，我不習慣去溝通表達意見	☐	☐	☐	☐	☐
17. 我更喜歡和團隊一起討論作決策的過程	☐	☐	☐	☐	☐
18. 遇到挑戰，我更喜歡接受別人指導去解決問題	☐	☐	☐	☐	☐
19. 我更樂於透過團隊活動的方式學習新知	☐	☐	☐	☐	☐
二、戶外場域及專案學習能力評量 這學期海岸規劃與管理課程有好幾個專題及戶外的活動，分別是：海洋政策建議(扮演各部會)、漁業資源搶奪(抓糖果)、Stop Disaster 遊戲(聯合國網頁遊戲)、海岸遊記(社團版裡面)、永續海鮮看守行動(輸品!)、亞洲新灣區參訪(高捷&台塑)。下列問題將針對這些活動來回答。	同意度調查				
	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1. 對於這些活動，你的喜好程度為何？					
永續海鮮看守行動	☐	☐	☐	☐	☐
海洋政策建議	☐	☐	☐	☐	☐
海岸遊記	☐	☐	☐	☐	☐
亞洲新灣區參訪	☐	☐	☐	☐	☐
top disaster 遊戲	☐	☐	☐	☐	☐
漁業資源搶奪	☐	☐	☐	☐	☐
承上，為什麼？					
2. 這些活動有幫助你「對相關議題的了解」？					
永續海鮮看守行動	☐	☐	☐	☐	☐
海洋政策建議	☐	☐	☐	☐	☐
海岸遊記	☐	☐	☐	☐	☐
亞洲新灣區參訪	☐	☐	☐	☐	☐
Stop disaster 遊戲	☐	☐	☐	☐	☐
漁業資源搶奪	☐	☐	☐	☐	☐
承上，為什麼？					
3. 這些活動會增加你「未來對相關議題的關注」？					
永續海鮮看守行動	☐	☐	☐	☐	☐
海洋政策建議	☐	☐	☐	☐	☐

海岸遊記	☐	☐	☐	☐	☐
亞洲新灣區參訪	☐	☐	☐	☐	☐
Stop disaster 遊戲	☐	☐	☐	☐	☐
漁業資源搶奪	☐	☐	☐	☐	☐
承上，為什麼？					
4. 這些活動會增加你「對團隊合作的認同」？					
永續海鮮看守行動	☐	☐	☐	☐	☐
海洋政策建議	☐	☐	☐	☐	☐
海岸遊記	☐	☐	☐	☐	☐
亞洲新灣區參訪	☐	☐	☐	☐	☐
Stop disaster 遊戲	☐	☐	☐	☐	☐
漁業資源搶奪	☐	☐	☐	☐	☐
承上，為什麼？					
最後，請給這些大家曾經共同參與的活動一些建議！					
三、戶外場域學習					
1. 這次的期末專題，妳/你最想深入探討什麼議題？妳/你覺得到現場做專題，跟在學校沒去過基地的狀況下做專題，最大的差異在哪裡？(300-500 字)					
2. 為了這次的專題，妳/你事前做了哪些準備？包括對專業知識的準備、對專題技術面上的準備、對團隊合作的準備等 (300-500 字)					

C. 個人特質分類

1. 我是個樂於表達分享的人-溝通	溝通表達
2. 相較於發言，我比較喜歡默默做事-少溝通	
9. 遇到不同的看法，我願意主動去溝通-溝通	
13. 我擅長與人溝通及整合各種看法-溝通	

16. 遇到不同的看法，我不習慣去溝通表達意見-少溝通	
5. 我喜歡和團隊一起討論議題的感覺-合作	合作傾向
6. 我能察覺其他人需要幫助的地方，且樂於幫忙-合作	
8. 在團隊裡，我會主動協助他人-合作	
10. 課業上，我喜歡獨自一人完成工作-獨立	
12. 遇到複雜的問題，我喜歡和別人討論及思考-合作	
14. 課業上，我喜歡團隊合作一起完成任務-合作	
15. 遇到複雜的問題，我習慣自行思考面對-獨立	
17. 我喜歡和團隊一起討論作決策的過程-合作	
19. 我樂於透過團隊活動的方式學習新知-合作	
3. 遇到挑戰，我會自己尋找解決方式	主動學習
4. 我會主動尋找和課程相關的資訊來學習	
11. 在團體活動中，我常擔任做決策的角色-決策	決策
7. 相較於做決定，我比較喜歡接受別人的領導-被領導	被領導傾向
18. 遇到挑戰，我喜歡接受別人的指導去解決問題-被領導	

附件三 訪談大綱

1. 關於「海洋與海岸管理」這堂課的活動，有什麼印象深刻的呢？喜好？
2. 對戶外課程活動有什麼的感覺？有留意到什麼？與所學相關或不？
3. 你覺得戶外課程活動對你有什麼幫助？收穫？為什麼？
4. 在戶外課程活動中的發現或探討，對你有什麼影響？為什麼？
5. 花較多時間心力在哪些課程活動上？你認為值不值得？
6. 在小組作業或討論的過程中，有遇到什麼困難？如何應對？

附件四 全班前後測總分統計量

成對樣本統計量				
項目	平均值	N	標準差	標準誤平均值
後測總分	65.89	35	5.820	0.984
前測總分	63.89	35	6.489	1.097

成對樣本 T 檢定			
	t	自由度	顯著性 (雙尾)
後測總分-前測總分	2.265	34	0.030

多元學習總分變化之敘述統計量			
平均數	2	偏態	0.31
標準誤	0.86	範圍	26
中間值	2	最小值	-10
眾數	1	最大值	16
標準差	5.11	總和	70
變異數	26.12	個數	35
峰度	0.97		

附件四 全班前後測總分統計量

多元學習與戶外場域問卷總分之皮爾森相關性

		多元學習前	多元學習後	戶外活動前	戶外活動後
多元學習前	相關性	1	.660**	.458**	0.267
	顯著性 (雙尾)		0.000	0.006	0.121
多元學習後	相關性	.660**	1	.340*	.397*
	顯著性 (雙尾)	0.000		0.045	0.018
戶外活動前	相關性	.458**	.340*	1	0.117
	顯著性 (雙尾)	0.006	0.045		0.504
戶外活動後	相關性	0.267	.397*	0.117	1
	顯著性 (雙尾)	0.121	0.018	0.504	
**. 相關性在 0.01 層級上顯著 (雙尾)。					
*. 相關性在 0.05 層級上顯著 (雙尾)。					

多元學習前：在前測問卷中，關於多元學習能力評量的總分，代表在溝通表達、團隊合作、主動學習、領導等方面之傾向。

多元學習後：在後測問卷中，關於多元學習能力評量的總分，代表在本學期課程過後，在溝通表達、團隊合作、主動學習、領導等方面之傾向。

戶外活動前：在前測問卷中，關於戶外場域學習能力評量的總分，代表對於戶外課程活動之喜好、認同等。

戶外活動後：在後測問卷中，關於戶外場域及專案學習能力評量的總分，代表對於本學期課程活動之喜好、認同等。

附件五 單因子變異數分析

多元學習前後測變化正面：24 位；負面：11 位，與戶外學習能力後測進行分析，A(喜好程度)B(議題了解)C(未來關注)D(團隊認同)。

變異數分析						
		平方和	自由度	均方	F	顯著性
A1	群組之間	0.016	1	0.016	0.035	0.853
	群組內	14.727	33	0.446		
	總計	14.743	34			
A2	群組之間	1.171	1	1.171	3.355	0.076
	群組內	11.515	33	0.349		
	總計	12.686	34			
A3	群組之間	0.977	1	0.977	1.493	0.230
	群組內	21.595	33	0.654		
	總計	22.571	34			
A4	群組之間	0.031	1	0.031	0.057	0.813
	群組內	18.140	33	0.550		
	總計	18.171	34			
A5	群組之間	0.011	1	0.011	0.025	0.877
	群組內	14.561	33	0.441		
	總計	14.571	34			
A6	群組之間	2.533	1	2.533	4.818	0.035
	群組內	17.352	33	0.526		
	總計	19.886	34			
B1	群組之間	1.061	1	1.061	2.240	0.144
	群組內	15.625	33	0.473		
	總計	16.686	34			
B2	群組之間	0.561	1	0.561	2.263	0.142
	群組內	8.182	33	0.248		
	總計	8.743	34			

B3	群組之間	0.021	1	0.021	0.038	0.846
	群組內	18.379	33	0.557		
	總計	18.400	34			
B4	群組之間	0.091	1	0.091	0.133	0.718
	群組內	22.595	33	0.685		
	總計	22.686	34			
B5	群組之間	0.000	1	0.000	0.001	0.973
	群組內	12.742	33	0.386		
	總計	12.743	34			
B6	群組之間	0.142	1	0.142	0.460	0.503
	群組內	9.858	32	0.308		
	總計	10.000	33			
C1	群組之間	0.443	1	0.443	0.723	0.401
	群組內	20.242	33	0.613		
	總計	20.686	34			
C2	群組之間	0.165	1	0.165	0.367	0.549
	群組內	14.807	33	0.449		
	總計	14.971	34			
C3	群組之間	3.018	1	3.018	6.699	0.014
	群組內	14.867	33	0.451		
	總計	17.886	34			
C4	群組之間	0.339	1	0.339	0.697	0.410
	群組內	16.061	33	0.487		
	總計	16.400	34			
C5	群組之間	0.011	1	0.011	0.025	0.877
	群組內	14.561	33	0.441		
	總計	14.571	34			
C6	群組之間	0.005	1	0.005	0.015	0.903
	群組內	11.595	33	0.351		

	總計	11.600	34			
D1	群組之間	0.443	1	0.443	1.027	0.318
	群組內	14.242	33	0.432		
	總計	14.686	34			
D2	群組之間	0.024	1	0.024	0.036	0.850
	群組內	22.261	33	0.675		
	總計	22.286	34			
D3	群組之間	0.007	1	0.007	0.010	0.919
	群組內	21.879	33	0.663		
	總計	21.886	34			
D4	群組之間	0.877	1	0.877	0.921	0.344
	群組內	31.409	33	0.952		
	總計	32.286	34			
D5	群組之間	2.600	1	2.600	3.623	0.066
	群組內	23.686	33	0.718		
	總計	26.286	34			
D6	群組之間	1.611	1	1.611	2.864	0.100
	群組內	18.561	33	0.562		
	總計	20.171	34			