

第二章 文獻探討

第一節 無所不在學習

壹、無所不在學習(ubiquitous learning)的定義

無所不在學習就是透過無線通訊服務，學習者利用行動輔具進行數位化學習，也因為行動輔具帶來的行動性和隨身性，可以讓學習者走出教室到戶外，不受時間、地點的限制（Harris, 2001）。Chabra & Figueiredo（2002）表示，無所不在學習是可以在任何時間、地點與任何裝置上接受學習。而 Harris 於 2001 的研究也指出無所不在學習是行動技術和 e-Learning 的交會點，產生一個隨時隨地都可以學習的經驗，也就是透過 PDA 或手機來享受學習的時刻。Bekkestua（2003）進一步指出，無所不在學習是學習者在行動裝置的輔助下，隨時隨地發生學習，而行動裝置要能夠呈現出學習內容，促進個體與情境和師生間雙向交流的無線溝通管道。Lehner & Nosekabel（2002）則認為無所不在學習是透過不受時空限制的服務，提供學習者數位化的資訊與教材，並協助學習者取得知識。資策會（2005）的報告中指出，所謂的「無所不在」(Ubiquitous) 表示隨時隨地都可利用電腦或終端設備與網路連接，實現任何地方都可連結的資訊社會，表示未來的資通訊技術在任何時間、任何地點、任何事情、任何人都可利用，並具備以下三項特色，包括：

- 一、 運算裝置將嵌入到人們每天生活中的每個物件與地方。
- 二、 未來的運算裝置將更具備智慧型介面，讓人們在使用上更加簡單與易於使用。
- 三、 透過各項運算裝置連接到通訊網路，將使得人們可在任何地點與時間存取所需資訊。

無所不在學習因為具有可移動的特性，不受到傳統桌上型電腦固

定環境的限制，在學習上更能做到隨時隨地。而可攜帶式的無所不在學習裝置及無線網路環境，讓資訊變得隨手可得，成就隨處可學的學習環境（Sharples, 2000）。

Chang, Sheu & Chan（2003）表示無所不在學習是建構在行動載具與無線網路等軟硬體科技上的學習行為，應用行動科技技術達到學習無限的境界。無所不在學習環境需具備三大要素：

一、 無線通訊裝置

透過無線通訊技術，達到學習者無所不在的學習，跨越時空限制，達到與教師、同儕、和系統等互動式的學習。

二、 無所不在學習裝置

無所不在學習因讓學習者持有無所不在裝置才能到無所不在的學習。無所不在學習裝置便是構成無所不在學習環境的重要元件之一，行動裝置需具備無線傳輸、體積小、重量輕與可移動的特性，而又符合可讓使用者可以進行互動，因此手寫輸入也成為無所不在學習裝置的重要特點。目前符合這幾項特點的行動裝置主要有平版電腦（Tablet PC）、聯網板（Web Pad）、PDA（Personal Digital Assistant, 個人數位助理）等（蕭顯勝、蔡福興、游光昭，2005）。

以下將介紹 PDA 所具備的特點(Curtis, 2002)：

(一) 可負擔 (Affordability)

價格較電腦便宜，教師與學習者比較能夠負擔。

(二) 可攜性 (Portability)

PDA 的重量體積輕巧，在教師與學習者從事戶外研究時方便攜帶。

(三) 應用廣泛 (Versatility)

隨著 PDA 日漸普及，許多軟、硬體開發廠商紛紛投入相關周

邊模組的研發，使教師與學習者能根據不同的學科領域與教學所需，取得相關應用軟體與硬體。

本研究選定 PDA 為行動輔具的原因在於其重量輕、可攜性高，以及 PDA 內建各項無線接收模組，本身內存資料量不受內建記憶體的限制，可在 PDA 平台上開發多種使用者需求的程式，PDA 銷售價格較其他筆記型電腦低，適合推廣至學校單位及使用者個人學習之用。

三、學習活動模式

無所不在學習除需具備無線通訊環境與無所不在學習裝置外，另一項不可或缺的要素就是學習活動模式。透過學習活動模式，讓學習者在教學活動中進行一整套的學習，並建立自我學習型態。無所不在學習的活動設計需考慮以下幾點（張雅雯，2000）：

- (一) 利用網路、多媒體來設計教學活動；
- (二) 活動設計要符合不同學習者的學習風格及能力差異；
- (三) 適時的給予學習者回饋並且與學習者在課程中進行互動；
- (四) 以問題導向為原則，讓學習者學習分析問題、探討原因進而解決問題；
- (五) 提供學習者日常生活中類似的教學活動；
- (六) 讓學習者在自在的環境下學習，提高學習者的學習意願；
- (七) 結合相關課程的目標，增加學習者問題解決的能力；
- (八) 利用合作學習讓學習者透過分組討論、合作，培養團隊合作的能力；
- (九) 在裝置上的介面設計盡可能單純化，減輕學習者的認知負荷。

貳、無所不在學習的教學設計

無所不在學習與 e-Learning 同屬將資訊科技融入於教學活動，同樣打破時空的差異性，同樣透過數位化的教材輔助教學，但教學媒體和學習輔具的改變，使得無所不在學習和 e-Learning 仍存在許多差異性。因此對於行動載具帶來的影響，必須重新考量教學活動的設計，針對無所不在學習對教學情境帶來的改變與影響，有以下考量的因素（張君豪、楊淑卿、劉一凡，2003）：

一、學習場所

對學習者而言，教室不再是唯一的學習場所，行動性讓學習者更貼近學習場景，以更自然的方式學習知識，同時體驗行動科技輔助的學習模式，刺激學習者的學習動機，並與同儕之間互動；對教師而言，必須思考如何引領學習者主動學習與引發學習動機，嘗試如何利用行動科技的輔助設計教學策略，協助學習者與所處的場景互動。

二、硬體設備

不同的學習輔具，其硬體功能也多有不同，學習輔具的重量、螢幕可視範圍、待機時間、價格、可支援的網路頻寬等因素教會影響教學時的應用模式，例如：電池待機時間影響教學活動時間的長短。

三、網路環境

在無所不在學習的情境下，以手持式行動載具內建或外接式無線裝置（例如：GPS、藍芽、無線網路等）接收網路訊息，可達到立即傳輸資訊功能。

四、學習輔具

單一學習輔具應用於教學活動時，可縮短學習者熟悉操作環境的時間。

五、互動模式

無所不在學習有別於傳統教室環境的學習，學習者可產生更多的互動模式，就教學環境而言，學習者可以利用輔具與教師互動、與同儕間合作學習，更可和教學環境、不同的教學輔具、不同的課程內容進行互動。

參、無所不在學習的特色

朱耀明（2003）的研究指出，無所不在學習主要是由教師、學習者及行動裝置為主要角色，而以下將從學習者、老師的角色加以詮釋無所不在學習所帶來的特色：

一、學習者無所不在學習的特色

- (一) 自我負起學習責任：學習內容已經隨手可得，學習者不能再像以往說沒有課本、沒有資料等，無法進行學習，在無所不在學習中，學習者的學習意願是主要的關鍵所在。
- (二) 可隨時取得支援：學習者可透過行動工具即時取得網路上所需資訊，或連繫教師取得支援與回饋。
- (三) 真實的學習情境：讓學習者在實際情境中發掘問題、體驗問題進而尋找相關資料解決問題。
- (四) 個性化的學習模式：是指依照自己的計畫安排學習時段，避免因為時空的限制，造成時間浪費。自己可充份的掌握自己的學習型態、應用時間，建立個人化的學習型態。
- (五) 完整的學習記錄：學習者的學習過程與學習成果隨時可均透過系統予以記錄，可做為自我分析與教師分析的重要資料，學習者依照自我的學習記錄進行檢討反省，以調適或改進自我學習上的缺點。
- (六) 多樣化與彈性的學習型態：無所不在學習在實施上可以即

時群播、課程隨選、虛擬教室、真實情境等進行學習；在學習上透過師生互動、同儕互動、與教材互動、與環境互動等方式進行學習。在學習策略上個人自我學習、教師引導、角色扮演、問題解決、任務導向、專題導向、小組合作等方式均可應用於無所不在學習的場景。

二、教師無所不在學習的特色

- (一) 隨時了解學習者的學習情況：教師透過行動裝置可以了解學習者的學習情況，包括學習途徑、時間點、次數、學習的成就等記錄。
- (二) 適時介入指引：根據學習者的學習成就及學習者的特質，可適時的提醒或指引學習者學習。
- (三) 教學的情境擴大至真實環境：教師可以隨時從事教學的各種活動，也可以從真實的環境中，設計教學內容，讓學習者從真實的生態環境中學習。
- (四) 重教學管理：個別化的學習與數位化的教材資料與指引，教師需要大量的事前準備工作，對於教學情境的掌握，更需要事前的推演與準備。
- (五) 評量不再是紙筆，而是真實的評量：學習者可以隨時取得教師所需要的答案，甚至是來自於他人的協助。因此，評量需以學習者處理問題的實際表現為依據。

無所不在學習將知識隨身攜帶，突破以往時間與空間的教學限制，讓學習者輕鬆學習。本研究將結合無所不在學習的特色與發展要素進行系統開發，系統將運用行動裝置結合無線定位技術，配合戶外教學活動設計，期望學習者在戶外進行生態學習時，能藉由本研究所

建置之系統達到任何時間、任何地點都能學習，提升學習者在戶外教學的學習成效。

第二節 戶外教學

壹、戶外教學的定義與目的

Sharp 為戶外教學最早的提倡者，他在 1943 年時表示：「以大自然的事物為直接體驗的學習以及學校之外的生活情境，最適合在戶外進行，就應該在戶外教授。」而今，Sharp 的主張也為戶外教學奠定基礎（周儒、呂建政、陳盛雄、郭育任，1999）。美國的戶外教學學者 George Donaldson 曾對戶外教出一個簡單的定義（林秋萍，1998）：「戶外教學就是在進行戶外的教學，以及為戶外而教學。」

戶外教學除了可印證平時上課學習的知識之外，也可以提高學習者學習的效果和興趣，進而對環境和生命多一份關切的心。根據 Dacey(1981)提出戶外教學目標並將其分為三個主要脈絡：

- 一、自然知識經驗的獲取。
- 二、對環境、生命的感受與態度。
- 三、提升教學的效果。

而王鑫（1989）的研究將戶外教學之目的歸納如下：

- 一、從自然中獲得相關自然的知識，並激發對自然的興趣與認識。
- 二、利用課程中有關自然物質和生命狀態的直接經驗，以增加其環境和生命的覺知。
- 三、發展正確對待環境的態度，甚至個人環境倫理，並習得戶外技能。
- 四、提升科學教育、野營教育、自然研究、環境教育等教學效果。
- 五、培養護環境與保護環境的意願，保持對環境的關切。
- 六、確立學習者對環境保育的心態。
- 七、能主動參與，並解決未來面對的環境問題。

貳、戶外教學的概念

王鑫、朱慶昇（1995）的研究指出戶外教學有十七個概念：

- 一、戶外教學是一種教育的方法。當課程在戶外進行有較佳的效果時，教學活動就應當在戶外學習。
- 二、戶外教學的方法鼓勵利用教室外環境，這些活動包括：野外考察、旅行、農場實習以及露營等體驗。
- 三、戶外教學不像歷史、英文、算術或其他科目等是屬於一個單獨學科或一個單獨的研究領域。
- 四、戶外教學並不企圖取代教科書學習，它的設計重點是提供直接的體驗。
- 五、經由戶外教學，學習成生共享的過程與體驗。
- 六、教育不能脫離生活，它不能是片段的。教育是一個連續的過程，也是一個整體的過程。
- 七、戶外教學有強化保育的目的，使學習者能夠經由對生物相互依賴的生態過程中發展出對生命的尊重，同時幫助他們建立正確的環境倫理。
- 八、戶外教學的主要重點應該是態度、鑑賞，了解與表達等的學習，而不只是精通技術與熟知一大堆事實而已。
- 九、戶外教學提供機會讓學員獲得活動的基本能力、態度和欣賞能力。
- 十、戶外教學使教學更具創造性的環境，在較短的時間裡，可以規劃出一些教學方法與過程而且立即實施和被評估。
- 十一、戶外教學提供整體團隊規劃以及團隊指導和團隊資源的使用，對於戶外教學與其執行過程的彈性規劃，提供許多群體教學資的最大利用。

- 十二、目前的生活動況增加人們對戶外教學的需要。
- 十三、大多數的學習者接近自然的方式是以抽象體驗而非直接體驗。
- 十四、戶外教學能夠幫助學習者達成一教育目的與特別學科的一種方式，經由戶外教育，學校夠讓學習者有一個充實的生活。
- 十五、戶外教學可以加強自我了解、人際關係的教育目的。
- 十六、戶外教學能提供學習者最有效的學習法，就是親自動手做，看以及使用其他感官感受環境。
- 十七、戶外教學的發展過程中最重要的一件工作是對教師和行政人員的進修訓練，加強其進行戶外教學的技能。

參、戶外教學的重要性

戶外教學如此受到重視，表示其具有一定教學效果，蔡居澤(1996)的研究中指出戶外教學的重要性如下：

- 一、戶外教學的第一手經驗可以增進所有課領域的學習。
- 二、從教育的目的的來看，戶外情境的利用是必須的，它可以彌補學習者有限的直接學習經驗的機會，及教師受限於教室內教與學的傾向。
- 三、學習者對技能、態度和價值的發展，至少和知識的獲得有相當重要的關聯。
- 四、發展對自然的了解和承諾，進而維持對環境的敏感度。
- 五、透過培養學習者終身休閒方面的教育需求逐漸增加。
- 六、經由戶外休閒活動的參與，能滿足個人的需求和社會的福祉。
- 七、學習者應被引介到戶外休閒的活動中，範圍從放鬆、冥想到活潑、富挑戰性者皆可。

八、參與戶外教學的經驗，可幫助學習者個人的成長，像是可增進並建構學習者的獨立性、自信心和自尊。

九、教育的經驗，能對青少年社會學習的過程有所助益，並可提供促進與他人的社交互動關係。

林瑞佑（2002）曾在文章引述王鑫觀點，其表示戶外生態環境教學就是在戶外進行教學時能提供具體學習經驗，讓學習者熟悉對周遭環境的感知，發展學習者對於方向、地圖、空間等概念。自實施九年一貫課程的教育改革政策以來，戶外生態環境教學被許多中小學教師認為是符合教育改革的教學形式（蘇明俊、江新合，2004）。Olson, Cox-Petersen & McComas（2001）指出學校舉辦戶外生態環境教學，可以大大增進學習者學習的經驗、提升學習興趣、補充教室教學。蘇麗華（2003）的研究中表示，戶外生態環境教學的意義是在自然中學習，從真實的接觸中獲得訊息，加以發揮學以致用，並落實在日常生活中，做到教育即生活的理念，強調戶外生態環境教學運用感官進行觀察。

肆、配合戶外教學的相關資訊系統

目前已有許多研究實例可證明無所不在學習若融入戶外生態教學的實施成效是非常好的，以下將整理目前國內外實施無所不在戶外生態教學的研究實例（見表 2-1，取自蘇麗華，2003；洪珮真，2004）：

表 2-1 國內外實施無所不在戶外生態教學研究

計畫/論文名稱	開發的行動系統或無所不在學習理論	重點與目的
戶外生態學習教室 BWL(Bird-Watching Learning)-1：戶外生態學習教室(許健平、陳裕賢、高台茜，2004)	戶外行動賞鳥系統 行動學習單系統 虛擬鳥類生態學習區	重點在探勘鳥類相關資料搜尋系統讓學習者對於鳥類認知部分的學習工具；並提供學習途徑透過系統建構知識鷹架；增加生態教材的動態性。
戶外生態學習教室 BWL(Bird-Watching Learning)-2：鳥類資料庫的建立與查詢系統的設計(許健平、陳裕賢、高台茜，2004)	鳥類資料庫系統介面搜尋系統	鳥類資料庫的建立與查詢，提供動態視訊與圖像、文字說明，建立學者逐步學習的知識基礎。
戶外生態學習教室 BWL(Bird-Watching Learning)-3：未來教室的教學管理、無線網路學習情境的教學設計、學習活動與評量效果(許健平、陳裕賢、高台茜，2004)	以專家帶新手、真實情境的學習優勢中，採先質後量的角度來分析學習效果以測試系統的可用程度	重點在於教學設計與活動評量，觀察三所實驗學校的教學模式並且提供一套完整的教學模式與評量。
校園植物教學(莊旭璋，2002)	建立校園植物網站，快速的給予學習者回饋。	利用 PDA 瀏覽校園植物網站，搜尋並了解植物名稱、特徵。PDA 在此扮演查詢的角色，帶給學習者學習

		的方便性與立即的回饋。
無處不在行動教室— 動物園戶外教學 (蘇麗華, 2003)	動物查詢系統	利用 PDA 與照相機為輔具，以顯示地圖讓學習者找到動物的位置，了解動物的相關資料，利用照相機拍攝，以簡訊方式傳回教師信箱。
行動載具融入國小自然科學習之研究(台北市野鳥協會, 2006)	線上圖鑑(以關渡自然公園中的生物資料庫為主，供學習者戶外教學時查詢。)	利用 PDA 讓學習者取得網路上的資源，並配合戶外教學或自然教室教學查詢相關生物資料。
無線網路寬頻應用示範計畫(經濟部, 2005)	建立八大景點無線網路的架設	以八大示範區讓使用者以行動裝置存取數位內容，提供大眾行動性的知識傳授管道。
戶外行動賞蝶系統 (Chen, Kao, Sheu, 2003)	行動賞蝶系統、圖形化辨識系統	建立獨立學習理論，透過圖形式辨識系統，由系統傳送圖片相關資料給學習者，獨立建立自我認知基模。

在戶外教學中，學習者靠著眼、耳、鼻、觸覺等感官的直接體驗，在教師的引導之下，學習者將藉由觀察、訪問、調查等方式進行教學活動，能獲得第一手資料的學習。這種學習較文字說明、口語相傳的

學習型態更為長久，且能使學習者留下深刻感受，加強個人體驗提高對環境的敏感度（陳忠照，1995）。

國內目前已有相關戶外教學的研究，所有的研究成果都表示戶外教學結合資訊系統能提升學習者在戶外學習的學習動機，並且深化他們在戶外所吸收的知識，比起在課堂內以講授的方式更有學習成效。

戶外教學有許多的優點，不過也有學者持質疑的態度。Haim(2007)的研究指出，學習者參與戶外教學很容易在遊戲與知識學習之間產生迷失，造成戶外教學的偏差。而他更指出，若沒有教師引導學習者，學習者根本不知道該從何學起而學習者只是到戶外進行參觀，沒有建立應該具有的學習概念，這對戶外教學而言是相當可惜的。

本研究有鑑於戶外教學愈來愈受到學校教育的重視，一方面教育部提倡生態保育觀念配合戶外教學推廣；一方面以無所不在學習的方式進行戶外教學，由教學系統帶領學習者進行學習，學習者配合系統中的教學法與學習活動，探討此種教學方式是否會對學習者的學習行為、態度及知識吸收有所影響。本研究以生態學習為主要教材內容，帶領學習者學習生態相關知識與建立其保育行為觀念；本研究亦將無所不在學習融入本系統，結合定位技術建置具情境感知式生態教學系統，即時提供學習者適時、適地的生態學習教材，輔助學習者進行戶外生態學習，協助學習者於戶外教學中無論是參觀行為、態度及知識探究都能有所成長。

第三節 全球定位系統

壹、全球定位系統之簡介

全球衛星定位系統(Global Positioning System，簡稱 GPS)是 1980 年代美國國防部發展出來的全球性空間定位系統，原本是作為軍事用途，比如戰機導航、飛彈遙控等應用，近年來則開放為商業用途使用。透過 GPS，不論使用者是在陸地、海面或是空中，都可以精確測量出所在的位置（包括了經、緯度與高度等資訊），結合衛星及無線技術的導航系統，能提供給使用者精確的定位資訊。

貳、衛星定位測量之原理

衛星於太空中運轉時，不斷向地面發射衛星訊號，地面使用者則使用衛星接收器接收來自衛星之各種衛星訊號，並利用各種不同訊號特性，求得衛星與地面接收器器間之距離及地面各接收儀間之基線向量，再配合幾何原理求出接收器所在地位置，以完成導航定位及各種測量作業（台北市地政處，2006）。其衛星與地球配置如圖 2-1 所示：



圖 2-1 衛星定位系統配置圖

整體而言，全球衛星定位系統可分成三部份：

- 一、太空衛星部分：由二十四顆繞極衛星所組成，分成六個軌道，運行約 20,200km 的高空。每個衛星均持續發射載有衛星軌道資料及時間的無線電波，提供地球上各種接收器來應用。
- 二、地面管制部份：為了追蹤及控制衛星運轉，所設置的地面管制站，主要工作為修正與維護衛星運轉功能與參數資料，以確保每顆衛星都能正確的提供服務。
- 三、使用者接收器：追蹤所有 GPS 衛星，即時計算出接收器所在位置的座標、移動速度及時間。

參、全球衛星定位系統的優點

GPS 發展至今已非常多年，技術上的開發已漸成熟，也有相當多以 GPS 為主之應用，例如：導航、飛安調查、距離量測、定位等。而 GPS 之所以如此受到重視，因為具有以下優點（台北市地政處，2006）：

- 一、GPS 結合高精度測量
- 二、作業快速
- 三、不受天候影響
- 四、點與點之間不必互相通視，任何需要控制點的地方都可以進行觀測。

肆、全球衛星定位系統的定位測量方式

隨著觀測衛星數目的增加，以及計算求解理論不斷的推陳出新，全球衛星定位測量方法可分類為（台北市地政處，2006）：

- 一、靜態基線測量 (Static)：在施測基線兩端各架設一部衛星定位

接收儀，於透空度良好之情況下，同時接收衛星訊號，連續觀測接收一小時以上適用於 10 公里以上之測量範圍。

二、快速靜態測量 (Rapid Static)：觀測方式同靜態基線測量，但接收時間為 20 分鐘以上，測點迅速，適合於 10 公里以下測量範圍。

三、半動態測量 (Semi-Kinematic)：適合於空曠地區，點位密集之小規模測量。

四、虛擬動態測量 (Pseudo-Kinematic)：適用對象與快速靜態測量類似。

五、即時動態測量 (Real-Time Kinematic)：簡稱 RTK，為結合無線電數據通訊設備，可以立即在瞬間或接收數筆觀測資料的時間內完成座標解算的成果 (唐進賢，1999)。

全球衛星定位測量目前已被世界各地廣泛應用於基本控制點測量及其他各種測量作業 (如導航、地形圖測量等)。本研究將以即時動態測量方式進行定位，讓學習者在戶外教學中，以 PDA 透過 GPS 訊號接收器，取得經、緯度資料進行定位。此外，本研究考量定位精準度問題，將重覆進行經、緯度資料的搜集，以收集的 GPS 資料進行分析，取得使用者定位資訊。此方式不僅可提供學習者於移動式環境中進行定位，並以更快速、精確的計算位置資訊，有助於學習者迅速取得相關正確情境感知教材，進而學習相關生態教學內容。

第四節 流水學習法

壹、流水學習法定義

流水學習法（Flow Learning）是由美國環境教育學者-Cornell（Cornell, 1998）提出。流水學習法的主要精神在於因材施教，因勢導，以學習者為主，先提起學習者對於活動的興趣，再引導他們加強對於環境的敏感度以及直接體驗環境，最後再以喜悅的心情營造自我認知與體會的世界。Cornell 所提的流水學習法有四個階段活動設計重點：

- 一、喚醒熱忱：在此階段強調個人興趣、敏感度而來的一股寧靜而強勁的力量，如果在活動中少了熱忱，那麼在接下來的活動中，將會所學不多。
- 二、集中注意力：此階段需要在喚醒熱忱階段接近尾聲時，讓學習者平心靜氣，意志集中，醞釀出平靜的心靈，以及多方吸收的能力。
- 三、直接體驗：讓大家直接與自然交流的力量更強，真正領會到自然世界的本質，使學習者們的感知領域擴及我們周遭的世界。
- 四、分享啟示：在此階段中，可以讓學習者在一整天的活動有一個整體感的總結，建立積極的信念，提供自我學習經驗，彼此交流心得，分享理念。

流水學習法的精神與特點如表 2-2 所示：

表 2-2 流水學習法的精神與特點

階 段	精 神	特 點
喚醒熱忱	激發玩的興致和靈敏度	<ul style="list-style-type: none"> ● 製造熱烈的學習氣氛 ● 帶動參與感 ● 引起注意力 ● 指示教學方向與因應對策 ● 為稍後更加靈敏的活動預作準備
集中注意力	引發求知欲	<ul style="list-style-type: none"> ● 增加注意力 ● 專心一致以求得更深刻印象
直接體驗	吸收再吸收	<ul style="list-style-type: none"> ● 建立積極的信念 ● 提供回饋 ● 讓學習者分享彼此的心得、分享理念
分享啟示	堅持理想	<ul style="list-style-type: none"> ● 自己探索得來的學習成效最高 ● 提供直接身體力行的直覺認知 ● 培養好奇、投入的心態

從事流水學習教學策略時，要注意的是各活動之間的連貫性，根據教學目標悉心安排循序漸進的課程，才能讓學習者有一個充實、令人滿意的學習經驗。Cornell 也提出了流水學習活動必備的兩個要件（Cornell, 1998）：

一、 教學心態

引導出人對自然活動的熱愛，必須以誠感人。教育源於希臘，意為「引導」的意思；也就是希望藉由戶外教學，引導出人對自然活動的熱忱。

二、 對人要有接納的雅量

對人有接納的雅量才能看到每一個人內心深處都有欣賞自然的潛能，引導他們體驗自然。

流水學習法最主要的力量在於它可以讓人開放自己，盡情享受大自然，藉由遊戲帶動起高昂活力，大家熱忱和注意力就可以貫注在各個嶄新且別開生面的體驗活動當中。

貳、 流水學習法與其他學習方法比較

流水學習法特別的地方，是它在戶外進行教學時的階段式設計，讓人經由四個階段，從自己思考網路中找到直接、深刻體驗的機關。而流水學習法也是一種工具，協助學習者在自然中迅速有效地吸收和反應。與其他戶外教學常用的探索式學習法比較，流水學習法因為讓學習者在一個很輕鬆的環境下學習，讓學習者用心體會環境中帶給他們的感官知覺，表 2-3 是流水學習法與探索式學習法比較：

表 2-3 比較流水學習法與探索式學習法之差異

	流水學習法	探索式學習(發現學習)
發始者	Cornell(J. Cornell)	布魯納(J.S. Bruner)
學習精神	以親身的自然體驗為主軸，藉由戶外的教學活動獲得環境的敏感度與認識環境。	強調學習活動應以主題為導向，培養主動學習及解決問題能力。
學習概念	流水學習法是近乎流水一般順暢且有目標的方式，讓學習者在輕鬆愉悅的環境下進行學習。	「主題探索」是以生活領域中的某一主題或生活情境中產生的問題為對象，教師指導學習者有計畫的搜集資料，進行多元探索活動。
學習階段	(一)喚醒熱忱 (二)集中注意力 (三)直接體驗 (四)分享啟示	(一)訂定研究範圍與主題尋找 (二)資料搜集活動 (三)設計探索內容：選定子題、佈置探索環境、設計探索流程 (四)訂定學習計劃 (五)展開多元探索活動 (六)學習成果展示：探索記錄與評量、成果發表會

本研究之所以選擇流水學習法，主要取其讓學習者在輕鬆的環境下進行有目標的學習，期望學習者能夠以同理心去看待周遭事物，體會大自然。本研究應用流水學習法於戶外教學活動中，主要是希望能

在一個很輕鬆的學習環境，讓學習者進行一整套自然、平穩、循序漸進的階段，經由喚醒熱忱、集中注意力、直接體驗、分享啟示四階段的引導進行深度且無壓力的學習。讓學習者在戶外教學後，能對環境留下深刻的印象，也能學習到相關生態方面知識與保育行為觀念。

第五節 情境感知

壹、情境感知定義

Dey & Abowd (1999)認為情境感知是與使用者及應用程式之間互動有關的資訊，任何足以描述人、事、時、地、物等實體的資訊皆屬之。而 Schilit & Theimer (1994) 的研究表示，情境感知主要將使用者所需資訊，依使用者當時所處之地理環境透過輔助行動載具或是感應器協助，給予使用者適切的資訊。情境感知的任務在於將環境智慧融入生活的情境中，期望在任何時間、任何地點以任何設備 (anytime、anywhere、any devices) 取得資訊並進行回應，以各種運算裝置與網路技術的整合，達到無所不在的境界 (資策會，2005)。運用無線網路的環境來進行情境感知，擺脫有線環境的空間限制，使用者位置不被侷限，更可以營造無所不在的環境。

Schiller & Voisard (2004) 指出情境感知 (Context aware) 的構想於 1970 年美國國防部提出，以衛星和 GPS 通訊，得知使用者位置，提供服務。情境感知發展至今，情境感知的主要精神在於正確的提供使用者適時、適地、適切的資訊。

貳、情境感知的特點

情境感知是指系統利用情境資訊，智慧判斷使用者行為及目的並主動提供相關資訊或服務，人性化調整人與情境交互的方式和內容，其研究方向主要集中在感知技術、情境感知以及結合生活場景的感知技術應用。情境資訊的有效利用是情境感知計算的一大挑戰，因其有如下特點(Chen & Kotz, 2000)：

- 一、感知資訊繁多：資訊來源的多樣性、分佈性和無序性。
- 二、感測技術複雜：如室外定位的 GPS、室內定位的陣列信號處

理。

三、抽象處理：感測器資料資訊需要經過處理才能被應用。

四、動態性：情境資訊是多元動態資訊的集合。

參、情境感知因素與模式

根據 Chen & Kotz (2000) 的研究指出，情境感知的感知因素主要分為以下四類：

一、計算情境 (Computing context)：如網路服務品質、頻寬、通訊花費等。

二、使用者情境 (User context)：如使用者的位置、記錄檔、喜好設定、鄰近使用者等。

三、時間情境 (Time context)：如每天、日、週的某一時刻或是季節性情境因素。

四、實體情境 (Physical context)：如溫度、亮度、聲音大小程度等。

情境感知的資訊在使用者提出需求前即由系統產生一些資訊，而所得資訊如位置、現在時間、氣候變化及使用者喜好皆會有所差異。如何能有效運用這些特性讓移動間資訊需求的環境 (Context) 上的差異能充分感知 (Aware)，並充分利用環境來調整決策的狀態，這需要運用環境感知運算 (Context-Aware Computing) 的觀念與技術來調整(黃謙順、鄧俊偉，2006)。而因為情境因素所衍生之情境感知應用的範圍不同，在情境感知的行為也有所區別。Schiller & Voisard (2004) 的研究指出，情境感知中的行為分為：

一、主動式情境感知 (Active context awareness)

當系統接收到了使用者當時的情境因素後，會主動依據當時情境因素改變系統所提供的服務。

二、被動式情境感知 (Passive context awareness)

為使用者主動為自己所感興趣之情境因素提出要求，系統再依使用者的要求提供任務資訊。

肆、國內目前相關情境感知研究

目前國內外進行情境感知相關的研究及應用實例非常多，本作者整理如表 2-4 所示：

表 2-4 國內外情境感知相關之研究

研究者/年份	研究論文	情境感知項目
李敬超(2002)	應用具位置知覺的博物館導覽系統於行動團隊學習之研究	博物館學習
彭愷翔(2002)	以語音為基礎之情境認知虛擬行動社群	生活社群
董鴻文(2003)	在行動環境下推薦旅遊相關資訊的情境知覺式個人化代理人	生活旅遊
周伯村(2004)	IT 服務管理：運用情境認知之知識支援於事件管理	企業知識管理
劉佳妮(2004)	環境認知式行動緊急救護通訊架構之研究與設計	醫療
蕭淑玲(2004)	以行動科技為基礎的社區式長期照顧服務資訊系統架構研究- 行動照顧服務環境	社區照護

研究者/年份	研究論文	情境感知項目
劉子豪(2005)	建置情境感知的醫院作業環境之研究	醫療
蔡宜達(2005)	以 GPS 為基礎的情境感知闡道系統之研究	生活交通
羅家驊(2005)	可用情境認知計算之方位資訊的研究	影像辨識
Peter S.(1999)	Lancaster GUIDE Project	遊客導覽
Catherine D., Starr R. H., Quentin J.(2006)	IMSS General Hospital	醫院資訊管理

以上有許多的例子來證明情境感知應用的層面相當廣，從博物館學習到生活醫護照顧服務等，都是屬於情境感知的相關研究，而本研究與其他研究最大的不同點，除了以情境感知的方式感測使用者目前所在位置、季節及時間外，本研究還將流水學習法的學習階段融入戶外生態教學系統中，不僅輔助學生在戶外行動學習時，可以提供一套有順序性的學習方法，並且以系統引導的方式，讓學生在戶外參觀生態環境時，除了可以學到生態方面的知識也可以感受到環境所傳遞情意，最重要的是，本研究提供學習者戶外生態學習單的功能，讓學生可以藉由學習單上的任務來體驗自然生態。

目前有相關進行情境感知的研究很多，而應用範圍也相當的廣，多為位置、交通導航、企業管理、醫療等生活上之應用，但在戶外生態教學上的應用則非常缺乏。因為環境教育在現階段的教育發展佔有非常重要之地位，故本研究針對戶外生態教學融合情境感知因素，運用時間情境與使用者位置情境因素等條件，提供學習者在當時學習時

間、季節與地點給予合適的教材，使學習者學習更能聚焦，提升學習興趣與效益。

第六節 本章結論

本研究收集相關文獻並分析歸納後，本研究發現戶外教學能集中學生對戶外教學的關注力，而戶外教學若能讓學生直接體驗戶外環境，可加強戶外教學的豐富性。情境學習可貫徹無所不在學習的環境主旨，強調無時無刻都可以學習，不受時間及地點的限制，考量學習者情境因素以學生所在位置、季節、時間提供學習者適時、適地的學習需求。雖然戶外生態教學與情境感知結合能解決目前戶外生態教學的問題，但目前沒有相關之研究在進行。針對此重要議題，本研究提出一個可行的參照模式。

本研究將以無所不在學習為概念基礎，強調系統將以無線通訊、行動裝置配合教學活動等無所不在學習環境三要素進行系統規劃。本研究利用 Cornell 所提之流水學習法，設計戶外生態教學活動。同時建置具情境感知式生態教學系統，將以 PDA 為行動載具、利用全球衛星定位技術 RTK 模式以快速解算座標的方式，達到立即定位，並配合情境感知之時間情境與使用者位置情境條件考量，建置具情境感知式行動戶外生態教學系統。