

臺灣國中青少年之自然連結量表編製與信效度分析

曾鈺琪*

國立臺中教育大學 科學教育與應用學系

摘要

過去的重要生命經驗研究及環境經驗調查發現自然經驗能影響環境態度與行為。但直到2000年心理學者開始探討自然連結的心理現象後，才能進一步測量並驗證其內在心理機制。但目前國外學界所發展的自然連結量表都以西方文獻為基礎、以成人為測試對象，仍未有適用於非西方文化及青少年的測量工具。因此本研究主要目的即是以臺灣青少年的真實自然經驗為素材，發展適用於國中階段的「自然連結量表」，同時調查臺灣國中生的自然連結現況及其對環境行為意圖的預測力。本研究採問卷調查法，先透過便利抽樣以238名臺北市及新竹市公立國中學生為預試樣本，進行項目分析和探索性因素分析之後，另加上451名臺中市公立國中學生為正式樣本，進行驗證性因素分析。結果顯示本研究所提出的三構面自然連結量表具有良好的整體適配度及信效度。此外，本研究亦發現住在非市區、有家人陪伴從事戶外活動、曾參加學校戶外課程的學生之自然連結顯著高於沒有這些條件的學生。多元迴歸分析也顯示自然連結中的「感官體驗」及「自然重要性」較「造訪戶外頻率」更能預測環境行為意圖。本文依據結果建議未來研究者可考慮將自然連結納入環境行為理論做進一步的探究，亦可運用此量表評估戶外環境教育課程的效果。

關鍵詞：自然連結、自然經驗、臺灣青少年(國中階段)、環境行為意圖

壹、導論

1970年代國際上掀起一系列的環境運動，要求各國政府正視與回應環境破壞問題。在此背景下，環境教育逐漸成為國際社會回應環境問題的重要途徑之一。但當時的推動焦點較著重在環境惡化問題的解決和預防上，因此偏向強調環境破壞覺知與知識，以及解決環境問題的態度、技能和參與經驗，較少強調個人內在心理層面與環境的聯

繫感，也較少探討這種自我—自然的心理聯繫感如何影響環境態度和行為。反而是環境心理學領域較早開始探討個人或群體如何與(自然)環境建立內在的心理聯繫。直到2005年Louv出版*Last Child in the Woods: Saving Our Children From Nature-Deficit Disorder* (《失去山林的孩子：拯救「大自然缺失症」兒童》)一書，並提出「大自然缺失症」(Nature-Deficit Disorder, NDD)來描述兒童及青少年與

*通訊作者：曾鈺琪，yctseng1201@mail.ntcu.edu.tw

(投稿日期：民國108年9月26日，修訂日期：民國108年12月23日，接受日期：民國108年12月23日)

自然日漸疏離所造成的身心健康問題後，教育組織及學者才更加重視個人自我—自然心理聯繫感的重要性。但在臺灣，大自然缺失症早已悄然蔓延。根據行政院主計總處(2016)最新的《青少年狀況調查報告》結果來看，15～29歲青壯年人口僅有6%會選擇戶外活動作為主要休閒活動，其他49%的人選擇在室內上網、玩電子遊戲、看影視節目。亦即，當年全臺灣約有423萬的年輕人可能處在大自然缺失症而不自知。教育部委託陳美燕、郭雄軍、黃茂在與陳永龍(2013)調查的《戶外教育之現況探究與政策推動規劃研究報告》同樣指出，全國四到八年級的學生(樣本數為46,282名學生)中，只有14.4%會選擇健行和旅遊作為休閒活動，但63.8%的學生選擇上網、看電視，且受調查學生在週間每天僅有約半小時的時間會接觸戶外環境。

事實上，環境教育領域一直有學者關注與自然經驗或體驗如何影響個人環境態度和行為。特別是1980年後，從美國開始的一系列重要生命經驗(Significant Life Experience, SLE)研究，以及1990年後逐漸增多的環境經驗及行為調查，都證實了兒童和青少年時期的自然經驗對友善環境的情意、態度和行為具有重要影響力。在重要生命經驗研究裡，Palmer等(1998)進行9個國家的跨國調查，發現自然經驗在任何年齡階段都能對環境關懷與行動能力產生影響。Arnold, Cohen與Warner (2009)訪談12位參與或主導環境計畫的加拿大青少年(16～19歲)，同樣發現童年早期在自然裡漫遊玩耍、童年晚期參與戶外營隊或野地旅行的經歷是所有人都提到的經驗。臺灣的許世璋(2005)、許世璋與李曉珊(2004)、Hsu (2009)也發現「接觸自然的經驗」(特別是幼年或小學階段)，以及成長後「發現心愛地方／自然地區消失」等經驗，

是影響環境公民關心及採取環境行動的重要因素。歐洲、美國、臺灣等國家的調查研究同樣也發現自然經驗與環境態度、行為有正向關係(董貞吟、黃乾全、何文雀、伍連女、張桂禎, 1998; Bögeholz, 2006; Thapa, 2010)。

雖然前述調查研究探討外在自然經驗的影響，卻難以解釋和推論自然經驗為何及如何影響個人的環境態度與行為。由於自然經驗是由自然環境本身的力量(forces)和特質(feature)、戶外活動方式、其間的社會互動、個人特質等要素交互影響而成(曾鈺琪, 2014)，所以自然經驗的內涵其實非常複雜。但有趣的是，自然經驗都可以反應在個人內在的感受、情緒、信念、自我概念等心理向度上。因此本研究認為與其窮究不同形式的自然經驗的影響，不如透過一個中介的心理概念來測量自然經驗帶來的心理反應。其好處是可以使用一個多構面的內在心理潛在變項進行大規模的調查與理論驗證工作，而無須窮究各種自然經驗的內涵與頻率。這個構想的首要任務就是充分探索和描述自然經驗帶來的各種心理反應，再以這些心理現象的質性資料為基礎，發展可以測量個人與自然聯繫程度的相關量表，亦即發展自然連結(Connection With Nature, CWN)量表。近十幾年來，國外學界開始發展「自我—自然」心理關聯性的概念與測量工具。但其概念命名、定義和量表編制的策略大多是參考既有的西方理論或其他心理概念，缺乏以受試者真實自然經驗為基礎的題目設計，且量表主要測試對象為西方(北美與西歐)成人，缺乏非西方的其他文化觀點和經驗，更缺乏青少年專用的自然連結量表。因此，本研究最重要的任務便是在筆者過去探討自然連結心理現象的質性研究基礎上，編制目前學界尚缺乏

的青少年自然連結量表，並提出以下研究目的：

- 一、回顧相關理論與實證研究結果，發展適用於臺灣國中生的自然連結量表。
- 二、瞭解國內國中生的自然連結現況，並檢視背景條件是否會影響自然連結程度。
- 三、以環境行為意圖為效標，探討自然連結與行為意圖之間的關係。

藉由臺灣青少年自然連結量表的編制，不但能降低國外量表的西方中心、成人觀點的限制，也能為臺灣仍在起步的自然連結研究提供更適合的測量工具。特別是臺灣自2000年以來僅有14篇與自然連結相關的學位論文，且大多引用國外量表進行區域調查。藉由新量表的編制，本研究能促進國內相關研究的發展，亦能協助臺灣在環境及保育心理學界做出青少年量表發展的貢獻。在實務上，教育部從2008年起就開始積極鼓勵中小辦理優質校外教學(教育部，2008)，加上於108學年實施的十二年國民基本教育給予學校更多彈性進行主題式的戶外環境教育。因此，自然連結量表的編制亦能用於協助學校教師或環境教育機構評估戶外環境教育方案的成效。

貳、文獻探討

為了克服前述提及的文化、年齡差異，並設計最符合臺灣國中階段青少年特性和生活經驗的自然連結測量工具，本研究在編制量表的過程中回顧以下幾類文獻，作為概念定義和量表題目設計的參考基礎。這些文獻包括：西方學者在國外期刊發表的自然連結相關研究、筆者過去探討臺灣青少年不同生命階段的自然經驗特性、自然連結心理現象等研究成果，簡介如下。

一、自然連結概念與相關量表

約在2000年前後，環境及保育心理學領域開始有學者進行自然連結相關的研究，但因研究偏好的差異，過去學者對於個人與環境的連結內涵還未取得一致的共識，這種無共識也反應在量表題目設計和命名上。例如有的學者使用「自然連結」(connectedness to nature) (Mayer & Frantz, 2004)，有的使用「自然關聯性」(nature relatedness) (Nisbet, Zelenski, & Murphy, 2009)，有的命名為「連結性體驗」(experiences of connectedness) (Vining & Merrick, 2012)，有的學者會在其偏好的自然連結類型上加形容詞，例如Kals與Müller (2012)明確指出其研究聚焦在情意類的自然連結(affective connection)。儘管用詞不同，大多數的概念或量表名稱皆有「連結」(connect)一詞，意指將兩件事物連接(join together)、聯繫(bond)、統合(union)、整合(integrate)，或使其產生關聯(relationship) (Macmillan Dictionary, n.d.)。因此本研究在選取文獻時，主要以量表名稱或概念定義上有使用connect或relate一詞(包括各種詞性變化)的期刊論文進行回顧。

此外，由於概念的定義內涵會影響量表的構面和題目設計，當本研究檢視這些量表所定義的自然連結時，發現學者們對於自然連結究竟是某種單一的心理特徵、還是整合多種特徵的心理表現上仍有爭議。這些立場大致可分為3類，第一類認為自然連結屬於認知性(cognitive)的概念，第二類立場強調自然連結是情意面(affective)的概念，第三類立場則傾向將自然連結視為多面向(multi-dimensional)的整合性(holistic)概念。筆者依據3種概念立場，各選擇2個宣稱其目的在測量個人與自然環境的心理關聯性之量表，依其立場和發表時間整理於表1，並依序簡介構

表1：自然連結測量工具

立場	量表名稱	構面、題數、題型與使用對象	題目範例
認知觀點	Inclusion of Nature in Self (INS; Schultz, 2002)	單題、單構面，由兩個分別代表自我和自然的圓圈之7種重疊程度計分(7分)，適用於成人。	
情意觀點	Environmental Identity Scale (EIS; Clayton, 2003)	24題、單構面，詢問敘述句之真實程度，七分量尺，適用大學生以上。	Being a part of the ecosystem is an important part of who I am.
	Emotional Affinity toward Nature Scale (EANS; Kals, Schumacher, & Montada, 1999)	16題、單構面，詢問敘述句之同意程度，六分量尺，適用於德國成人。	By getting in touch with nature today I have the feeling of the same origin.
	Connectedness to Nature Scale (CNS; Mayer & Frantz, 2004)	14題、單構面，詢問敘述句同意程度，五分量尺，適用於18 ~ 68歲成人。	I often feel a sense of oneness with the natural world around me.
整合觀點	Nature Relatedness Scale (NRS; Nisbet, Zelenski, & Murphy, 2009)	3構面共21題，五分計算同意程度，適用於20歲以上成人。	My connection to nature and the environment is a part of my spirituality.
	Connection to Nature Index (CNI; Cheng & Monroe, 2012)	4構面共16題，五分計算同意程度，適用於國小四年級學童。	I enjoy touching animals and plants.

資料來源：表內圖片引用自“Inclusion with Nature: The Psychology of Human-Nature Relations,” by P. W. Schultz, in P. Schmuck & P. W. Schultz (Eds.), *Psychology of Sustainable Development* (p. 72), 2002, Boston, MA: Kluwer Academic.

面、題數、題型、使用對象，亦列出該量表較具代表性的題目供讀者參考。

最早從認知觀點去測量個人與自然的心理關係的學者是Schultz (2002)。他認為自然連結是個人將自然納入自我概念的程度，因此自然連結可視為自我的認知性表徵(cognitive representation of self)。為了表達自然與自我概念相互包含、融合的概念，他提出單題的Inclusion of Nature in Self (INS)作為測量題目，並利用兩個圓圈(分別代表自我和自然)的重疊程度讓人直觀地評估自己與自然的關係(詳細量表介紹請見研究工具部分)。Clayton (2003)所提出的環境認同(environmental identity)與Schultz的理念非常相似，她將環境認同視為自然連結的一部分，認為環境認同(亦即自然連結)會表現為個人相信環境對自己很重要、甚至認定自然是個人自我概念

的一部分，且環境認同可以預測環境行為。她也發展了單構面、共24題的Environmental Identity Scale (EIS)用來測量這類信念的強度。

持情意觀點的有德國學者Kals等(1999)，他們將自然連結視為人們對自然的情感並設計了11題的Emotional Affinity toward Nature Scale (EANS)，其中包含了愛(love)、自由(freedom)、安全(safety)和一體感(oneness)等4種情感。Kals等也認為個人對自然的親密傾向會受到過去及現在的自然經驗多寡影響，而這種親密性也會影響個人的環境保護行為。同樣將自然連結視為情感概念的學者還有Mayer與Frantz (2004)，他們援引Aldo Leopold的土地倫理(land ethics)理念，將connectedness to nature定義為個人覺得自己是自然世界的一部分及對自然有親屬感或互

相歸屬的感受，並發展量表Connectedness to Nature Scale (CNS)用來測量人們基於經驗獲得的自然歸屬感。

最後一類的立場認為自然連結不是單純的認知或情感概念，而是同時包含情感、認知(含自我概念)、信念、經驗／體驗、甚至是靈性(spirituality)的多面向概念。最具代表性的定義是由White (2012)提出，他將自然連結描述為「與自然相繫或受自然滋養的一種沉浸的、關係性的、令人喜愛的經驗，……以正向的認知、情感和精神狀態的變化為特徵，並進一步導致新的覺知、觀點及一種擴展的自我感和存在於世界之中的感受。」(p. 345)，這個定義把自然連結視為同時包含認知、情感 and 精神的整體性經驗。另一群支持整體性觀點的南非學者Zylstra, Knight, Esler與Le Grange (2014)在回顧301篇與自然連結相關的學術文章後，認為自然連結是「一種穩定的意識，包含了象徵的、認知的、情感的和體驗(含靈性)的特質，並反映為一種持續覺知到個人與自然之間相互關聯的心理狀態。」(p. 126)，這群學者亦認為自然連結能影響個人的環境態度和行為。

在諸多的自然連結量表裡，與White (2012)及Zylstra等(2014)學者抱持相同立場的是Nisbet等(2009)提出的自然關聯性概念，她引用深層生態學(deep ecology)的生態自我(ecological self)等概念，將其描述為「欣賞並理解人們與地球上其他生物相互連結的觀點」(p. 718)。其所發展的Nature Relatedness Scale (NRS)是國內目前較常使用的量表，測量題目同時包含與自然有關的體驗性和情感性經驗(experience)、認知性的自我概念(self)和環境觀點(perspective)。另一個屬於整合觀點的量表是Cheng與Monroe (2012)，雖然原作者自認自然連結是一種對自然的情感性態

度並發展Connection to Nature Index (CNI)。但若細究其量表構面與題目設計所指涉的事實，就會發現享受自然(enjoyment of nature)的構面較偏向體驗性的題目，對生物的同理(empathy for creatures)和保護自然責任感(sense of responsibility)則屬於情感性題目，一體感受(sense of oneness)則與前述的認知性量表相似。附帶一提，此工具亦是學界少見的針對兒童(美國佛羅里達州四年級小學生)所發展的自然連結量表。

從上述文獻可知，不同學者因各自的研究興趣或偏好，而對自然連結概念有不一樣的屬性定位和定義。從最廣義的概念內涵來看，所謂的「自然連結」不只是個人與自然環境產生的物理性接觸(如感官探索)，更是一種透過情感的、象徵的、或其他個人獨有的方式，把自己／自我跟自然元素／現象互相融合在一起的心理狀態。這些多元的立場及概念之間並無好壞之分，都是豐富自然連結研究的必要養分。但這也意味著研究者在使用量表時必須慎思自己想要測量的內涵是什麼。對於想要發展新量表的研究者來講(例如本文)，更重要的問題是如何理解研究對象在真實的自然體驗中主觀詮釋的自然連結經驗，並確認其主觀經驗中的各類心理特徵和反應、表達分式。同時也須考量研究對象的年齡和心理發展階段、接觸自然的機會和管道、自然經驗的類型及內涵、文化背景差異等影響自然連結經驗詮釋的因素，方能決定自然連結概念及量表應包含多少心理特徵(或構念)及如何設計題目的情境和文字等問題。

二、國外量表限制與青少年自然連結量表編制

誠如Zylstra等(2014)所提醒的，由於多數研究對自然連結的描述及定義大多來自西

方歐美等國的理論及概念之組合，較少來自研究對象的真實自然經驗及心理反應，加上發展量表時的測試對象多以北美及歐洲成人(特別是研究者任職學校的大學生)為主，因此量表能否適用在其他國家或文化就成為採用量表時需要注意的問題。近期就有2篇期刊論文針對此疑慮，透過調查研究的實證資料來探討量表的跨國或跨文化應用的效化及恆等性問題。例如Navarro, Olivos與Fleury-Bahi (2017)將CNS應用於法國689名大學生以上的成人樣本，透過探索性及驗證性因素分析重新效化CNS量表，結果刪除其中三個題目。這意味著並非每個CNS題目都適合使用於法國成人。Pasca, Coello, Aragonés與Frantz (2018)則以西班牙成人和美國大學生兩樣本進行CNS的差別試題功能測試(Differential Item Functioning, DIF)。差別試題功能測試是確認單一試題或整份試卷是否具測驗公平性的多種統計方法之集合體。若試題或試卷有差別試題功能測試現象，則可能無法有效反應受試者的真實情況或能力(孫國璋、陳承德、施慶麟，2018)。Pasca等的該研究發現CNS有一題不適用而被刪除，賸餘的13題中又有7題出現差別試題功能測試現象。此兩研究雖以不同的統計方法測試CNS的跨文化適用性，但法國和西班牙的分析結果都說明美國量表不宜直接運用在歐洲國家。

這意味著在臺灣直接翻譯和使用美國量表(如NRS)進行研究，很可能也會得到有偏誤的測量結果而影響研究推論。這也是筆者欲在本文以臺灣青少年的實際自然連結經驗直接發展量表的初衷，除了補足學界仍缺乏的青少年測量工具，亦可避免前述研究所發現的跨文化測量偏誤問題。筆者過去曾透過訪談等質性研究方法，探討臺灣國高中階段青少年的自然經驗內涵、特性，以及青少年

如何描述和詮釋個人的自然連結經驗(曾鈺琪，2014；曾鈺琪、王順美，2013；Tseng & Wang, 2019)。其中在探討3位高中青少年橫跨將近20年的自然經驗之個案研究裡(曾鈺琪、王順美)，受訪青少年會隨著年齡增長(從國小到高中)而偏好更遠、更原始、更有挑戰性的自然環境，且欣賞自然(自然美感)的能力要到國中時，因為學校課程提供機會去接觸更原始的自然環境(如國家公園保護區)之後才開始萌芽。這些原始且充滿美感的自然經驗會逐步發展成對自然的喜愛和興趣，並成為大學選擇科系和社團的考量之一。這3位受訪青少年的自然經驗的社會特性和心理發展趨勢與國外學者Kellert (2002)和Chawla (1992)提到現象並未完全一致，主要的差別在於臺灣青少年對自然美感的覺知、探索自然的主導權和重視同儕等特性都發生在國中時期，而北美青少年則較早發生在童年時期。這也意謂著不同國家或文化脈絡下的青少年之自然經驗內容及特性，可能會受年齡與心理發展趨勢、社會文化脈絡及教育系統的影響而有差異。因此，直接引用西方的兒童或成人量表來測量青少年的自然連結可能會產生年齡及文化上的偏誤，重新發展適用於該社會文化的測量工具才是探討青少年自然連結的最佳方法。

除了形塑自然經驗的外在社會文化條件外，筆者在過去探索青少年如何詮釋自己與自然的連結狀態之研究中，共發現有3個層次的自然連結，包括感官體驗、正向心理效益，以及象徵意義上的連結(曾鈺琪，2014；Tseng & Wang, 2019)。對參與研究的青少年而言，自然連結首先表現為一種以自然環境為對象的感官體驗，包括視覺、觸覺、聽覺、嗅覺。例如欣賞視野遼闊的壯麗風景，被冰冷的風雨吹襲時的觸感，聽到森林裡的

雨聲，或聞到風帶來的各種自然氣味等。心理效益層面的自然連結則以情緒調節等心理效果為主，如開心、興奮、愉快、快樂、新奇等正向情感。但對某些青少年而言，負面情感也是個人自然連結的一部分，特別是發現環境被破壞而產生的生氣與難過等情緒，即是個人與自然的親近關係被破壞而產生的負面反應。其他與自然相關的心理功效還包括注意力恢復、壓力調節等。象徵意義層次的自然連結則是青少年賦予自然環境的個人意義，包括自然美感的價值、透過各種自然活動而獲得自我成長及自我肯定等。

因此，從臺灣青少年的經驗來看，自然連結的心理經驗不僅包含Schultz (2002)和Clayton (2003)的自我認同成分，也有Kals等(1999)及Mayer與Frantz (2004)所偏好的情感，同時又多了前述兩群學者較不強調的象徵意義的反思(即自然對個人的價值和意義)。因此，本文認為自然連結概念的建構至少應包含感官(experiential)、心理效益、情感、自我認同、價值等，而較傾向White (2012)及Zylstra等(2014)所提倡的整全觀點。亦即，自然連結需同時包含認知、情感、體驗、甚至象徵意義的成分。但有趣的是，White及Zylstra等都曾強調的靈性——一種超越自我中心與人類中心，並與自然或更高階層的力量(例如上帝)合而為一的超驗經驗(transpersonal/transcendent experiences) (Vining & Merrick, 2012)，似乎不被臺灣青少年感知為自然連結的一部分。

有鑑於過去與自然連結有關的量表發展研究多以探索性因素分析(Exploratory Factor Analysis, EFA)等統計方法來決定量表的構面數量和各構面題目，而非只從概念內涵來決定構面數量和命名方式，因此常有量表構面與命名和概念定義不一致的狀況。為避免此

問題，筆者直接根據過去分析青少年自然連結經驗的結果設計量表，先將感官體驗、心理效果、象徵意義視為主要構面，並將青少年實際提到的自然經驗設計為題目。其設計技巧在感官部分為「我 + 享受／體驗 + 某個自然環境 + 感官活動」，例如「我享受聆聽自然裡的不同聲音。」心理(情感)部分則設計為「自然環境 + 事件 + 個人感受」，例如「待在自然時我覺得放鬆。」與自然有關的意義或價值之題目則讓填答者評估自然所提供的各種功能之重要程度，例如「如果不能花點時間待在自然裡，我會覺得好像失去什麼東西一樣。」本研究總共設計了3構面、共20題的自然連結題目，以作為後續進行統計檢驗的基礎。

參、研究方法

一、量表編制

本研究的量表題目主要參考筆者過去的研究(曾鈺琪, 2014; Tseng & Wang, 2019)及前述與自然連結量表發展相關文獻。目前量表題目包含感官體驗、正向心理效果、自然對個人的象徵意義或重要性等三大構面的題目，每個構面有6 ~ 8題，總共有20題。由於本研究期望所發展的自然連結量表可以明確測得學生在自我—自然關係上的傾向，避免未來數值解釋上的困難，又要儘可能擴大得分的變異範圍，因此根據吳毓瑩(1996)及邱皓政(2019)的建議選擇偶數格式的Likert-type並以六點計分，由「非常沒感覺」到「非常有感覺」，分別給予1 ~ 6分，得分越高，表示學生的自然連結越高，反之則越低。其中有兩題(第10及13題)為反向題，採反向計分。

題目編制完成後，連同效標變項如INS、環境行為意圖、戶外經驗(造訪戶外頻

率)等一起設計成研究問卷。為確認量表及問卷品質，本研究將初編問卷送由新竹市和臺中市的國中教師(2人)進行表面效度審查，以確保問卷文字和語意能讓國中生理解和填寫。此外，本研究亦邀請環境教育、教育測驗、戶外教育等領域的學者(3人)進行內容效度審查，以確保量表的目的和內容能符合理論內涵，並確認測量內容的廣度、涵蓋性與豐富性(邏輯效度)(邱皓政，2018)。最後依據5位審查委員意見，將初編問卷調整成預試版的量表題目和問卷。預試版量表在臺北市和新竹市共238名國中學生的預試中，先經項目分析刪除題目品質不佳的3題後，以剩下的17題進行探索性因素分析，再將同質性較高、因素負荷過低或跨因素的6題刪除，最後保留11題進行驗證性因素分析。

二、效標測量工具

除了自編的「自然連結量表」外，本研究另以國外同樣測量自然連結的相似量表INS、戶外經驗(亦即造訪戶外的頻率，作為影響自然連結的自變項)、環境行為意圖(作為自然連結可引發的結果變項)等3個概念當作效標，進行同時效度(concurrent validity)的測量。

INS為Schultz (2002)發展的題目，意在測量個人自覺與自然的親近程度，而與自然連結的概念內涵相近。有別於一般文字型的量表題目，INS以兩個圓圈分別代表受試者的自我和其所認知的自然環境，並以2個圓圈彼此之間的距離和重疊面積之大小來代表測量個人自覺與自然的親近程度。該題目共有7個不同的重疊狀況供受試者選擇，計為1到7分，得分越高者，表示跟自然越親近(題目範例已列於表1)。由於INS只有1題、且以圖形設計題目，具有易理解、省時、使用方便、

好分析等優點，而廣為美國及歐洲研究者使用，通常會運用在進行自然連結調查或課程方案評量時。雖然該量表主要設計給成人使用，但有歐洲學者將其使用在11歲的兒童(Liefländer, Fröhlich, Bogner, & Schultz, 2013)。雖然國內學者較少使用此量表，但若採用INS作為本研究之效標，其好處是適合國中生的圖文理解程度，因為單題量表而可減少問卷題數，並降低廢卷的機率(發展量表所使用的問卷經常有題目過多的問題，而使受試者較無耐心填完)。且INS經常被國外學者用來預測環境態度、行為或檢測戶外課程的成效(Martin & Czellar, 2016)，若使用INS作為效標，可增加本文與國外使用INS的研究對話的機會。因此，筆者在採用此量表時亦保留原作者的題目設計而未改變其計分方式。

本文另將戶外經驗納入測量，乃因過去重要生命經驗研究成果已指出自然經驗是培養友善環境的情意、態度和行為的重要因素之一，而本文的創意即在以自然連結的概念來代表自然經驗引發的各種內在心理反應。因此，理論上自然經驗的豐富度與頻繁程度會影響自然連結的強度，所以才將戶外經驗當作自然連結的自變項而納為效標。戶外經驗的測量題目是由筆者於2016年在美國進行博士後研究時設計，並由當時訪學美國的3所大學之指導教授共5人(包括Martha Monroe, University of Florida; Elizabeth McCann, Jean Kayira, & Carol Saunders, Antioch New England; Nicole Ardoin, Stanford University)共同審查後修正而成。題目為「請問在過去一學年的課餘時間裡，您有多常駐足以下幾個地方欣賞自然或進行自然相關的休閒活動？」並以此詢問和測量青少年在日常生活中接觸5種自然環境之頻率，地點由遠而近包括：住家前後的陽臺或院子、住家附近的

自然區域(如樹林)、校園裡的綠地、縣市內的公園、偏遠的自然保護區等。因此，此量表共有5題，計分方式則採Likert五點量表，從「未曾拜訪」、「只拜訪過一次」、「大約一週一次」、「一週好幾次」、「幾乎每天拜訪」計為1～5分。此計分方式與其他類似研究如Asah, Bengston, Westphal與Gowan (2018)所發展的Exposure Mechanisms Scale相似(亦為五分)。在預試樣本中經項目分析及探索性因素分析後(採主軸因子法及最大變異數法)，僅有一個因素，累積的解釋變異量為39.40%，全量表信度之Cronbach's α 係數為.71。

許多國內外環境經驗相關調查研究亦指出自然經驗與友善環境的情意、態度和行為相關，而本研究嘗試以自然連結作為代表自然經驗的概念，也應會影響友善環境行為的意願。因此本文也將友善環境的行為意圖視為自然連結可能引發的後果之一(即依變項)，並將之納入當作效標。「環境行為意圖」的題目參考潘淑蘭、周儒與吳景達(2017)、梁世武、劉湘瑤、蔡慧敏與方偉達(2012)發展的環境素養問卷中之環境行為題目，再依國中生的生活情境選取3題並修改為行為意圖題目，題目包括：(一)節約用水如隨時關緊水龍頭、儘量使用淋浴等；(二)捐零用錢給環保組織或學校社團；(三)鼓勵或說服他人採取預防或解決環境問題的行為。因是採用其他學者已發展好且廣泛使用於臺灣環境素養調查的題目，所以僅針對研究對象特質做題目文字的調整，計分上仍沿用原作者所採用的Likert五點量表，從「從未做到」到「總是做到」計為1～5分。全量表在預試樣本中經項目分析後全數保留，探索性因素分析(採主軸因子法及最大變異數法)後僅有1個因素，累積的解釋變異量為52.08%，信度估算之Cronbach's α

係數為.75。

三、研究參與者

本研究共分兩階段：第一階段透過便利抽樣收集預試樣本，目的在檢查量表題目品質和信效度分析。此階段共選取臺北市1所升學型公立國中1班學生($N = 67$)、新竹市1所升學型公立國中1班學生($N = 36$)，以及另一所同在新竹市以戶外課程知名全國的公立國中曾參與戶外課程的學生($N = 155$)，以確保本研究發展的量表題目能測量到最大的變異範圍，並使本量表能同時適用於自然經驗豐富及不豐富的國中生群體。3所學校皆徵詢校長或教師同意後，才由研究人員親自到校發放及檢查紙本問卷，共發放258份問卷，有效問卷為238份，回收率92%。

第二階段採用配額抽樣，以臺中市國中生為對象收集資料進行驗證性因素分析。本研究依據臺灣社會變遷基本調查第七期第二次計畫的分類及教育部「偏遠或特殊地區學校校長暨教師資格標準」，將臺中市公立國中分成四類，再依據各類國中總校數計算比例進行配額抽樣，共收集都會核心區1所、工商市區3所、新興市鎮4所、教育偏遠區1所，總計9所國中，每校1班國二學生，共451份問卷。因同樣採用研究人員親自到校發放及檢查紙本問卷的策略，因此沒有廢卷，有效樣本為451份，回收率100%。由於第二階段的正式調查問卷使用預試階段通過項目分析和探索性因素分析後的11題自然連結題目，並未有題目文字修改或新增量表題目的狀況，因此將預試樣本及正式調查的樣本合併分析(共689份)，並將合併後的樣本特質整理於表2。本研究中的男性國中生略多於女性，平均年齡為13.9歲。較多學生住在市區(居住環境的自然度可能較低)，且參加過學校提供的戶外課

表2：研究對象的基本資料統計表(N = 689)

變項別	類別	人數	百分比
性別	男	374	54.3%
	女	315	45.7%
年級	一年級	54	7.8%
	二年級	517	75.0%
	三年級	118	17.1%
居住地區	都會區	415	60.2%
	非都會區	267	38.8%
是否有參加學校	有	397	57.6%
戶外課程	沒有	54	12.0%
是否有家人陪伴	有	370	82.0%
戶外活動	沒有	81	18.0%

程(通常為社區或學區以外的自然經驗)，在日常的家庭戶外活動時也多有家人陪伴(此為重要生命經驗的要素之一)。

四、資料分析

本研究主要目標在發展自編量表，因此先透過預試樣本進行量表題目的項目分析，其主要目的在對預試題目進行適切性評估(邱皓政，2018)。檢核的指標包括遺漏檢驗、描述統計檢測(平均數、標準差、偏態係數)、極端組比較、同質性檢驗(校正項目總分相關係數、因素負荷值、題項刪除 α 值)等，並將較重要的5項指標整理於表3，而後估算量表的內部一致性(internal consistency)。由於因素分析是檢驗量表構念效度的重要途徑，因此本研究也以預試樣本進行探索性因素分析，再進一步以正式樣本進行驗證性因素分析，以確認量表的因素結構。

在研究軟體部分，本研究採用統計套裝軟體SPSS (20版)進行描述統計及項目分析來確認題目品質，並決定是否保留或刪除題目。此外，本文亦使用SPSS軟體進行探索性因素分析(採主軸因子法及最大變異數法)，來確認量表的因素結構和計算不同構面能解釋的變異量。待量表的結構和題目都確認

後，再以SPSS軟體計算個因素的信度(內部一致性的 α 係數)。在量表題目品質檢核與因素結構及信度等基本統計工作皆完成後，才以LISREL (9.3版)計算樣本合併後的測量模型和結構模型，以確認所得之測量模式能否驗證自然連結量表的因素結構。本研究中所有的潛在路徑模式均以最大概率模式(Maximum Likelihood, ML)進行參數估計，判斷模式適配度的指標包括： χ^2 檢定、 χ^2/df 、非規範適配指標(Non-Normed Fit Index, NNFI)、比較性適配指標(Comparative Fit Index, CFI)、近似均方根誤差(Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA)，以及標準化均方根殘差值(Standardized Root Mean square Residual, SRMR)。依照邱皓政(2018)所提標準，本研究期望透過軟體計算出的各項指標和內部參數在非規範適配指標(反應假設模型與獨立模型之間的適配性差異程度)之數值能大於.90，比較性適配指標(反應假設模型與無任何共變關係的獨立模型差異程度)也能大於.90。近似均方根誤差係數則越小越好(期望能小於.05)，而標準化均方根殘差值(代表觀察資料與假設模型的變異數或共變數的差異)能低於.08。

肆、研究結果

本量表的信效度分析是以臺北市和新竹市共238名的國中生預試樣本，進行項目分析和探索性因素分析後，再將預試樣本及正式樣本合併後(N = 689)進行第二階段的量表驗證工作。

一、量表的信效度分析

(一)項目分析

本研究根據8項檢驗的數據加以綜合判斷後，第10、13、18等三題因在極端組比較、

表3：項目分析結果摘要表

題目	平均數 (標準差)	題項刪除 α 值/.90	極端組 t 檢定	總分 相關	因素 負荷
1. 我享受聆聽自然裡的不同聲音。	3.72 (0.86)	.89	12.76	.69	.75
2. 我享受在戶外觀察動物。	3.79 (0.88)	.89	9.64	.56	.61
3. 我享受看著雲朵在天空中飄動。	3.79 (1.02)	.89	9.45	.61	.70
4. 我享受呼吸自然中的新鮮空氣。	3.86 (0.97)	.89	13.24	.66	.75
5. 我享受坐在或躺在草地上。	3.67 (1.07)	.89	11.73	.69	.73
6. 當我待在自然中，我感受到好像有個比我還巨大的存在(力量)。	3.51 (1.08)	.89	11.99	.61	.70
7. 拜訪綠地讓我覺得高興。	3.57 (0.99)	.89	14.50	.74	.79
8. 當看見新的購物中心取代原有的自然環境時，我感到難過。	3.37 (1.03)	.89	10.61	.53	.59
9. 當欣賞自然美景，像是日出或花朵時，我覺得喜悅。	3.66 (1.00)	.89	13.72	.66	.73
10. 當在戶外遇到叮人的昆蟲或有毒的植物時，我覺得害怕。	2.71 (1.09)	.91	1.20	-.07	-.15
11. 待在自然時，我覺得放鬆。	3.82 (0.96)	.89	12.76	.70	.77
12. 當在自然時，我對自然的力量感到尊敬。	3.74 (0.99)	.89	15.07	.66	.73
13. 當待在荒野地區時，我覺得緊張。	3.00 (1.09)	.91	0.08	-.05	-.13
14. 當在自然裡待一段時間後，我覺得比較不會那麼沮喪。	3.45 (1.05)	.89	14.96	.72	.77
15. 當在自然中靜靜待著，我會回想／反思自己一天的經歷。	3.42 (1.10)	.89	10.86	.61	.69
16. 我覺得自然對我個人的自我認同(我之所以為我)很重要。	3.38 (0.98)	.89	12.54	.67	.74
17. 如果不能花點時間待在自然裡，我會覺得好像失去什麼東西一樣。	3.06 (1.00)	.89	11.67	.65	.69
18. 比起在自然裡的活動，我更喜歡室內活動。	3.20 (1.05)	.91	3.50	.16	.14
19. 當待在不舒服的自然環境時，我仍會找到樂趣。	3.04 (1.00)	.90	5.82	.37	.40
20. 在閱讀與自然有關的書籍或收看相關的電視節目後，我對自然感到興趣。	3.46 (1.04)	.89	9.49	.49	.52

註：粗體為表現不良之數值。

同質性檢驗，以及內部一致性檢驗中表現不理想而予以刪除，暫時保留17題進行下一階段的探索性因素分析。以下為各指標數值的檢核狀況。

1. 描述統計檢測

本研究檢視並刪減過高與過低的平均數、較小的標準差、嚴重的偏態及峰度的題目，以避免量表項目可能存在鑑別度不足的問題。分析結果顯示所有題目的平均數均介於正負一個標準差之間；標準差介於0.86至1.10且均大於0.75。偏態係數的絕對值介於.01至.67之間，峰度係數介於.13到.79之間，依據Mardia (1985)的常態分配檢定標

準，當各題目的偏態與峰度係數絕對值均小於2時，顯示所有題目皆符合常態分配。整體而言，各題的描述統計檢測結果理想，顯示這些題目的基本描述統計特徵良好。

2. 極端組比較

極端組比較法是運用預試樣本極端組的平均數進行差異檢定(t test)來檢驗項目的好壞，做法是將全體樣本依量表總分的前後各27%區分為高低分組，接著比較兩組在各題平均數上的差異是否顯著。除了第10、13題的 t 值(決斷值)小於絕對值2.00之外，其他題目均大於2.00且為小於.001顯著水準，顯示賸餘的18題皆有良好的鑑別度。

3. 同質性檢驗

因同一量表的題目皆測量同一種概念，所以每一題得分與總分之間應有高相關。若個別題目與總分的相關係數低於.30，即表示此題目與全量表不同質。就分析結果來看，第10、13、18題是較為不良的題目。此外，以因素分析(因素設為一個主成分)檢視各題目的因素負荷量時，亦發現第10、13、18題之因素負荷低於.30。

4. 內部一致性檢驗

本研究同時檢視各題目的信度，並將刪除題項後內部一致性係數Cronbach's α 值明顯提升者刪除。同樣地，第10、13、18題的 α 值高於全量表的.90，可考慮刪除。

(二) 探索性因素分析

除項目分析指標是否合格外，本文亦使用探索性因素分析來簡化量表內容。經Bartlett's球形考驗及Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy (KMO抽樣)適當

量數檢定後，結果顯示本量表的Bartlett's球形考驗值為1,229.296，自由度為55，達顯著水準($p < .001$)，KMO數值為.901，大於.500，因此適合進行因素分析。

以238位預試樣本進行探索性因素分析並經斜交轉軸後，取特徵值大於1，得出三個主要因素。為了讓量表更為精簡，本研究又將同質性較高、因素負荷過低或跨因素的7、9、12、14、19、20等6題刪除，最後保留11題，總平均數為3.83 (CWN為六分量表)標準差為0.89。3個因素的總解釋變異量為57.72%。因素一與因素二的相關為.67；因素一與因素三的相關為.59；因素二與因素三的相關為.60， p 值皆 $< .01$ 。三個因素彼此之間為中度顯著相關，其整體因素結構分析結果如表4。本研究將三個因素命名如下。

第一個因素為「心理效果」，意指自然環境提供青少年的正向心理功能，共有3題，包括放鬆、安靜的反思、強化自我認同等。第二個因素為「感官體驗」，亦即在自然環

表4：自然連結量表的因素矩陣

因素命名	題目	因素		
		1	2	3
心理效果	11. 待在自然時，我覺得放鬆。	.73		
	16. 我覺得自然對我個人的自我認同(我之所以為我)很重要。	.64		
	15. 當在自然中靜靜待著，我會回想／反思自己一天的經歷。	.63		
感官體驗	1. 我享受聆聽自然裡的不同聲音。		.78	
	3. 我享受看著雲朵在天空中飄動。		.56	
	2. 我享受在戶外觀察動物。		.55	
	4. 我享受呼吸自然中的新鮮空氣。		.54	
	5. 我享受坐在或躺在草地上。		.50	
自然重要性	17. 如果不能花點時間待在自然裡，我會覺得好像失去什麼東西一樣。			.74
	8. 當看見新的購物中心取代原有的自然環境時，我感到難過。			.64
	6. 當我待在自然中，我感受到好像有個比我還巨大的存在(力量)。			.55
解釋的變異量(%)		20.75	20.03	16.94
累計的解釋變異量(%)		20.75	40.78	57.72
量表信度		.82	.84	.77
總量表信度		.90		

境活動時會讓青少年感覺與自然親近的感官體驗，包括視覺、嗅覺、觸覺、聽覺等。此因素共有5題，例如享受在戶外觀察動物、呼吸自然中的新鮮空氣等。第三個因素為「自然重要性」，意指自然環境對青少年的「個人」重要性，之所以強調個人，乃因自然的重要意義主要來自個人反思後發現自然帶給自己的各種好處，而不同於由學校或他人教導的環保態度及觀念。此因素共有3題，例如沒有時間待在自然的失落感、自然受破壞的難過情緒等。

二、量表的驗證

本研究將預試樣本及正式樣本合併後($N = 689$)，以最後保留的11題進行第二階段的驗證性因素分析，並使用單階直交、單階斜交、高階斜交(Higher-order Confirmatory Factor Analysis, HCFA)三種模式，以確認探索性因素分析的合理性與有效性。

(一)模式整體適配度考驗

本研究使用LISREL軟體9.3版進行單階直交(Model 1)、單階斜交(Model 2)、高階斜交(Model 3)模式的驗證性因素分析，並將模式適配分析結果整理於表5。在模式的適配度考驗上，參考陳正昌、程炳林、陳新豐與劉子鍵(2011)的觀點，從模式的基本適

配度、整體適配度，以及模式內的結構適配度等3方面，評鑑理論模式與觀察資料的適配情形。在整體適配度部分，預設3個因素之間沒有相關的單階直交模型與觀察資料適配不良($\chi^2 = 975.33, p < .001, df = 44, \chi^2/df = 22.17$ ，近似均方根誤差 = .18，配適度指標[Goodness of Fit Index, GFI] = .80，比較性適配指標 = .67，非規範適配指標 = .59)。但若將因素之間的相關性納入估計後，單階斜交模式的適配度大幅度提升($\chi^2 = 224.16, p < .001, df = 41, \chi^2/df = 5.47$ ，近似均方根誤差 = .08，配適度指標 = .94，比較性適配指標 = .94，非規範適配指標 = .91)，顯示理論模型與觀察分數具有良好契合度。在應用上，單階斜交模式可成立。此外，因3個自然連結之潛在因素之間具有高度相關(介於.73 ~ .86， $p < .001$)，因此進一步執行高階斜交分析。結果發現高階斜交模式的整體適配指標數值與單階斜交模式相同，兩者為等值模型。本研究以單階斜交模式(即Model 2)作為最終的應用模式，其觀察變項的測量誤差介於.34 ~ .69之間，因素負荷量介於.56 ~ .82之間，且均達.05的顯著水準。

(二)模式內部適配

1. 區辨效度

在模式結構適配度部分，本研究確認單

表5：自然連結量表各測量模式適配指標

測量模式	$\chi^2 (df)$	χ^2/df	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	NNFI	SRMR
單階直交模式(Model 1)	975.33 (44) $p < .001$	22.17	.18	.80	.70	.67	.59	.29
單階斜交模式(Model 2)	224.16 (41) $p < .001$	5.47	.08	.94	.91	.94	.91	.04
高階斜交模式(Model 3)	224.16 (41) $p < .001$	5.47	.08	.94	.91	.94	.91	.04

註：RMSEA：近似均方根誤差(Root Mean Square Error of Approximation)；GFI：配適度指標(Goodness of Fit Index)；AGFI：調整之配適度指標(Adjusted Goodness of Fit Index)；CFI：比較性適配指標(Comparative Fit Index)；NNFI：非規範適配指標(Non-Normed Fit Index)。

階斜交是可以反應觀察數據的理想的模型。其自然連結量表的3個因素的相關係數數值介於.73 ~ .86，且皆達 $p < .001$ 的顯著水準。這些因素雖彼此高度相關，但利用潛在變項配對相關信賴區間檢定法(Jöreskog & Sörbom, 1993)，將3個潛在變數的相關係數加減1.96個標準誤之後，其信賴區間值皆未包含1.00的值(3個信賴區間分別為0.78 ~ 0.88；0.81 ~ 0.92；0.67 ~ 0.79)，顯示3個潛在變數之間具有區辨效度。

2. 項目品質檢驗

本研究將結構參數估計數值呈現於表6。其中，在因素負荷量(λ)指標部分，雖然不同學者對於合格的數值有不同見解，例如Hair, Black, Babin, Anderson與Tatham (2006)認為因素負荷量大於.71時(潛在變數能解釋測量變數將近50%的變異)，代表題項具良好聚斂效度(convergent validity)。Tabachnick與Fidell (2006)則認為 λ 大於.63(因素可解釋觀察變項40%的變異量)是非常好的狀況，且 λ 大於.55

即可宣稱良好。但整體來說，一般經驗法則是大於.45 (或.30)即可接受(邱皓政, 2018)。本量表的 λ 介於.57 ~ .78間且均具統計顯著性，符合Tabachnick與Fidell的標準。

3. 信度檢驗

個別項目信度部分，本量表的每題數值皆大於.20。潛在變項的組成信度依序是「心理效果」為.70、「感官體驗」為.81及「自然重要性」為.63，皆大於.60標準(邱皓政, 2011；徐聖訓, 2008)。

4. 因素效度

本量表的平均變異萃取量(因素效度)分別是「心理效果」為.48、「感官體驗」為.49及「自然重要性」為.44，接近、但尚未符合.50以上的評鑑標準(邱皓政, 2011；徐聖訓, 2008)。

(三)效標關聯效度分析

為瞭解本研究所發展之自然連結量表與國外相似量表及其他效標的同時效度，本研

表6：單階斜交模式之參數估計、組合信度與平均變異抽取量摘要表

因素	題目	λ	SE	t	R ²	CR	AVE
心理效果	11. 待在自然時，我覺得放鬆。	.74	.45	20.75	.55	.74	.48
	16. 我覺得自然對我個人的自我認同(我之所以為我)很重要。	.68	.54	18.58	.46		
	15. 當在自然中靜靜待著，我會回想／反思自己一天的經歷。	.66	.57	17.70	.43		
感官體驗	1. 我享受聆聽自然裡的不同聲音。	.82	.33	24.43	.67	.83	.49
	3. 我享受看著雲朵在天空中飄動。	.69	.52	19.36	.48		
	2. 我享受在戶外觀察動物。	.65	.58	17.77	.42		
	4. 我享受呼吸自然中的新鮮空氣。	.72	.48	20.46	.52		
	5. 我享受坐在或躺在草地上。	.62	.62	16.89	.39		
自然重要性	17. 如果不能花點時間待在自然裡，我會覺得好像失去什麼東西一樣。	.68	.54	17.79	.46	.70	.44
	8. 當看見新的購物中心取代原有的自然環境時，我感到難過。	.61	.62	15.76	.38		
	6. 當我待在自然中，我感受到好像有個比我還巨大的存在(力量)。	.69	.53	17.97	.47		

註：CR：組合信度(Composite Reliability)；AVE：平均變異數抽取量(Average Variance Extracted)。

究進一步計算本量表與INS、造訪戶外頻率及友善環境行為意圖之相關係數(整理如表7)。依據邱皓政(2018)的建議,在量表發展過程中為確認量表與外部效標的關聯強度而採用相關分析時,較重要的分析結果是檢視相關係數是否具有顯著性。整體而言,本研究發展的自然連結量表的感官體驗、心理效果、自然重要性等3個因素及全量表與3個效標有低度、接近中度的顯著相關,相關係數介於.23~.39之間,皆為小於.01的顯著水準。

其中,「感官體驗」與INS的相關係數最高,為.39 ($p < .01$),表示感官體驗越強烈,自覺與自然的親近程度越高。但其與造訪戶外頻率和友善環境行為意圖的相關係數稍低,意味著造訪戶外頻率與感官體驗強度的關係較不密切,而感官體驗的強度與進行友善環境行為的意願高低之關係也較低。「心理效果」亦與INS的相關係數最高,為.34 ($p < .01$),其與造訪戶外頻率的相關性稍低一點($r = .33$),亦即當學生覺得在自然中越放鬆、越沉浸,越覺得自己與自然是親近的,且越常造訪戶外越容易獲得高強度的正向心理效果。但這些心理效益與其從事友善環境行為的意圖較不密切。有趣的是,「自然重要性」卻與友善環境行為意圖的相關性最高,為.31 ($p < .01$),亦即當自然對個人來說越重要性時,會越願意從事友善環境行為。

(四)背景變項分析

除探討自然連結量表的題目、因素結構、模型整體及內部適配、量表信效度之外,本研究也檢視臺北市、新竹市、臺中市國中生的自然經驗特性會不會反映在自然連結的得分差異上,同時也釐清自然連結中的哪個構面較能預測環境行為意圖,並確認其預測力是否優於造訪戶外頻率。

1. 差異分析

本文以獨立樣本 t 檢定檢驗國中生的(1)性別、(2)居住地(分為市區和非市區)、(3)有無參與學校戶外課程、(4)有無家人陪同參與戶外活動等,是否在自然連結的得分上有差異。結果發現男性和女性在自然連結的整體得分上沒有顯著差異。但住在非市區(包含郊區和鄉間)的學生在整體自然連結與各個構面的平均得分皆高於住在市區的國中生,尤其在「自然重要性」及全量表得分顯著高於市區學生,效果量(d)介於.19~.23,屬於小效果(請見表8)。相似的狀況也出現在學生的日常戶外活動上,有家人陪伴的學生在整體自然連結及每個構面的得分普遍高於沒有家人陪伴的學生,特別是「感官體驗」和整體自然連結得分在統計上顯著高於沒有家人陪伴的學生,其效果量(d)介於.37~.43,亦屬於小效果(請見表9)。此外,有參與學戶外課程的學生在整體自然連結及每個構面上,其得分皆顯著高於沒有參加的學生,效果量(d)介於.33~.42,屬於小效果(請見表10)。整體而言,住

表7：自然連結量表與效標變項的相關分析

因素	Inclusion of Nature in Self	造訪戶外頻率	友善環境行為意圖
感官體驗	.39**	.36**	.32**
心理效果	.34**	.33**	.29**
自然重要性	.23**	.27**	.31**
全量表	.39**	.38**	.36**

註：** $p < .01$ 。

表8：居住地與自然連結之差異分析摘要表

因素	平均數(標準差)		df	t	p	效果量(d)
	市區(N = 253)	非市區(N = 198)				
感官體驗	4.07 (1.02)	4.20 (1.00)	449	1.35	.179	—
心理效果	3.74 (1.15)	3.91 (1.05)	449	1.71	.087	—
自然重要性	3.22 (1.04)	3.46 (1.04)	449	2.40	.017	.23
整體自然連結	3.75 (0.90)	3.92 (0.86)	449	2.05	.041	.19

表9：有無家人陪伴戶外活動與自然連結之差異分析摘要表

因素	平均數(標準差)		df	t	p	效果量(d)
	沒有家人陪伴戶外活動(N = 81)	有家人陪伴戶外活動(N = 370)				
感官體驗	3.77 (1.16)	4.20 (0.96)	105	-3.14	.002	.43
心理效果	3.60 (1.25)	3.86 (1.07)	107	-1.80	.076	—
自然重要性	3.18 (1.56)	3.36 (1.02)	449	-1.38	.168	—
整體自然連結	3.56 (1.03)	3.88 (0.84)	104	-2.95	.011	.37

表10：有無參與學校戶外課程與自然連結之差異分析摘要表

因素	平均數(標準差)		df	t	p	效果量(d)
	沒有參加學校戶外課程(N = 54)	有參加學校戶外課程(N = 397)				
感官體驗	3.83 (0.97)	4.16 (1.01)	449	-2.26	.024	.33
心理效果	3.46 (1.12)	3.86 (1.10)	449	-2.52	.012	.36
自然重要性	2.98 (1.01)	3.37 (1.04)	449	-2.60	.010	.38
整體自然連結	3.50 (0.85)	3.87 (0.88)	449	-2.87	.004	.42

在郊區和鄉間、有家人陪伴進行戶外活動、曾參加學校戶外課程的學生，其自然連結會顯著高於沒有這些條件的學生。

戶外活動的次數更有助於提升學生保護環境的意圖。

2. 迴歸分析

本文以多元迴歸檢視「造訪戶外頻率」與自然連結中的「感官體驗」、「心理效果」、「自然重要性」是否夠顯著預測學生的環境行為意圖(表11)。結果發現這些因素能解釋14%的整體變異量，而其中最強的預測因素是「感官體驗」，其次是「自然重要性」、「造訪戶外頻率」，「心理效果」則沒有顯著的影響力。這顯示在戶外活動中提供充足的感官體驗機會，以及協助學生反思自然對自己的重要意義，會比單純增加學生

伍、討論與結論

一、本量表的特色與理論立場

本研究結合過去青少年自然連結經驗的研究成果，嘗試編制能克服文化及年齡發展差異、適合臺灣國中生生活情境的自然連結量表。在經過歷經學者專家及學校教師的內容與表面效度之審閱、預試樣本的項目分析、信度分析和探索性因素分析，以及正式樣本的驗證性因素分析等檢驗程序後，本研究最後提出3構面(亦即3因素)、共11題、適用

表11：造訪戶外頻率與自然連結對環境行為意圖之多元迴歸分析摘要表

因素	<i>B</i>	<i>SE B</i>	β
造訪戶外頻率	.10*	.04	.10*
感官體驗	.66**	.21	.17**
心理效果	.04	.04	.06
自然重要性	.12**	.04	.16**
R^2			.14
adj R^2			.13
<i>F</i>			21.90***
<i>df</i>			(4, 539)

註：1. $N = 544$ 。

2. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$ 。

於國中生、且具有良好信效度及因素結構的自然連結量表。

(一)臺灣國中生自然連結量表與國外量表的差異

從前述統計結果來看，本研究認為國中生的自然連結可從3個不同的心理特徵進行測量，包括感官體驗的豐富度(如視覺、嗅覺、觸覺、聽覺)、自然帶來的正向心理效果(如放鬆、反思、自我認同)的強度、個人對自然賦予的意義及其產生的相關心理反應(如失去自然的失落感、難過情緒等)。若將本研究量表進一步與國外成人量表的測量內容比較時，發現以臺灣國中生為樣本的自然連結量表題目較缺乏靈性的成分。所謂的靈性泛指超自然的體驗，其中也包含宗教信仰。若與國外的兒童量表相比，如Cheng與Monroe (2012)的CNI所提出的4個以感官和情緒為主的構面，本研究的量表又多出象徵認知(symbiotic cognitive)的特徵。這意味著反思和意識到自然對個人的重要性和價值應成為青少年自然連結中的一個重要內涵。

因此本研究在有關自然連結概念內涵和量表構面的討論上，較支持多構面的立場。亦即，自然連結不是單純的認知概念，如

Schultz (2002)和Clayton (2003)等人所定義的個人自我概念或認同感。自然連結亦非單一的情感概念，如Kals等(1999)、Mayer與Frantz (2004)所主張的單純由情感組成心理概念。本研究所提出的量表較傾向Nisbet等(2009)、White (2012)及Zylstra等(2014)所支持的多構面立場，亦即自然連結可同時包含感官、象徵與認知、情感等心理狀態。此統計分析結果不但與筆者過去透過質性方法探討青少年自然連結所得結果一致(曾鈺琪，2014；曾鈺琪、王順美，2013；Tseng, 2016; Tseng & Wang, 2019)，且依據Tam (2013)在香港及美國的研究發現，多構面(即持整合性立場)的自然連結量表對環境行為的解釋力會比其他單構面量表更好。因此，本研究所發展的量表不但有理論和實證研究成果的支持，多構面的量表設計也會讓本量表具有更好的預測力(但這需要更進一步的研究)。

(二)臺灣國中生的自然連結特性

就臺北市、新竹市和臺中市國中生的自然連結現況來看，男性與女性國中生的自然連結並未有差別。但自然連結得分會在居住地(分為市區和非市區)、有無參與學校戶外課程、有無家人陪同參與戶外活動等條件上有顯著差異。住在非市區(含郊區和鄉間)的國中生會比市區國中生更重視自然對自己的意義，並為自然的消失而更難過。有家人陪同參與戶外活動的國中生會有更豐富且深刻的感官體驗，且整體的自然連結也較強。曾參與學校戶外課程的國中生會有更豐富的感官體驗、獲得更多自然提供的心理恢復效果、也更重視自然對自己的意義，因此學校所提供的戶外課程似乎能讓學生獲得更完整而強烈的自然連結。

此研究發現或許能部分印證過去國外

及臺灣的重要生命經驗研究結果。也就是，住家鄰近的環境特質、重要他者(主要是家人)的陪伴等，的確能讓學生擁有較高的自然連結。雖然在國外的重要生命經驗研究中(Arnold et al., 2009; Chawla & Derr, 2012; Palmer et al., 1998)，國中小學階段的學校課程是重要生命經驗的來源之一，但在臺灣過去針對環境組織領導者和環境公民的調查裡(許世璋，2003，2005；Hsu, 2009)，學校課程卻不被視為能影響環境行動的重要生命經驗。但在本研究裡，參與學校戶外課程的學生卻能擁有較高的自然連結。這顯示在大自然缺失症日益嚴重、學生缺乏接觸自然環境的管道和機會的情況下，學校將可能取代家庭(如家庭戶外活動機會與陪伴)而成為重建青少年與自然的親密關係的重要管道之一。

但自然連結是否能成為影響環境態度、行為的重要原因，則需要更進一步的分析。因此本研究將「造訪戶外頻率」與自然連結中的感官體驗、心理效果、自然重要性等三個構面一起對環境行為意圖進行迴歸分析。結果顯示最能預測環境行為意圖的因素是「感官體驗」，其次是「自然重要性」和「造訪戶外頻率」。與過往調查研究結果相似之處在於，戶外活動頻率的確能影響環境行為意圖(董貞吟等，1998；Cheng & Monroe, 2012; Kals et al., 1999; Nisbet et al., 2009; Tam, 2013)。但本研究更進一步指出感官體驗的豐富度及學生能否反思和建構自然對個人的重要意義，是促成環境行為意圖的更重要的關鍵。

二、未來研究方向與實務建議

(一)未來研究建議

本研究所提出的自然連結量表已具可接受的信度與效度，未來應可進一步考量以下

幾個研究方向。首先，雖自然連結的效標關聯效度達小於.01的顯著水準，但若希望能有數值更高的相關係數，本文建議在未來研究中可選用其他變項或量表(例如NRS)來重新檢測量表的效標關聯效度。其次，就量表本身來說，由於目前採用立意抽樣的方式收集資料，不易避免樣本可能會有偏誤的問題。例如本研究的受試學生中，參與學校戶外課程比沒參與的人數高很多，所以此量表所設計的題目能否適用於不參加戶外課程或戶外經驗較少的國中生群體上，就需要未來研究繼續探討並確認。所以未來可考慮以隨機抽樣方式抽取更多具代表性的樣本，並建立常模以擴展量表本身的價值和應用性。最後，誠如Tam (2013)所提到的，由於多構面量表會比單一構面(或不分構面)的量表更能預測環境行為，因此本文也建議未來研究可將多構面的自然連結概念視為環境行為的影響因子之一，進一步將其納入臺灣青少年的環境行為理論模型中加以驗證。

(二)環境教育實務建議

有鑑於參與學校戶外課程的國中生，其自然連結的3個構面得分都顯著高於沒有參加的學生。這意味著比起由家庭社經背景所決定的居住地特性、戶外活動機會及有無陪伴者等條件，未來學校在解決臺灣青少年的大自然缺失症上將扮演更重要的角色。因此學校和教師在規劃戶外課程時，可在教學活動的設計上提供學生更豐富的感官體驗，同時也讓學生在探索自然的過程中獲得放鬆、安靜等心理經驗來強化自然所能提供的正向心理效果。更重要的是要提供反思機會讓學生思索自然對個人的重要性，如此應可協助國中青少年建立正向、豐富、深刻且完整的自然連結。

最後，由於本量表的構面與題目以容易受情境影響而變化的感官和情感測量為主，較其他以測量日常生活中穩定心理狀態的西方量表更適合運用在短期教育方案評量中。

因此亦建議想要透過課程或教育方案提升自然連結的教育者，也可運用本研究所發展的量表測量課程效果。

參考文獻

1. 行政院主計總處(2016)。青少年狀況調查報告。臺北市：作者。
2. 吳毓瑩(1996)。量表奇偶點數的效度議題。調查研究，2，5-34。
3. 邱皓政(2011)。結構方程模式：LISREL/SIMPLIS原理與應用(第二版)。臺北市：雙葉書廊。
4. 邱皓政(2018)。量化研究方法(三)測驗原理與量表發展技術(第二版)。臺北市：雙葉書廊。
5. 邱皓政(2019)。量化研究與統計分析：SPSS與R資料分析範例解析(第六版)。臺北市：五南。
6. 孫國璋、陳承德、施慶麟(2018)。DIF成因之初探：試題特徵與差異試題功能之關聯。教育心理學報，50(2)，167-188。doi:10.6251/BEP.201812_50(2).0001
7. 徐聖訓(2008)。LISREL新手入門：在結構方程模式的應用。臺中市：滄海書局。
8. 陳正昌、程炳林、陳新豐、劉子鍵(2011)。多變量分析方法：統計軟體應用(第六版)。臺北市：五南。
9. 陳美燕、郭雄軍、黃茂在、陳永龍(2013)。戶外教育之現況探究與政策推動規劃研究報告。臺北市：教育部。
10. 梁世武、劉湘瑤、蔡慧敏、方偉達(2012)。環境教育能力指標暨全民環境素養調查專案工作計畫。臺北市：行政院環境保護署。
11. 許世璋(2003)。影響花蓮環保團體積極成員其環境行動養成之重要生命經驗研究。科學教育學刊，11(2)，121-139。doi:10.6173/CJSE.2003.1102.01
12. 許世璋(2005)。影響環境行動者養成的重要生命經驗研究——著重於城鄉間與世代間之比較。科學教育學刊，13(4)，441-463。doi:10.6173/CJSE.2005.1304.04
13. 許世璋、李曉珊(2004)。影響三位花蓮環保團體領袖其環境行動養成之生命歷程探索。環境教育學刊，3(1)，57-74。
14. 教育部(2008年8月29日)。教育部國民及學前教育署補助實施戶外教育要點。查詢日期：2019年9月20日，檢自<https://edu.law.moe.gov.tw/LawContent.aspx?id=FL046957>。
15. 曾鈺琪(2014)。自然連結、美感體驗與環境敏感性發展：十位都市青少年的自然經驗之紮根理論研究。未出版之博士論文，國立臺灣師範大學環境教育所，臺北市。

16. 曾鈺琪、王順美(2013)。都市青少年自然經驗發展特質之多個案研究。《環境教育研究》，**10**(1)，65-98。doi:10.6555/JEER.10.1.065
17. 董貞吟、黃乾全、何文雀、伍連女、張桂禎(1998)。國小學童環境觀與環境經驗之調查研究——臺灣地區城鄉之比較。《師大學報》，**43**(2)，55-73。
18. 潘淑蘭、周儒、吳景達(2017)。探究環境素養與影響環境行動之因子：以臺灣大學生為例。《環境教育研究》，**13**(1)，35-65。doi:10.6555/JEER.13.1.035
19. Arnold, H. E., Cohen, F. G., & Warner, A. (2009). Youth and environmental action: Perspectives of young environmental leaders on their formative influences. *The Journal of Environmental Education*, *40*(3), 27-36. doi:10.3200/JOEE.40.3.27-36
20. Asah, S. T., Bengston, D. N., Westphal, L. M., & Gowan, C. H. (2018). Mechanisms of children's exposure to nature: Predicting adulthood environmental citizenship and commitment to nature-based activities. *Environment and Behavior*, *50*(7), 807-836. doi:10.1177/0013916517718021
21. Bögeholz, S. (2006). Nature experience and its importance for environmental knowledge, values and action: Recent German empirical contributions. *Environmental Education Research*, *12*(1), 65-84. doi:10.1080/13504620500526529
22. Chawla, L. (1992). Childhood place attachments. In I. Altman & S. M. Low (Eds.), *Place attachment* (pp. 63-86). New York, NY: Plenum Press.
23. Chawla, L., & Derr, V. (2012). The development of conservation behaviors in childhood and youth. In S. D. Clayton (Ed.), *The Oxford handbook of environmental and conservation psychology* (pp. 527-555). New York, NY: Oxford University Press.
24. Cheng, J. C.-H., & Monroe, M. C. (2012). Connection to nature: Children's affective attitude toward nature. *Environment and Behavior*, *44*(1), 31-49. doi:10.1177/0013916510385082
25. Clayton, S. (2003). Environmental identity: A conceptual and an operational definition. In S. Clayton & S. Opatow (Eds.), *Identity and the natural environment: The psychological significance of nature* (pp. 45-65). Cambridge, MA: MIT Press.
26. Hair, J., Black, W., Babin, B., Anderson, R., & Tatham, R. (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
27. Hsu, S.-J. (2009). Significant Life Experiences affect environmental action: A confirmation study in eastern Taiwan. *Environmental Education Research*, *15*(4), 497-517. doi:10.1080/13504620903076973
28. Jöreskog, K., & Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural equation modeling with the SIMPLIS command language*. Chicago, IL: Scientific Software International.
29. Kals, E., & Müller, M. M. (2012). Emotions and environment. In S. D. Clayton (Ed.), *The Oxford handbook of environmental and conservation psychology* (pp. 128-147). New York, NY:

Oxford University Press.

30. Kals, E., Schumacher, D., & Montada, L. (1999). Emotional affinity toward nature as a motivational basis to protect nature. *Environment and Behavior*, 31(2), 178-202. doi:10.1177/00139169921972056
31. Kellert, S. R. (2002). Experiencing nature: Affective, cognitive and evaluative development in children. In P. H. Kahn, Jr. & S. R. Kellert (Eds.), *Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations* (pp. 117-152). Cambridge, Mass: MIT Press.
32. Liefänder, A. K., Fröhlich, G., Bogner, F. X., & Schultz, P. W. (2013). Promoting connectedness with nature through environmental education. *Environmental Education Research*, 19(3), 370-384. doi:10.1080/13504622.2012.697545
33. Louv, R. (2005). *Last child in the woods: Saving our children from Nature-Deficit Disorder*. Chapel Hill, NC: Algonquin.
34. Macmillan Dictionary. (n.d.). *Connect: Definitions and synonyms*. Retrieved September 24, 2019, from <http://www.macmillandictionary.com/dictionary/british/connect>
35. Mardia, K. V. (1985). Mardia's test of multinormality. In S. Kotz & N. L. Johnson (Eds.), *Encyclopedia of statistical sciences* (Vol. 5, pp. 217-221). New York, NY: Wiley.
36. Martin, C., & Czellar, S. (2016). The extended Inclusion of Nature in Self Scale. *Journal of Environmental Psychology*, 47, 181-194. doi:10.1016/j.jenvp.2016.05.006
37. Mayer, F. S., & Frantz, C. M. (2004). The Connectedness to Nature Scale: A measure of individuals' feeling in community with nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24(4), 503-515. doi:10.1016/j.jenvp.2004.10.001
38. Navarro, O., Olivos, P., & Fleury-Bahi, G. (2017). "Connectedness to Nature Scale": Validity and reliability in the French context. *Frontiers in Psychology*, 8, 2180. doi:10.3389/fpsyg.2017.02180
39. Nisbet, E. K., Zelenski, J. M., & Murphy, S. A. (2009). The Nature Relatedness Scale: Linking individuals' Connection With Nature to environmental concern and behavior. *Environment and Behavior*, 41(5), 715-740. doi:10.1177/0013916508318748
40. Palmer, J. A., Suggate, J., Bajd, B., Hart, P. K. P., Ho, R. K. P., Ofwono-Orecho, J. K. W., et al. (1998). An overview of significant influences and formative experiences on the development of adults' environmental awareness in nine countries. *Environmental Education Research*, 4(4), 445-464. doi:10.1080/1350462980040408
41. Pasca, L., Coello, M. T., Aragonés, J. I., & Frantz, C. M. (2018). The equivalence of measures on the Connectedness to Nature Scale: A comparison between ordinal methods of DIF detection. *Plos One*, 13(11), e0207739. doi:10.1371/journal.pone.0207739
42. Schultz, P. W. (2002). Inclusion with nature: The psychology of human-nature relations. In P.

- Schmuck & P. W. Schultz (Eds.), *Psychology of sustainable development* (pp. 61-78). Boston, MA: Kluwer Academic.
43. Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2006). *Using multivariate statistics* (5th ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.
44. Tam, K.-P. (2013). Concepts and measures related to connection to nature: Similarities and differences. *Journal of Environmental Psychology*, 34, 64-78. doi:10.1016/j.jenvp.2013.01.004
45. Thapa, B. (2010). The mediation effect of outdoor recreation participation on environmental attitude-behavior correspondence. *Journal of Environmental Education*, 41(3), 133-150. doi:10.1080/00958960903439989
46. Tseng, Y.-C. (2016). *Promotion of sense of nature connection and the development of environmental affect: Comparative multiple case studies of four outdoor environmental education programs in America and Taiwan* (Report No. 104-2917-I-564-002). Taipei, Taiwan: Ministry of Science and Technology.
47. Tseng, Y.-C., & Wang, S.-M. (2019). Understanding Taiwanese adolescents' connections with nature: Rethinking conventional definitions and scales for environmental education. *Environmental Education Research*. Advance online publication. doi:10.1080/13504622.2019.1668354
48. Vining, J., & Merrick, M. S. (2012). Environmental epiphanies: Theoretical foundations and practical applications. In S. D. Clayton (Ed.), *The Oxford handbook of environmental and conservation psychology* (pp. 485-508). New York, NY: Oxford University Press.
49. White, P. R. (2012). Enhancing the experience of Connection With Nature: Participants' responses to the MAPIN Strategy. *Ecopsychology*, 4(4), 345-354. doi:10.1089/eco.2012.0054
50. Zylstra, M. J., Knight, A. T., Esler, K. J., & Le Grange, L. L. L. (2014). Connectedness as a core conservation concern: An interdisciplinary review of theory and a call for practice. *Springer Science Reviews*, 2(1-2), 119-143. doi:10.1007/s40362-014-0021-3

The Development of Connection With Nature Scale for Junior-High-School Adolescents

Yu-Chi Tseng*

Department of Science Education and Application, National Taichung University of Education

Abstract

Past Significant Life Experience research has shown that nature experiences can influence environmental attitudes and behaviors. Until 2000, when psychologists started to explore the inner psychological phenomenon of people's Connection With Nature (CWN), researchers were able to measure and explain the mechanism of how CWN can motivate people to protect the environment. However, the existing scales relied on western literature and were mainly developed for adults in western cultural contexts. So far, there is no measure designed for adolescents and for people in non-western cultures. The purpose of this research was to develop a specific CWN scale based on what Taiwanese adolescents (junior-high-school level) experienced and perceived in nature. This research also investigated Taiwanese adolescents' current CWN level and how CWN could predict their intention of environmental behavior. Through convenience sampling, this study first surveyed 238 public junior-high-school students in Taipei City and Hsinchu City as pilot study to conduct item analysis and exploratory factor analysis. Then this study surveyed another 451 public junior-high-school students located in Taichung City to conduct confirmatory factor analysis. The result showed that this 11-item CWN scale supported three constructs with acceptable goodness of fit and good validity and reliability. Further analysis indicated that students from non-urban areas who went outdoors with their family and ever participated in school outdoor activities had significantly higher CWN level. Multiple regression analysis indicated that two of the CWN constructs, including sensory engagement and personal meaning of nature significance predicted students' intention of environmental behavior better than the criterion variable of frequency of outdoor visits. Based on these results, this study suggest that future researchers can include CWN into environmental behavior theories and test the CWN-environmental behavior hypothesis or model. The CWN scale may also be used by educators for outdoor environmental education program evaluation.

Key words: Connection With Nature, Nature Experience, Taiwanese Adolescent (Junior-High-School Level), Intention of Environmental Behavior

* Corresponding author: Yu-Chi Tseng, yctseng1201@mail.ntcu.edu.tw