

不同鷹架教學策略對綜合活動學習領域學習成效影響之研究—以繩結編織課程為例

陳敏銓

國立臺南大學教育學系課程與教學博士班 博士候選人

徐綺穗

國立臺南大學教育學系 教授

中文摘要

研究採用準實驗研究法來研究國中綜合活動領域的教學，研究的組別分成人造物鷹架組及同儕鷹架組，將鷹架視為支持學生學習的教學策略。結果顯示在不同的鷹架策略，兩組學生的學習成效都顯著提高，顯示學生在鷹架的支持系統中，學習成效能產生正面的效益；而在最後一次上課進行鷹架的撤離，結果也呈現鷹架概念中學生學習責任轉移的效果。分析結果也發現同儕鷹架組的學習成效皆優於人造物鷹架組，因此建議教師在綜合活動學習領域的教學現場若要採用鷹架教學策略，或許可以同儕鷹架的方式為主軸，輔以其他鷹架的支持。但若要深度了解學生的學習反應，或自我調整的方式，未來研究可以透過質性研究的方式來了解。

關鍵字：近側發展區、鷹架、綜合活動學習領域

壹、緒論

「鷹架」是建築房屋時作為輔助的支架，不僅是讓建築物在完成的過程中給予支撐，也是讓建築工人能夠站立在鷹架上施工的重要工具。在「鷹架」學習的教育譬喻中，學生被視為正在成長、茁壯的建築物，而教師和成人則是在旁支持學生學習、引導學生成長的鷹架。

鷹架概念源自蘇俄心理學家 Vygotsky 所提出的「近側發展區」(zone of proximal development, ZPD)，再由 Wood、Bruner 和 Ross (1976) 提出當成人或專家在學習者的近側發展區內提供學習的鷹架 (scaffolding)；鷹架理論通常也被歸納為建構式的學習理論，此理論的運用認為知識是個體主動去建構的、強調情境脈絡及社會互動對知識建構的重要、運用教師及能力較佳同儕的鷹架作用、重視在真實情境評量學習表現等 (簡淑真，1998)。

九年一貫自 2011 年正式施行至今，其內容涵蓋七大學習領域及相關重大議題，並指出「學習是自我與外在世界不斷互動與對話的結果」，學生應該積極瞭解自我與發展潛能。其中，綜合活動學習領域常運用分組教學的活動方法，其領域內涵在「引導學習者透過體驗、省思與實踐的心智及行為運作活動，建構內化意義與涵養利他情懷，提升其自我發展...」(教育部，2008)。因此，在九年一貫及綜合活動的理念中，都闡明學習者的主體性，透過主體在外在世界中的學習、體驗再建構內化的知識系統。

鷹架理論被廣泛運用在教學中，國內外也有許多相關的研究，雖然我國在語言與學習、語文教育、科學教育、數學教育等方面都有鷹架的相關研究，但實證研究的研究對象也多為幼兒或身心障礙者 (李淑娟、張麗芬，2009；林汝軒，2012；侯天麗，2012；陳昇飛，2010；陸錦英，2009)，在國中階段或者是綜合活動學習領域課程方面卻缺少相關研究。綜合活動學習領域的教師在教學上，常使用遊戲或活動、分組學習、問題解決的方式來進行課程 (丘愛鈴，2006)，其中都隱含了使用鷹架教學的概念；學生在活動與他人一起「從做中學」，從分組合作中利用同儕鷹架的方式不僅達成教學的成效，也培養利他的情懷。因此，本研究試圖彌補從鷹架概念到綜合活動學習領域課程研究的不足之處。

本研究運用準實驗研究法，利用鷹架的概念設計國中綜合活動課程，將鷹架視為支持學生學習的教學策略 (Puntambekar & Hübscher, 2005)，研究組別分成人造物鷹架組及同儕鷹架組，透過聖誕節的主題課程，運用分組、繩結運用及編織技巧的概念來實施。本研究的鷹架概念認為鷹架在於支持學生的學習，並希望藉由學生的學習成效來探討運用不同鷹架所產生的結果，以及探討從事鷹架教學於綜合活動課程的看法。本研究的鷹架教學主要分成人造物鷹架與同儕鷹架，研究目的如下：

1. 了解鷹架教學在綜合活動課程中是否對學生學習成效產生正面影響。
2. 了解人造物鷹架與同儕鷹架在綜合活動課程中學生學習成效的差異。

貳、文獻探討

因本研究採用準實驗法於綜合活動學習領域中採用鷹架概念的教學策略，因此首先

討論綜合活動學習領域的教學，接著再探討鷹架概念的意涵及其理論與教學運用，並分析鷹架理論的相關實證研究。

一、綜合活動學習領域與教學

(一) 綜合活動學習領域的理念

教育部於 1998 年公布「國民教育階段九年一貫課程總綱綱要」(教育部, 1998), 並於 1999 年開始試辦此新課程, 國民中學於 2002 年開始分階段正式實施, 九年一貫以「課程綱要」的方式代替傳統的「課程標準」, 強調培養學生十大基本能力, 重視學習領域的課程統整, 希望因此能具體實踐課程鬆綁的教改主張; 新課程將原有的學習內容整合為語文、數學、社會、自然與生活科技、藝術與人文、健康與體育、綜合活動等七大學習領域, 綜合活動也是一項新的課程概念。

九年一貫綱要經過歷次的修訂, 有 90 年暫綱、92 年課綱、97 年課綱, 雖然歷次綱要變革的內涵有所差異, 但是綜合活動的內涵在於「跳脫傳統教育背多分、填鴨式的學習桎梏, 透過綜合活動的學習, 使學生在活動中真正體驗教育意義, 培養基本倫理觀、感動的心、因應社會劇烈變化的實踐力、反思、批判建構、解決問題等帶得走的能力瞭解社會脈動, 體驗社會現實, 進而關懷社會與環境, 願意貢獻社會, 表現出此課程之本土性、國際觀與現代性」(洪久賢、蔡長艷, 2004, 頁 58)。

綜合活動學習領域強調知識的統整與學習, 透過課程及活動讓學生體驗、省思與實踐, 來引導學生建構與內化習得的能力, 其範圍包括符合綜合活動理念之輔導活動、童軍活動、家政活動、團體活動、服務學習等活動, 以及需要跨越學習領域聯絡合作的學習活動(教育部, 2008)。

雖然十二年國教於 2014 年正式實施, 並以「核心素養」取代「能力指標」, 但丘愛鈴(2015)認為綜合活動領域是十二年國教「適性揚才、多元進路」的全人教育, 能從綜合活動的課程中, 藉由體驗學習來建構學生內化的意義和價值觀, 並能培養學生終身學習所需要的生活智慧和能力。

(二) 綜合活動學習領域的教學

張景媛(2003)認為「綜合活動領域強調以學生為中心(student-centered)的課程與教學, 關注學生在主動參與的學習活動中建構意義的心理歷程和學習策略。」(引自蔡尚儒、黃毓婷, 2016)因此, 綜合學習領域的課程設計應該考量學習者的生活情境, 結合生活中所需要的技能、態度和情感, 配合社區或學校活動、節日慶典或其他特殊事件等來規劃學習內容, 並運用多元的教學策略來引發學習者的學習成效。

綜合活動學習領域強調體驗、省思及實踐, 歐慧敏(2005)探討多元智慧理論在綜合活動學習領域的教學應用, 認為此與多元智慧理論中的人際智慧、內省智慧、與自然觀察者智慧非常相近; 而多元智慧理論落實在綜合活動學習領域中, 除了重視學生的個別化之外, 更應該鼓勵學生參與與體驗、擔負起自己的學習責任。另外, 林如萍(2007)透過「統整」落實「生活應用」, 掌握綜合活動中的「活動課程之精神」, 讓活動「內容」與活動「方式」交互作用, 並以綜合活動中「生活實踐、體驗意義、個別發展、學習統整」作為教學策略。

一般來說，綜合活動學習領域比其他學習領域的範圍廣泛，且可進行跨領域的統整與學習，或將議題融入綜合活動學習領域的課程概念中，但如學者所提示的，教師應該設計以學生為主體的課程，不只是擔任課堂中知識的傳授者，應該適時的了解學生學習狀況並調整，讓學生能從課堂中體驗、在生活中實踐。

二、鷹架教學的理論核心概念

(一) 近側發展區

近側發展區 (ZPD) 是由蘇俄心理學家 Vygotsky 提出，學者間各有不同翻譯，如趨近發展區間、近端發展區、鄰近發展區、最近發展區、可能發展區等；本研究以「國家教育研究院雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網」的近側發展區為翻譯詞(丁振豐, 2000)。

Vygotsky 認為兒童的發展並非是從一個點到另一個點，而應該將兒童發展看成是一種連續性的行為，因此他才用區 (zone) 這個詞來強調兒童的發展 (Vygotsky, 1978)。他的論點中認為兒童的發展有兩個階段：實際發展階段與潛在發展階段，實際發展階段就是兒童目前所應該具備的能力，潛在發展階段則是指兒童在成人引導或與其他能力較高同儕的合作下能夠解決問題的能力；而這兩個階段之間的差距就是「近側發展區」(Vygotsky, 1978)。

Vygotsky 認為傳統智力測驗的功能是有限的，只能測出靜止、僵化的能力，而且測驗的方式完全不考慮兒童之前所受的教育或其他社會支持所造成的結果，同時也不考慮兒童每天面臨社會環境而不斷變化的心智。他認為傳統智力測驗只能測出實際發展階段的部分，但實際發展階段的心智發展概念是回溯的、過往的，但近側發展區的心智發展概念是前瞻的、具未來發展性的，因此，近側發展區可以說明那些尚未成熟但是正處於成熟過程的功能，使我們能夠描述兒童不久的將來及其動態的發展狀態(李長燦, 2003)。

Vygotsky 以兒童是持續成長的觀點來建構兒童的認知發展，當成人或能力較高的同儕在兒童的近側發展區中給予協助，雖然現在需要以合作的方式才能完成的事情，未來兒童就可能可以獨立完成 (Vygotsky, 1978)，也就是說雖然兒童現在處於近側發展區，但或許不久的將來就能處於實際發展階段。因此，Vygotsky 認為發展和培養技能最有效的方法，就是成人或能力較高的同儕在近側發展區中協助兒童；在學校中，教師因學生能力的不同而提供不同的協助，在師生互動過程中更了解學生的能力，從中適時提供協助使其達到更高層次的發展，這樣經由教育去創造的學習歷程中，讓學生從實際發展階段提升到潛在發展階段。

Vygotsky 提出近側發展區的概念在教育上有兩大意義：(1) 使教師注意的焦點從學生的實際表現轉移到學生的潛能；(2) 強調學習或教導對於發展的正面功能，為教導學生的必要性提供理論的根據；然而，Vygotsky 並未做具體的說明要用何種方式協助兒童才能使其達到潛在的發展層次，因此後來的學者們提出不同的詮釋，並以不同的方式應用在教學實務上(李長燦, 2003)。

(二) 鷹架

「鷹架」(scaffolding) 概念一詞雖然源自於 Vygotsky 提出的近側發展區，但卻不是 Vygotsky 提出，而是由 Wood、Bruner 和 Ross 於 1976 年以「鷹架」的概念來分析成人

和兒童互動的情境而提出。

Wood、Bruner 和 Ross (1976) 提出成人或專家在近側發展區內提供鷹架時，雖然目標或任務沒有改變，但學習者因為接受他人輔助而有更高階的表現；漸漸的，當學習者接受輔助的程度減少，學習者也將承擔更多的學習責任。「鷹架」是一個概念但也是一種隱喻，用來比喻成人或能力較高的同儕協助學習者完成超過其能力的任務歷程。

Palincsar 和 Brown (1984) 認為鷹架是一種在近側發展區中教師對學生所提供暫時性的支持；Dyson (1990) 認為鷹架的意義應該包含「垂直」與「水平」兩個層次：垂直鷹架是將學習內容配合學習者的意圖與需求加以結構化處理，並在教學互動中鼓勵學習者認知的複雜化，以培養其應用能力；水平鷹架則強調教師的支持與學習內容應配合學習者的社會背景和經驗，而非孤立的教學支持（引自徐椿樑，2000）。

黃雅萍 (2007) 提出從傳統鷹架的概念轉化到學習成效的概念具有幾個面向：(1) 從鷹架能讓建築物順利完工，轉化到教學輔助是「鷹架」能讓學習者成功學習；(2) 鷹架能讓建築物的架構延伸和擴展，轉化到教學輔助是「鷹架」能讓學習者順利從學習中得到的舊知識擴展到新知識；(3) 鷹架在建築物完成時的撤離，轉化到學習者受到輔助的「鷹架」撤離後能自行學習。

(三) 鷹架與教學

最早提出鷹架概念的 Wood 等人 (1976) 提出六種鷹架支持的類型，包含喚起學習者的興趣、減少自由度（簡化問題）、讓學習者保持對目標或任務的方向、對學習者指出關鍵特質、對學習者挫折的掌控、提供示範等，而這些鷹架的支持主要來自成人專家（多數為家長）與孩童之間的互動。

第一位將鷹架概念運用於班級教學的為 Cazden (Pol, Volman, & Beishuizen, 2010; Stone, 1998; Smit, van Eerde, & Bakker, 2013)，就像家長用語言和遊戲來引導孩童早期語言的使用和問題的解決，她認為教師在課堂間的不斷提問與引導，也可用鷹架概念作為隱含的教學策略；另外，她也提出了「小組鷹架」(group scaffolds) 的概念，認為小組鷹架對於全班式的鷹架教學可能是好的方向（引自 Smit, van Eerde, & Bakker, 2013）。

Hogan 和 Pressley (1997) 指出進行大班教學時，建構鷹架時因為學生人數多可能構成多樣的「近側發展區」，增加「鷹架」支持的難度，且學生的學習進程難以一致（引自簡錦鳳，2008）。在這種情況下，Stone (1998) 提出了兩個解決的方法：一是進行分組教學，小組內提供鷹架讓學生學習，但這樣仍可能會面臨近側發展區多樣化的問題；二是提供學習工具，如電腦輔助軟體或學習單作為學習的鷹架，雖然這樣的方式仍可視為鷹架的一種隱喻，但卻無法讓教師與學生互動，或有同儕互動的本質；不過他更認為鷹架的教學隱喻應該成為教師一系列的教學策略之內涵。Lange、Costley 和 Han (2016) 探討鷹架與小組合作學習的概念，透過結構化的小組參與與同儕鷹架，能讓學習成效更好，並能提升學生的參與感。

不僅是 Stone 提出小組學習和學習工具等不同鷹架的概念，Palincsar (1998) 也認為當初 Vygotsky 近側發展區的概念不僅包含人際間的互動，應該還包含學習者與人造物鷹架的部分。Puntambekarc 和 Kolodner (1998) 更提出應該在課堂中設計分佈式的鷹架 (distributed scaffolding) 課程來支持學生學習，利用不同面向的鷹架讓不同近側發展區

的學生學習得更好。

我國學者陳定邦（2003）則根據鷹架支持的來源，將鷹架分成教學者鷹架及同儕鷹架兩種。而謝州恩（2013）討論人與人造物鷹架之間的異同，認為兩者都可以提供文字、圖像或語言、動作的協助，也都是為了讓學習者達成學習目標；兩者相異之處如：（1）人造物鷹架較穩定，人的鷹架較不穩定；（2）人造物鷹架經由設計後較不易產生錯誤，人的鷹架則較不一定；（3）人造物鷹架是之前先設定好的，人的鷹架則不一定；（4）人造物鷹架偏重文字，人的鷹架偏重語言；（5）人造物鷹架較呆板，人的鷹架較有變通性；（6）人造物鷹架無法得知每個人的 ZPD，只能透過事前規劃設定，人的鷹架則要看教師或同儕對教學對象的瞭解程度而定；因此，人造物鷹架無法隨時調整或整合，人的鷹架則有辦法隨時整合；（7）人造物鷹架較難監督學習者學習，人提供的鷹架在監督上較迅速、直接。

除了探討鷹架的來源之外，以及鷹架的不同形式，鷹架教學中重要的步驟應該就是最後的責任轉移，Pearson 和 Gallagher（1983）認為鷹架責任轉移包括三個階段：教師的責任、師生間的責任、學生的責任。Stone（1998）也認為鷹架隱喻的核心功能在於責任的轉移，因為建築鷹架的目的就是讓大樓最終能自己站好，所以責任轉移的機制在鷹架概念的教學中不可缺少，這樣的機制也可以促使我們進行更有效的鷹架教學。Rogoff（1990）認為鷹架教學中的責任轉移，才可以檢視學習者是否內化學習的過程，了解學習者運用鷹架支持來學習，以及當鷹架撤離後學習者是否能獨立工作，這兩者都是相當重要的。

自從 Vygotsky 提出「近側發展區」的概念，再由 Wood、Bruner 和 Ross 提出「鷹架」一詞，許多學者從不同角度去運用近側發展區的概念及鷹架概念於研究中，再從研究中去定義學習的「鷹架」以及增添其內涵。早期研究的關係，傳統上的鷹架被認為是成人與孩童之間一對一的互動關係上，但是當鷹架概念轉移到教室教學的情境中，面對一群學生時就是處在一個多元的近側發展區，教師必定要運用策略去發展教室中的教學鷹架，如此才能透過鷹架去支持學生學習，學生也才能從支持學習中慢慢獨立自主學習。

（四）相關實證研究

本研究試圖彌補國中綜合活動學習領域課程研究中對於鷹架概念運用的不足之處，因此研究對象為國中生，研究方法主要採用準實驗法，故在相關實證研究的陳述上主要著重在運用準實驗法或國中學生的研究上。

鄭金昌、李建平（2006）探討鷹架應用在排球教學，以大一學生為研究對象，將兩班學生隨機分成實驗組實施鷹架教學，控制組實施傳統教學；結果發現鷹架教學理論應用在排球高手傳球技能教學，能有效提昇學習成效，但傳統教學在排球技能的學習成效略優於鷹架教學，但並未達統計上的顯著水準。

簡錦鳳（2008）探討使用文字鷹架對國一學生學習科學解釋的影響，並且分析鷹架撤離與科學解釋能力成長的關係，三組實驗組別的鷹架分別為：（1）在三次活動中都接受完整文字敘述的學習單；（2）在第三次活動接受褪除部分文字敘述的學習單；（3）在第二和三次活動接受褪除部分文字敘述的學習單。研究結果發現持續的完整文字式鷹架教學對學生在學習提出主張的能力上幫助最大，過早撤離鷹架將會造成學習退步；而且

不同學習成就學生的學習結果，以中成就學生在接受持續完整鷹架教學後，科學解釋能力進步最多。

謝怡倫（2009）以生活中的平面圖形為例，運用實驗設計將國二學生分成三組：（1）以動態幾何軟體及同儕合作為鷹架；（2）以動態幾何軟體及教師輔助為鷹架；（3）以同儕合作的方式配合教具的使用。研究結果發現以動態幾何軟體和同儕合作方式的組別（第一組）學習成效進步最多；若有以同儕合作方式進行的組別學習成效顯著優於其他組。

洪佳慧、林陳涌（2011）應用學習鷹架融入教學以對於職能治療專科學生學習活動分析成效之探究，將參與課程學生隨機分為三組，A、B 組學生為實驗組，提供鷹架做為學習支持，C 組為對照組，在教學過程不提供額外的學習鷹架做為支持：A 組在課程中均使用學習工具鷹架「引導式活動分析表格」，B 組在課程中不僅使用「引導式活動分析表格」作為學習工具鷹架並同時提供教學者鷹架「教師口語引導」做為支持，C 組僅提供「一般活動分析表格」進行課程。結果顯示實驗組學習成效均優於控制組，並具有很大的效益與高度關連性（ $\omega^2 = .45$ ），分析發現學習工具鷹架可提升學生課程中程序性瞭解，教學者鷹架可提升學生對於職能治療專有名詞之概念瞭解。

于文正（2014）研究教學鷹架對於學生創意作業的影響，實驗組須嚴格依照明確、具體的鷹架指導刺激創意發想，之後完成創意作業，控制組則採用鬆散的教學鷹架，擁有充分自由度去發揮。創意作業由 3 位創造力教育專家針對「獨特性」、「豐富性」及設計概念的「整體性」三項指標評分，雖然 t 檢定的結果顯示兩組並無差異，但若以各組創意作業得分等第的分布進行比較，則實驗組的創意作業在獨特性與豐富性上均比控制組好，控制組僅在創意作業的整體性上與實驗組表現接近。

由以上相關研究得知運用鷹架教學對於學生的學習成效多能有所助益，且簡錦鳳（2008）、謝怡倫（2009）、于文正（2014）及洪佳慧、林陳涌（2011）的研究都發現作為鷹架實驗組的學習結果都比控制組來得好。在研究的設計上，鷹架研究通常可分成鷹架支持或沒有鷹架支持的學習成效實驗（李建平、鄭金昌，2006），或者為兩種鷹架間的學習成效比較（于文正，2014），第三種為一種鷹架、兩種以上鷹架和沒有鷹架的學習成效實驗（洪佳慧、林陳涌，2011）。而本研究實驗採用全班上課的方式，Stone（1998）提出解決全班上課學生具有多元 ZPD 的情況，一是進行分組教學，二是提供學習工具，因此本研究主要也採用兩種鷹架：同儕鷹架與人造物鷹架，並將以兩者作為比較。

另外，參照相關學者的理論（簡錦鳳，2008；Pearson & Gallagher, 1983；Rogoff, 1990；Stone, 1998），本研究也將進行鷹架教學中最後階段責任轉移（鷹架抽離）的實驗。

參、研究方法與設計

一、研究對象

本研究對象為台南市某國中二年級六個班的學生，計有 160 位學生，三個班級為「人造物鷹架組」（第 1 組），另外三個班級為「同儕鷹架組」（第 2 組），人數分配如表 1：

表 1

各組樣本人數

	班級	男	女	各班人數	各組人數
人造物鷹架組	204	10	11	21	79
	207	11	18	29	
	209	10	19	29	
同儕鷹架組	205	10	16	26	81
	206	11	17	28	
	210	10	17	27	
總人數		62	98	160	

研究者將兩組同學之前課程所製作某次較簡單的手工藝作品成績作為前測的部分，比較兩組的學習成效是否有差異，兩組同學的考驗結果 t 值為 0.06 ($p = .96 > .05$)，因此顯示兩組同學在未介入教學策略前之成績並無顯著性差異。

表 2

不同鷹架教學法前測獨立樣本 t 檢定分析摘要表

組別	人數	平均數	標準差	t 值
人造物鷹架組	79	89.05	11.33	0.06
同儕鷹架組	81	88.95	11.23	

二、教學設計與實驗

本研究採用準實驗教學設計，實驗變項為教學方法，依變項為學習成效，以聖誕樹中國結編織為課程內容。教學方法主要分成兩個採用不同鷹架教學策略的組別，一組採用人造物鷹架的教學策略，一組採用同儕鷹架的教學策略，在確認兩組前測並無明顯差異後進行實驗研究，實驗的時間為四週，每週一節課，並於每次同學所製作的半成品來檢視其學習成效。

人造物鷹架組所使用的是詳細步驟說明圖，每節上課時先由教師說明製作的流程與注意事項，再由學生依據步驟說明圖獨立完成。同儕鷹架組則先由教師大致說明今天的繩結編織做法和進度，再召集每組的組長，由教師教導各組組長製作方法後，然後再由組長去教導各組的成員，當組長有問題時再請教教師。因此，人造物鷹架組的鷹架來源主要為每一個步驟的詳細步驟說明圖，同儕鷹架的鷹架來源主要為同儕之間的相互學習和指導。此教學單元為四節課，前三節課為人造物鷹架或是同儕鷹架的學習支持；有學者認為責任的遷移才能是完整的鷹架 (Pearson & Gallagher, 1983; Rogoff, 1990; Stone, 1998)，因此教學設計上在第四節課將鷹架抽離，主要在檢視其鷹架抽離後的學生學習成效；鷹架抽離後，教師僅會於課堂前說明要打的繩結和製作的方法。

此研究主要探討兩種鷹架教學對於學習成效的影響，每節下課後皆由教師將同學的作品收回，並記錄每位同學的結果和分數。研究者以「完成度」、「鬆緊度」及「美觀性」等三個指標評量學生在作品上的表現；「完成度」指的是學生在該節課的進度中的完成程度，得分佔總分 50%，完成度越高得分越高；「鬆緊度」是指學生製作過程中中國結的鬆緊程度，得分佔總分 30%，鬆緊適中得分越高，太鬆、太緊或是部分鬆部分緊皆會

酌以扣分；「美觀性」是指學生該節製作進度中作品所呈現的美觀整體表現，得分佔總分 20%。因為此課程為手工藝成品的展現，其分數評比如同藝術作品般較無法用制式的規範其標準，但為避免研究上評分者信度的爭議，因此在每次評分都會進行評分者信度的分析，以求其研究的信度；評分者為實驗前依據實驗對象所做作品評分後，其相關係數較高的兩位同領域教師。

表 3

各次評分者信度摘要表

	前測	第一次 實驗評量	第二次 實驗評量	第三次 實驗評量	第四次 實驗評量
評分者間分數的 相關係數	.92**	.98**	.94**	.90**	.95**

** $p < .01$

另外，本研究非隨機抽樣的實驗設計，為減少實驗誤差的變異來源，增加實驗研究的內在效度（吳明隆，2007；邱皓政，2005），故運用單因子重複量數共變數分析方法，以前測作為共變項，排除兩組在教學前的差異可能性，其摘要表如表 4 和表 5。

由表 4 得知未違反組內迴歸係數同質性假設（ $F(1,156) = 3.63, p = .058 > .05$ ），表示兩組迴歸線的斜率相同，共變項（前測）與依變項間的關係不會因為實驗處理的不同而有所差異，故可排除前測成績的影響。另外，由表 5 知道組間效果的考驗達到顯著水準（ $F(1,157) = 42.86, p = .00 < .05$ ），表示不同的鷹架教學策略會影響學習成效。

表 4

組內迴歸係數同質性考驗摘要表

變異來源	SS	df	MS	F 值
組間*共變項	1439.96	1	1439.96	3.63
誤差	61823.56	156	396.31	

表 5

不同鷹架教學法的第一次實驗評量成績之共變數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F 值
共變量	66069.04	1	66069.04	163.96***
組間	17271.77	1	17271.77	42.86***
組內誤差	63263.52	157	402.95	
全體	146604.34	159		

*** $p < .001$

肆、研究結果與討論

一、運用鷹架教學的學習成效

運用相依樣本單因子變異數分析重複量數的統計方法，四次教學評分的平均數達顯

著差異，組間效果 $F(3,477) = 148.57$ ， $p = .000 < .05$ ，達到顯著水準，表示每次教學後的學習成效確有不同。從統計分析數據比較得知，四次教學後評分的平均數進行成對比較，發現都有顯著差異，而且在鷹架支持下的前三堂教學的平均分數呈現逐步增高 ($M = 67.34$ 、 78.19 、 90.81)；但在第四堂教學抽離鷹架，則分數又稍微降低 ($M = 88.44$)。

平均數請參考表 6 描述性統計量，變異數分析摘要表請參考表 7。

表 6

鷹架教學中學生學習成效評分的描述性統計量

教學	個數	平均數	標準差
第一次 (A)	160	67.34	27.097
第二次 (B)	160	78.19	16.874
第三次 (C)	160	90.81	10.944
第四次 (D)	160	88.44	12.479

表 7

鷹架教學中學生學習成效的變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F 值	事後比較
組間 (A)	55336.37	3	18445.46	148.57***	C > D > B > A
組內					
區組間 (S)	146604.34	159	922.04		
殘差 (A*S)	59219.88	477	124.15		
全體	261160.59	639			

*** $p < .001$

由上述摘要表可以得知，透過鷹架的支持，學生的學習成效都有逐步提升的趨勢，應該我們可以知道鷹架概念的教學對於學生的學習成效具有正面效益的影響；而在鷹架撤離後的第四次課堂的分數仍然比第一次及第二次的分數來的高，也顯示鷹架撤離後學習的責任轉移讓學生的學習成效有正面的效益存在。

雖然簡錦鳳 (2008) 的研究認為過早撤離鷹架會造成學習退步，但依據其他學者的研究 (Pearson & Gallagher, 1983; Rogoff, 1990; Stone, 1998) 認為鷹架撤離才是完整鷹架教學的策略，不僅能檢視鷹架的教學效果是否存在，教師也才能依據學生的學習表現重新檢視自我的教學設計。

二、不同鷹架策略教學法的學習成效

兩組同學在兩組不同鷹架教學後的教學評量如表 8，顯示四次課程之後的評量同儕鷹架組分數都比人造物鷹架組高，但透過平均數的 t 檢定，第一次教學後的評量無顯著差異，但第二次、第三次教學及第四次抽離鷹架的教學兩組之間具有顯著差異 ($p < .001$)，同儕鷹架組學習成效優於人造物鷹架組。

表 8

不同組別學生學習成效的平均數及 *t* 檢定摘要表

評量	組別	個數	平均數	標準差	<i>t</i> 值
第一次教學	人造物	79	63.16	28.00	-1.94
	同儕	81	71.42	25.71	
第二次教學	人造物	79	72.59	18.59	-4.35***
	同儕	81	83.64	12.97	
第三次教學	人造物	79	85.32	11.86	-7.16***
	同儕	81	96.17	6.48	
第四次教學	人造物	79	82.85	12.85	-6.20***
	同儕	81	93.89	9.35	

*** $p < .001$

文獻探討中有學者提出鷹架撤離的重要，因此研究者為了解鷹架撤離在課程中對於學習成效的影響，因此將第四次實驗設計進行鷹架撤離的評量作為實驗中的再測成績，並與前測進行共變數分析統計。

由組內迴歸係數同質性考驗（表 9 可以發現： F 值統計量未達顯著水準（ $F = 3.33$ ， $p = .07 > .05$ ），符合組內組內迴歸係數同質性之假定，因此直接採用傳統共變數分析法進行兩組不同鷹架教學法的再測成績的差異考驗。由共變數分析摘要表（表 10）得知在排除共變項（前測）影響後，組間效果檢定具顯著差異（ $F = 63.73$ ， $p < .001$ ），再測部分兩組不同鷹架教學法對學生的學習成就的確有影響（ $F = 63.73$ ， $p < .001$ ），且經過比較後發現同儕鷹架教學法（ $M = 93.92$ ）優於人造物鷹架教學法（ $M = 82.82$ ）。

表 9

不同鷹架教學法的再測成績及調整後平均數摘要表

組別	個數	平均數	標準差
人造物鷹架	79	82.85	12.85
同儕鷹架	81	93.89	9.35

註：共變項為前測成績 89.00

表 10

組內迴歸係數同質性考驗摘要表（前測—再測）

變異來源	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i> 值
組間*共變項	254.01	1	254.01	3.33
誤差項	11890.84	156	76.22	

表 11

不同鷹架教學法的再測成績之共變數分析摘要表

變異來源	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i> 值
共變量	7684.45	1	7684.45	99.34***
組間	4930.08	1	4930.08	63.73***
組內誤差	12144.85	157	77.36	
全體	24759.38	159		

*** $p < .001$

另外，本研究實驗中共進行四次的評量，為分析比較四次評量中不同鷹架策略中的學習成效，故運用二因子變異數分析混合設計的統計方法，將運用不同鷹架策略的組別（組別）與四次教學後的評分（評量）作比較。

由表 12 變異數分析摘要表可以發現組別和各次評量的交互作用不顯著（ $F = 0.60$ ， $p > .05$ ），表示不同組別在運用不同鷹架物的歷次教學上沒有差異，因此須就組別和四次的評量之主要效果是否顯著加以探究。

獨立因子（A 因子）個別的主要效果達顯著（ $F = 20.69$ ， $p < .001$ ），表示不同組別的同儕對於運用不同鷹架物的整體學習成效仍然有顯著的不同，透過事後比較也發現第 2 組（同儕鷹架）大於第 1 組（人造物鷹架）。相依因子（B 因子）主要效果考驗的 $F = 147.98$ ， p 值也小於 .05 而達到顯著；透過事後比較也發現 $C > D > B > A$ ，表示第三次的教學評量得分比第四次高，第四次的教學評量得分比第二次高，最低者為第一次的教學評量得分。

表 12

不同組別學生的學習成效變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F 值	事後比較
組別 (A 因子)	16971.26	1	16971.26	20.69***	(2) > (1)
評量 _b (B 因子)	55254.18	3	18418.06	147.98***	C > D > B > A
組別*評量 _b (A*B)	223.87	3	74.62	0.60	
組內	188629.09	632	944.93		
受試者間	129633.08	158	820.46		
殘差	58996.01	474	124.46		
全體	261078.40	639			

*** $p < .001$

三、小結

從上述各項摘要表得知，同儕鷹架的教學策略比人造物鷹架的教學策略對於學生的學習成效具有更強的影響力，學生能在同儕鷹架的教學策略中獲得更好的學習成效；此研究結果也與謝怡倫（2009）的研究相同，若以同儕合作方式進行的組別學習成效顯著優於其他組。

此研究也能補充說明謝州恩（2013）認為人造物鷹架和人的鷹架之間的不同。雖然人造物鷹架較穩定，人的鷹架較不穩定，但也因為人造物鷹架較呆板、無法隨時調整或整合，而人的鷹架較有變通性、能隨著個人的 ZPD 不同而給予協助，因此同儕鷹架的學習效果也會因此而比人造物鷹架來的好。

伍、結論與建議

本研究認為鷹架教學可提升學生的學習成效，國中綜合活動學習領域的教學也時常運用同儕分組教學或其他多元的教學方式進行，不過卻缺少關於運用鷹架教學於領域內的研究，因此本研究採用準實驗研究法來研究國中綜合活動學習領域的教學，利用不同鷹架物的教學來探討學生的學習成效。本研究的結論與建議如下：

一、結論

(一) 鷹架教學在綜合活動課程中能提升學生學習成效

教學中採用人造物鷹架與同儕鷹架的不同教學方式進行，分組的研究對象在前測部分沒有差異，並透過四次的教學及計分來評估學生的學習成效。研究結果呈現在不同的鷹架策略支持下，兩組學生的學習成效都顯著的提高，顯示學生在鷹架的支持系統中，學習成效能產生正面的效益。

最後一次上課進行鷹架的撤離，雖然兩組的分數都比前次稍微降低，但其分數都比第一次上課及第二次上課高，顯示鷹架概念中學生學習責任轉移的效果。

(二) 同儕鷹架的學習成效優於人造物鷹架

研究者採用相依樣本 t 檢定的方式比較兩組之間的差異情形，發現兩組在第一次教學後的評量無顯著，但第二次、第三次教學及第四次抽離鷹架的教學兩組之間具有顯著差異，且同儕鷹架組優於人造物鷹架組。若運用二因子變異數分析混合設計的統計方法，將運用不同教學策略的組別（組別）與四次教學後的評分（評量）作比較，則發現四次的教學成效上，同儕鷹架組皆優於人造物鷹架組。

為提高實驗研究的內在效度，排除實驗過程中的其他干擾變項，研究者採用共變數分析的統計方式。研究者將前三次的教學評量平均作為實驗後測，將第四次教學時撤離鷹架後的評量作為再測，比較運用不同鷹架教學的組別在前測、後測和再測的共變數分析。從「前測－後測」的分析及「前測－再測」的分析結果，皆顯示兩組不同鷹架教學法對學生的學習成就的確有影響，且同儕鷹架組優於人造物鷹架組。

總結來說，同儕鷹架組的學生比人造物鷹架組的學生表現來得好。透過研究者在課堂中的觀察，同儕鷹架組的同學能在分組過程中一起合作，在有問題時能透過發問與協作示範來解決；人造物鷹架組在有問題時在具有圖文解說的步驟說明圖中找尋，雖然教師會針對學生的差異而告知可以看哪一個圖，但也可能因為學生在空間的理解力不佳或無法獲得示範而無法解決，因此可能造成學習成效的差異。但若要深度了解學生的學習反應，或自我調整的方式，可能必須透過質性的訪談才能了解。

二、建議

(一) 綜合活動學習領域採用之鷹架教學

本研究可作為綜合活動學習領域教學的參考，作為活動課程的綜合領域，運用同儕分組的方式來進行課程，或許會比學生自我的學習來得好，彼此合作、互相學習，除了完成所要達成的目標之外，更能培養人際之間的溝通、解決問題、團隊合作等能力。而在研究結果中顯示同儕鷹架比人造物鷹架對學生的學習效果來的好，因此建議教師在綜合活動學習領域的教學現場若要採用鷹架教學策略，或許可以同儕鷹架的方式為主軸，輔以其他鷹架的支持，當有多元的鷹架給予學生支持，學生的學習成效也會相對的更有效果。

任何教學理論都有其優缺點，為了能讓教學成效最大化，教師在教學上應該運用各種多元的教學策略引導不同異質性的學生，提升學生的參與及學習熱情，如此更能達到

教學的目標。

(二) 重視鷹架的教學策略與研究

研究者收集文獻的過程中，發現鷹架的相關研究有日趨減少的現象，而在國內的研究近來更是不多，但事實上，鷹架不僅流動於課室活動間，它也出現在許多現今的理論中。

有學者認為支持學生的教學策略都可視為一種鷹架概念的教學策略，或者說鷹架的教學隱喻應該成為教師一系列的教學策略的內涵；如此雖然是強調教師於現場教學中都能以鷹架概念去設計教學，讓學生能獲得最大的學習成效，但從另一方面來思考，是否因為課堂間的許多師生間的教學與學習流動都可視為鷹架的支持，因此讓我們反而不重視鷹架的概念以及在教學中的實踐研究，所以不僅鷹架的研究日趨減少，教師間也越來越不討論與重視多元、完整的鷹架設計。

因此，研究者也建議應該在教學現場重視鷹架的教學策略，以及鷹架使用的相關實踐研究，以幫助更多的學生學習和成長。

參考文獻

一、中文部份

- 丁振豐 (2000)。近側發展區 (Zone of Proximal Development, ZPD)。取自國家教育研究院雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網：<http://terms.naer.edu.tw/detail/1306998/?index=1>
- 于文正 (2014)。鷹架具體程度對創意發想的影響。教育科學研究期刊，59 (2)，31-60。
- 丘愛鈴 (2006)。臺灣綜合活動學習領域研究的回顧與展望。高雄師大學報，20，21-44。
- 丘愛鈴 (2015)。國中綜合活動領域迷思概念之解構與重構：課程社會學觀點。臺灣教育評論月刊，4 (1)，120-126。
- 吳明隆 (2007)。SPSS 操作與應用-變異數分析實務。臺北市，五南。
- 李長燦 (2003)。「可能發展區」概念的新詮釋及其對幼兒教育的啓示。幼兒保育學刊，1，1-18。
- 李淑娟、張麗芬 (2009)。父親和幼兒的互動與幼兒簡單加法運算能力之關係。幼兒保育研究集刊，4 (1)，57-84。
- 邱皓政 (2005)。量化研究法 (二) 統計原理與分析技術。臺北市，雙葉書廊。
- 林如萍 (2007)。家政的傳統與創新-談綜合活動之家政教學。人類發展與家庭學報，9，26-42。
- 林汝軒 (2012)。鷹架教學理論在身心障礙學生語言教學上的應用。國小特殊教育，53，55-66。
- 洪久賢、蔡長艷 (2004)。綜合活動之批判性建構教學。課程與教學季刊，7 (2)，57-71。
- 侯天麗 (2012)。專家島嶼之萌發：探究父母的教學策略。科學教育學刊，20 (2)，119-144。
- 洪佳慧、林陳涌 (2011)。應用學習鷹架融入教學對於學生學習活動分析成效之探究。職能治療學會雜誌，29 (1)，78-102。

- 陳定邦 (2003)。鷹架教學概念在成人學習歷程上應用之研究—以空大《統計學》課輔教學為例 (未出版博士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 陳昇飛 (2009)。鷹架的搭建與幼兒創造思考之探究。《教育理論與實踐學刊》，19，139-164。
- 陳昇飛 (2010)。幼稚園的課室言談分析—新移民子女的語言學習。《臺中教育大學學報：教育類》，24 (2)，47-69。
- 徐椿樑 (2000)。鷹架學習理論在專業技術教學的成效分析之研究 (未出版博士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 陸錦英 (2009)。教師鷹架孩子的能力——一本繪本的誕生。《南大教育研究學報》，43 (1)，51-78。
- 國民教育社群網 (無日期)。97 年國民中小學九年一貫課程綱要。臺北：教育部。取自 http://teach.eje.edu.tw/9CC2/9cc_97.php
- 教育部 (1998)。國民教育階段九年一貫課程總綱綱要。臺北：教育部。
- 教育部 (2000)。國民中小學九年一貫課程暫行綱要—綜合活動學習領域。臺北：教育部。
- 教育部 (2003)。國民中小學九年一貫課程綱要綜合活動學習領域。臺北：教育部。
- 教育部 (2008)。國民中小學九年一貫課程綱要綜合活動學習領域。臺北：教育部。
- 張景媛 (2003)。我喜歡的事—綜合活動與多元智能。《教育研究月刊》，109，144-151。
- 黃雅萍 (2007)。鷹架理論在 WebQuest 教學策略的應用與分析探討。《教育研究月刊》，155，46-57。
- 鄭金昌、李建平 (2006)。鷹架理論應用在排球教學之研究。《雲科大體育》，9，151-160。
- 蔡尙儒、黃毓婷 (2016)。淺談學共思潮下的綜合活動領域。《臺灣教育評論月刊》，5 (2)，124-129。
- 歐慧敏 (2005)。多元智慧理論在綜合活動學習領域之教學應用。《教育研究月刊》，129，126-140。
- 謝州恩 (2013)。鷹架理論的發展、類型、模式與對科學教學的啓示。《科學教育月刊》，364，2-16。
- 謝怡倫 (2009)。鷹架學習對學習成效之影響—以生活中的平面圖形為例 (未出版碩士論文)。國立交通大學，新竹市。
- 簡淑真 (1998)。建構論及其在幼兒教育上的應用。《課程與教學季刊》，1 (3)，61-80。
- 簡錦鳳 (2008)。文字鷹架對七年級學生科學解釋能力的影響 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。

二、西文部份

- Applebee, A. N. & Langer, J. A. (1983). Instructional scaffolding: Reading and writing as natural language activities, *Language Arts*, 60(2), 168-175.
- Dyson, A. (1990). Special educational needs and the concept of change, *Oxford Review of Education*, 16(1), 55-66.
- Lange, C., Costley, J., & Han, S. L. (2016). Informal cooperative learning in small groups: The effect of scaffolding on participation. *Issues in Educational Research*, 26(2), 260-280.

- Palincsar, A. S. (1998). Keeping the metaphor of scaffolding fresh-A response to C. Addison Stone's "The metaphor of scaffolding: Its utility for the field of learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 31*, 370-373.
- Palincsar, A. S. & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction, 1*(2), 117-175.
- Pea, R. D. (2004). The social and technological dimensions of scaffolding and related theoretical concepts for learning, education, and human activity. *The Journal of the Learning Sciences, 13*(3), 423-451.
- Pearson, P. D., & Gallagher, M. C. (1983). The instruction of reading comprehension. *Contemporary Educational Psychology, 8*, 317-344.
- Puntambekar, S., & Hübscher, R. (2005). Tools for scaffolding students in a complex learning environment: What have we gained and what have we missed? *Educational Psychologist, 40*, 1-12.
- Puntambekar, S., & Kolodner, J. L. (1998). *Distributed scaffolding: Helping students learn in a learning by design environment*. In A. S. Bruckman, M. Guzdial, J. L. Kolodner, & A. Ram (Eds.), ICLS 1998, Proceedings of the international conference of the learning sciences (pp. 35-41). Charlottesville, VA: AACE.
- Puntambekar, S., & Kolodner, J. L. (2005). Toward implementing distributed scaffolding: Helping students learn science from design. *Journal of Research in Science Teaching, 42*(2), 185-217.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in sociocultural activity*. New York: Oxford University Press.
- Smit, J., van Eerde, H. A. A., & Bakker, A. (2013). A conceptualisation of whole-class scaffolding. *British Educational Research Journal, 39*(5), 817-834. doi: 10.1002/berj.3007
- Stone, C. A. (1998). The metaphor of scaffolding: its utility for the field of learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 31*, 344-364.
- Van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2010) Scaffolding in teacher-student interaction: A decade of research. *Educational Psychology Review, 22*, 271-296. doi: 10.1007/s10648-010-9127-6
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 17*, 89-100.
- Wood, D., & Middleton, D. (1975). A study of assisted problem-solving. *British Journal of Psychology, 66*, 181-191.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

投稿日期：2017年02月09日

修正日期：2017年04月22日

接受日期：2017年09月29日

A Study of the Effects of Instructional Scaffolding on the Learning Outcomes in the Integrated Activities Learning Area: A Case of Knot Weaving Course

Min-Chuan Chen

Ph. D. Candidate, Department of Education, National University of Tainan

Chi-Sui Hsu

Professor, Department of Education, National University of Tainan

ABSTRACT

This research hoped to investigate the results produced by employing different instructional scaffolding based on the learning outcomes of students, and the views on applying instructional scaffolding to the Integrated Activities curriculum. There were two groups in this research, namely, the artifact scaffolding group and the peer scaffolding group, and the concepts of knot application. The research results showed that with the support of different scaffolding strategies, the learning outcomes of both groups of students were enhanced, indicating that under the support system of scaffolding, learning outcomes could produce positive benefits. The research results also showed the effect of the transfer of learning responsibility to students in the concept of scaffolding. In addition, the results of the statistical analysis also revealed that the learning outcomes of the peer scaffolding group were better than those of the artifact scaffolding group. Based on this, it is recommended that peer scaffolding be used as the principal method supported by other types of scaffolding, if teachers are to employ scaffolding strategies in the teaching locale of the Integrated Activities Learning Area.

Keywords: zone of proximal development (ZPD), scaffolding, integrated activities learning area

