

非線性教學法對國小體育課學生學習成效之影響

國立東華大學體育與運動科學系 柯重宇

國立東華大學體育與運動科學系 徐偉庭

國立東華大學體育與運動科學系 林國華

國立東華大學體育與運動科學系 潘 敏

摘 要

近年，許多國際學者開始提倡將非線性教學法 (nonlinear pedagogy, NLP) 應用於體育課情境，然而 NLP 教學成效的實證支持證據卻仍不夠充分，仍有許多探究之空間。**目的：**檢驗非線性教學法對國小學童的四種基本心理需求 (自主感、關係感、勝任感、新奇感) 滿足與運動表現之影響。**方法：**研究對象為花蓮縣某國小之三年級學生，分為實驗組與對照組，各 25 人。實驗組以 NLP 課程介入 12 節體育課程，對照組則實施直接教學。兩組學生皆以 GPAI 運動表現評量、體育課基本心理需求滿足量表進行前、後測。所得資料以二因子混合設計變異數分析進行統計考驗。**結果：**NLP 組的學生在運動表現、以及部分基本心理需求滿足雖皆有所提升，但未顯著優於直接教學組的學生。**結論：**由於本研究結果受新冠疫情影響僅實施 6 週的教學介入，遠低於過去文獻之建議；同時還受到停課及學生隔離而導致教學不連貫之影響，從研究結果可知 NLP 要產生預期的成效，需提供長期且連貫的教學實踐。本研究亦提供體育教師未來在實施 NLP 時之實務建議，並期望未來有更多研究者與教師進一步探究 NLP 之實施與成效。

關鍵詞：限制導向、體育教學、GPAI、新奇感需求

壹、緒論

2019年起實施的「十二年國民基本教育課程綱要」與同年頒布「十二年國民基本教育各領域課程綱要」中指出健康與體育領域課程的目的在於透過體育課有效與他人互動，以促進生活品質，進而實踐全人健康 (廖偉成、潘義祥，2023)。隨著體育課的預期成效從單純的技能獲得逐漸轉移包含認知與情意成效，運動教育學者提出了各種不同於傳統直接教學模式的教學法，其中包含運動教育模式 (sport education, SE; Sidentop, 1994)、理解式教學法 (teaching games for understanding, TGfU; Bunker & Thorpe, 1982)、個人與社會責任模式 (teaching personal and social responsibility, TPSR; Hellison, 2011)、學生設計遊戲模式 (student-designed games, SDG; 尚憶薇、徐偉庭，2022) 等，這些體育教學模式與教學法都是為了更符合當前教學現場的需求與體育課預期的成效，也成為了運動教育學者的研究重點 (Barker et al., 2017; Lund & Tannehill, 2014)。至今，這些教學法已累積了許多研究成果與成效證據，例如：幫助學生提升學習效率、增進學習樂趣以及運動表現

(廖智倩、關月清，2008, 2011; Mitchell et al., 1995, 1997; Nevett et al., 2001; Turner & Martinek, 1999)。

儘管如此，體育課的運動技能仍是相當重要的學習目標之一，過去聚焦在技能表現的相關研究大多都屬於傳統體育教學，然而此方式被認為給予學生過多框架，並且無法形成整體性的學習，如難以將學習到的技能運用在實際的運動競賽情境中 (Moy et al., 2016a)。Newell (1986) 以三角限制為核心發展出非線性教學法 (nonlinear pedagogy, NLP)，提供教師在體育課中，以更貼近真實情境的方式，引導學生有效的學習技能。因此近幾年來，以「限制」為核心的 NLP 逐漸開始受到運動教育學者的關注。過去在運動領域已經有許多研究支持了 NLP 的學習效果 (見 Chow et al., 2021)，而在體育課情境的研究中，也有越來越多研究支持在體育課中應用 NLP 能有助於學生的技能學習 (Chow & Atencio, 2012; Gil Arias et al., 2016; Komar et al., 2019; Lee et al., 2017)。儘管 NLP 在國外已經累積了不少研究支持其學習成效，但這些有關於學習成效的研究成果是否能同樣地推論至台灣的體育課情境仍有

待驗證。

NLP 的基礎來自於動力系統理論，在 NLP 中，個體被視為是複雜的動態系統，並且在學習的過程中會和環境有所互動 (Chow, 2013)。NLP 以生態動力學為理論基礎，將學習視為一種調和或是適應環境的過程，個體在學習時會透過自我組織的方式來達成平衡，產生出合適的協調型態，教師要賦予個體探索的機會與重要的環境賦使 (affordances) 形成適合的解決途徑 (Renshaw et al., 2010)。當環境提供適當的訊息時，個體的學習自然會朝向正確的方向前進 (Chow, 2013)。NLP 主張學習不依據傳統教學策略預設的既定模式，認為學生應在設計好的教學遊戲或競賽互動中學習，產生協調的動作技能與解決問題的能力，因此強調教師的職責是安排並創造可以找尋出最佳解決方案的學習環境，讓學生獨立發展出自己的解決方案，而非直接告訴學生該如何行動 (劉有德等，2010；Moy et al., 2016a; Renshaw et al., 2010)。

NLP 的教學原則有幾項特色，一為代表性學習設計 (Representative Learning Design)。NLP 試圖讓學習者能在真實比賽/遊戲的脈絡中體現學習需求 (Chow, 2010)。Port 與 van

Gelder (1995) 強調學習者處於學習環境的脈絡中時，就會產生學習，而知識的獲得則是來自於學習者和環境的互動。Barab 等 (1999) 則指出學習的環境扮演很重要的角色，讓學習者能建構出有意義的關聯性。Fajan 等 (2009) 表示必須提供代表性的學習情境，主張運動學習者需要處於在真實的學習環境中，才能與資訊協調，獲得足夠的資訊以根據其自身、隊友和對手的行動能力做出適切決定。第二則是發展相關的資訊動作結合 (information-movement couplings)，Renshaw 等 (2009) 主張環境互動、認知與行動間的循環關係會影響目標導向之行為。在學習動作技能時，建立功能性的資訊動作結合是 NLP 的基礎之一 (Chow et al., 2007)。在資訊和動作之間的循環關係是瞭解賦使和其在動作控制中扮演之角色的關鍵。賦使是行動的機會，或可說是個體的行動能力 (Fajan et al., 2009)。NLP 教學強調建立功能性賦使的重要性，並認為應該提供學習者模擬真實遊戲/比賽情境的學習環境中，提供或創造此種行動機會；第三則是限制操作 (manipulation of constraints)，NLP 的操作基礎即為透過重要的限制來讓學習者在學習情境中進行自

我組織，讓學習者去探索自己能使用的動作解決方案 (Chow et al., 2006, 2007)。基本上，任務限制，如指導、活動規範和設備，都可以被用來干擾學習者探索、獲得不同動作行為 (Chow & Atencio, 2012; Tan et al., 2012)。過去研究中已提出許多例子說明 NLP 如何使用任務限制，引導學習者展現出各種不同的動作行為 (例：改變網球的界內區域鼓勵打短球或打長球；改變籃球的材質或尺寸等)。教練或老師操作限制也是 NLP 的重要面向，可以在學習系統中促進轉換並獲得更佳、更穩定的動作行為；NLP 的第三項特色則是功能多樣性 (functional variability)，動作多樣性被認為是人類學習的非線性特性之一 (Chow & Atencio, 2012; Chow et al., 2011)。可以引導學習者發現特定任務目標的個別化功能性解決方案 (Newell et al., 2008; Schöllhorn et al., 2009)。NLP 鼓勵在練習情境中提供多樣性，讓學習者能在學習環境中進行探索性學習和進一步搜索。教師可以在練習中加入干擾，改變任務限制，如：指導或設備，讓學習者試著去發展新的協調模式；NLP 的最後一個特性則是降低對動作有意識的控制 (reducing conscious control of

movement)，Wulf 等 (2010) 認為外部的注意力焦點為「將注意力的焦點放在動作的影響或成果上」，而非「個體的身體動作上。教師可以引導學習者將注意力聚焦在動作對於環境的影響 (即：行動的結果) 上 (Peh et al., 2011)。

NLP 至今已在各個領域累積了許多的研究成果 (徐偉庭、謝宗諭, 2019)，有助於幫助更多人習得動作控制以及協調的能力，這些研究成果主要都支持了 NLP 對於個體技能的學習效益，在許多球類運動中都證實了能提升技能以及運動表現 (例：彭國威等, 2003；Farias et al., 2019; Komar et al., 2019)。除了技能與表現的成效驗證外，Moy 等 (2016a) 以 SDT 為基礎檢驗了 NLP 對於體育師培生自主感、勝任感、關係感以及內在動機的影響，研究結果指出 NLP 的介入可以提升師培生的三種基本心理需求滿足與內在動機。此外，Moy 等 (2016b) 也曾透過質性訪談的方式瞭解師培生對 NLP 的反應，發現師培生都相當肯定 NLP 的效果，未來也願意在實際的教學中嘗試。由此可知，以 NLP 的特性來引導學生達成在不同運動項目中的協調型態，可以讓技能以及比賽的表現都能有所提升。另外，

NLP 的實施也能產生技能以外的成效，如動機提升 (Moy et al., 2016a)。因此，探討以 NLP 為基礎的體育課在動作學習外的成效，如動機提升也是有探討價值的議題之一。

Deci 與 Ryan (1985) 提出的自我決定理論 (self-determination theory, SDT) 極常被用於瞭解學生在體育課中的動機。SDT 強調個體與環境互動的過程，將會產生不同的動機型態。依照自我決定程度的高低，可將動機區分為三種，以解釋個體從事活動的原因，分別是內在動機 (intrinsic motivation)、外在動機 (extrinsic motivation) 與無動機 (amotivation)。內在動機型態是指個體在沒有任何酬賞的情況下主動參與活動，由於個體對於活動本身原本就具備樂趣或是能從中獲得成就感，因此也是自我決定動機最高的動機型態；外在動機則是個體為了獲得獎勵或是他人的稱讚而完成活動的動機型態 (如認真上課可獲得老師的禮物)。

在自我決定理論的架構中，影響個體內在動機型態的因素包含了三種基本心理需求，分別是自主感、勝任感以及關係感，影響自主感的因素來自個體可以自我掌控的自主需求；影響勝任感的因素來自個體認為自

己有能力與環境互動；而影響關係感的因素則來自於個體與他人互動的歸屬感受，當個體的這三種需求都獲得滿足時，其動機型態就會偏向內在，或是促使外在動機內化成為自我決定的型態 (Deci & Ryan, 2002)。此外，在 Ryan 與 Deci (2000) 的研究中，也曾提出了第四種影響內在動機的可能變項，即為新奇感 (Novelty)。

新奇感可定義為體驗過去沒有經驗過的活動所產生的感受，個體可能因遇到未從事過的活動而表現得積極專心，因此藉由情緒及感官所需，讓新的體驗引發內在好奇心，進而促進學習者的學習動機 (Silvia, 2006)。González-Cutre 等 (2016) 則透過一系列的研究驗證了新奇感作為第四種基本心理需求的可能性。González-Cutre 與 Sicilia (2019) 進一步指出新奇感的滿足對內在動機有高度的預測力，和體育課的滿意度也有直接與間接的正向關係。而教師對於新奇感的支持可能包括提出新的課程內容，或者在課程中為學生帶來新的感受等 (Fierro-Suero et al., 2020)。Aibar 等 (2021) 亦指出，基本心理需求與新奇感滿足皆能正向預測身體的活動，體育課的活動設計若能滿足四項心理需求，則更能夠培養學生積極的學習

態度。因此本研究將以新奇感視為第四種基本心理需求，並與傳統的三種基本心理需求（即：自主、勝任、關係）合併檢驗。

過去以自我決定理論應用在體育領域的研究已經累積了不少的研究成果，這些研究確認了自我決定理論中的三種基本心理需求，對於學生動機分別都有一定的預測力（簡嘉菱、程炳林，2013；Ntoumanis, 2001; Standage et al., 2005; Standage et al., 2006）。而基本心理需求除了對內在動機有影響外，國內外學者也針對了不同變項做出了檢驗，如 Lim 與 Wang (2009) 發現教師的支持可以正向提升學生的自主動機，而內在動機可以正向預測學生自主運動的意圖；徐偉庭等 (2014) 以自我決定論為架構檢驗學生的責任行為，研究結果發現當學生的自主、勝任、關係感獲得滿足時，在體育課將呈現較高的自主動機，並且能展現努力、自我導向、尊重等

責任行為；陳素青等 (2013) 以台北高中學生為研究對象，探討體育教師領導風格與班級氣氛對學生學習動機之影響的研究發現，可有效預測學生內在動機的領導風格包含教師的支持、親和、魅力以及智能啟發，在教師支持、親和、投入的班級氣氛中也能正向影響學生自主動機。

由此可知，當學生的基本心理需求獲得滿足時，其動機便會偏向內在，當學生的動機偏向內在時，也能提高在該領域的努力與堅持程度，或是在未來繼續選擇相關領域的活動。因此本研究假設 NLP 的實施能有助於國小體育課學生四種基本心理需求（即：自主、勝任、關係、新奇）滿足的提升，並能增進運動表現，且成效優於傳統體育課的直接教學。希望本研究之結果能進一步支持 NLP 在國小體育課的實施效果，提供教學現場的教師作為參考。

貳、方法

一、研究設計

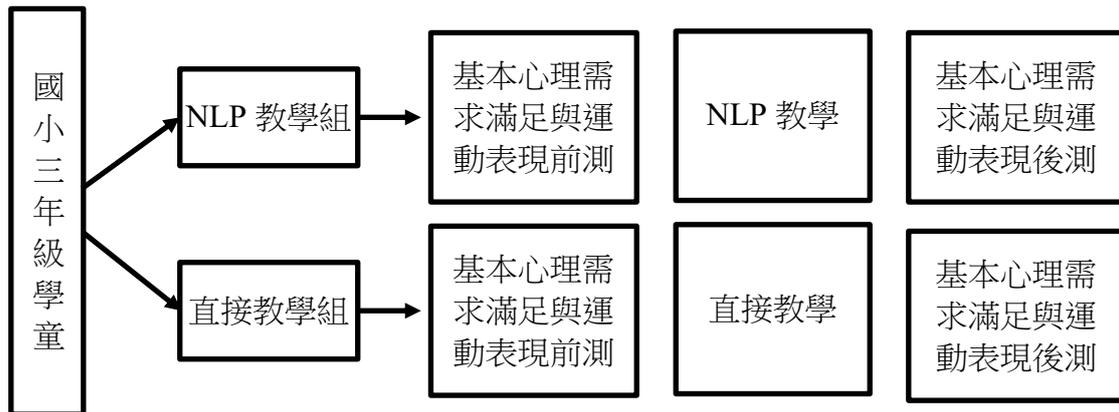
本研究透過教學設計、錄製影片以及填寫量表的方式，探討 NLP 對於

國小中年級學童的運動表現以及三項基本心理需求滿足的提升效果。本研究的教學時間共為期六週，每週兩

節課，共執行 12 節課的 NLP 教學，並於使用「GPAI 運動表現評量」以及「基本心理需求滿足量表」於第一週

及第八週進行前、後測。架構如圖 1 所示：

圖 1
研究設計



二、研究對象

本研究參與者為花蓮縣某國小之中年級學生，共有兩個班級參與，NLP 教學組學生共 25 人 (男 14 人、女 11 人)，直接教學組學生共 25 人 (男 13 人、女 12 人)，年齡介於 9 至 10 歲，參與學生皆未曾接觸過 NLP 的體育課程。研究進行前，研究者已先請學生與家長填寫同意書，並完整告知資料保護原則等相關權益。授課教師同時在所屬學校進行 NLP 與直接式教學法的體育課，授課教師為體育系畢業且有豐富體育教學經驗之教師，富有教學熱忱，可確認具有實施 NLP 之經驗與能力。

三、研究流程

本研究取得學生與家長同意後開始進行研究，由於實施對象為中年級學生，在前、後測的問卷理解上可能會有題意理解上的偏誤，因此本研究在施測前先邀請中年級學生放聲閱讀原始量表，並詢問其對於題目的理解程度，若學生對於題目有疑惑，則由研究者進行解釋，並請學生以自己理解的詞彙表達出來，後續再進行修正，修正完成後，再交由中年級導師進行閱讀，評估量表用詞是否符合中年級學生的閱讀程度。所進行之棒球教學，主要參考教育部 (2014) 發

行之學校體育教材教法「棒壘球」訂定教學計劃，比賽規則與器材依照棒球規則做出適當的調整，實施節數為每週兩堂課，共六週、12 堂課，在研究流程上，於課堂的第一週先進行前測，之後「實驗組」班級實施 NLP 教學，「對照組」則未給予特別介入，依同樣的教學進度進行直接式教學，最後一週進行後測。在教學設計中，主要以「傳接球」「擊球概念」「守備概念」，三大概念進行教學設計，最後進

行整體的比賽練習，各週教學進度安排如表 1 所示。

另外，為確保研究的介入準確性 (fidelity)，研究者於實施課程前，已充分與授課教師進行課程細節的討論，為了確保課程實施之內容符合 NLP 之內涵，本研究參考 Turner 與 Martinek (1999) 提出的教師教學行為檢核表進行修正，每堂課皆由研究者從旁檢核，確認所實施之教學內容符合 NLP 教學之要求。

表 1
NLP 教學進度表

	教學目標	執行方式	NLP 應用策略
1-2 節	上肩傳球	教師以哨音次數限制學生在時間內將球傳至目標	注意力焦點
3-4 節	傳球及雙手接球	學生以分組進行競賽，每隊須於 2 秒內將球傳至隊友位置，成功達陣可得一分	注意力焦點
5-7 節	擊球	以跪姿方式擊球進行比賽，引導學生使用轉腰擊球	限制操作
8-10 節	擊球方向控制	分組進行打擊比賽，學生需要將球擊至指定位置才算完成打擊，若失敗則出局	限制操作
11-12 節	進行比賽	學生分組以正式規則進行比賽，須將球擊至教師指定方向，失敗則出局	代表性學習設計

四、研究工具

(一) 教師教學行為檢核

為了確實掌握授課教師的教學行為，本研究參考 Turner 與 Martinek (1999) 提出的教師教學行為檢核表，並根據 NLP

的教學特色，制定 NLP 教師教學行為檢核表，列舉出五個檢核項目，以確認教學的準確性 (如：課程設計能充分運用限制來達成教學目標、教師能提供適合的環境引導學生學習)。本研究的觀察員為現職國小體育

教師，畢業於東華大學體育系研究所，並充分瞭解本研究的內容與 NLP 的執行重點，在正式進行研究前，教學者已於非實驗班級進行兩節 NLP 課程提供觀察員進行檢核，並在課程中錄影紀錄，觀察員針對教學中的問題與授課教師進行討論修正，確認教學品質後再進行正式課程，以確定教學內容的準確性。

(二) 體育課基本心理需求滿足

採用 Liu 與 Chung (2014) 依據體育情境所發展的基本心理需求滿足量表，原作者已為此量表提供了足夠的信效度檢驗證據。此量表以自陳的方式測量學生在體育課情境的自主感、勝任感以及關係感的程度，題目共有 10 題，包含自主感 4 題，勝任感 3 題以及關係感 3 題。題項以李克特式 5 點量尺填答。另外使用 González-Cutre 等 (2016) 所發展的新奇感需求滿足量表，檢驗學生知覺的新奇感需求滿足，該量表共有 6 題，原作者已為此量表提供了足夠的信效度檢驗證據，題項

以李克特式 5 點量尺填答。

(三) 運動表現

採用 Griffin 等 (1998) 所發展的運動表現評量工具 (GPAI)，包括「回位還原」、「位置調整」、「做決定」、「技能執行」、「支援接應」、「補位配合」、「盯人防守」等七個評量項目。依據本研究所實施的棒球項目特性，採用「做決定」、「技能執行」、「補位配合」三種觀察項目，採 5 點量尺計分，從「表現優異」到「表現不佳」，並記錄學生前、後測的運動表現情形後計算出表現指數。原作者已對此工具提供了表面效度、內容效度、概念效度、與生態效度的證據，同時也建立了工具信度與觀察者信度。

五、資料處理與分析

(一) 不同教學法對國小中年級 學童基本心理需求滿足程 度之分析

將蒐集到的問卷進行基本檢核，剔除無效問卷，之後採用 SPSS 14.0 版統計套裝軟體進行統計分析，以不同組別（直接式教學、NLP 教學）及不同時間（前測、後測）為自變項，基本心理需求滿足為依變項，採用二因子混合設計變異數分析進行統計考驗，顯著水準訂為 $\alpha = .05$ 。

(二) 不同教學法對國小中年級 學童運動表現影響之分析

本研究在完成測驗後以影片回顧方式，使用 GPAI 運動表現評量進行評分，之後採用 SPSS 14.0 版統計套裝軟體進行統計分析，以不同組別（直接式教學、NLP 教學）及不同時間（前測、後測）為自變項，運動表現為依變項，採用二因子混合設計變異數分析進行統計考驗，顯著水準訂為 $\alpha = .05$ 。

參、結果

一、NLP 教學組與直接教學組之基本心理需求滿足前後測差異分析

NLP 教學組之自主感、勝任感、關係感需求滿足之後測分數高於前測；直接教學組之自主感、勝任感、關係感、新奇感的後測分數高於前測，如表 2 所示。如表 3 所示，NLP 教學

組和直接教學組在自主、勝任與關係感滿足的後測分數高於前測，但差異皆未達顯著 ($p > .05$)；NLP 教學組的新奇感需求滿足後測低於前測，直接教學組的新奇感需求滿足後測高於前測，但差異也皆未達顯著 ($p > .05$)。

表 2
基本心理需求滿足前後測之平均數與標準差

時間 組別	基本心理需求滿足		前測	後測
NLP 教學組	自主	<i>M</i>	3.72	3.95
		<i>SD</i>	0.69	0.79
	勝任	<i>M</i>	3.76	3.86
		<i>SD</i>	0.85	0.75
	關係	<i>M</i>	3.84	3.97
		<i>SD</i>	0.79	0.80
	新奇	<i>M</i>	4.06	3.91
		<i>SD</i>	0.73	0.85
直接教學組	自主	<i>M</i>	3.79	3.85
		<i>SD</i>	0.70	0.80
	勝任	<i>M</i>	3.76	3.86
		<i>SD</i>	0.85	0.75
	關係	<i>M</i>	3.89	4.05
		<i>SD</i>	0.72	0.67
	新奇	<i>M</i>	4.19	4.20
		<i>SD</i>	0.48	0.72

表 3

基本心理需求滿足之變異數分析摘要表

構面名稱	變異來源	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
自主感	組別	.004	1	.004	.005	.940
	組內(誤差)	14.990	45	.333		
勝任感	組別	.0510	1	.051	.049	.820
	組內(誤差)	6.750	45	.150		
關係感	組別	.080	1	.080	.090	.750
	組內(誤差)	10.060	45	.220		
新奇感	組別	.930	1	.930	1.250	.260
	組內(誤差)	12.210	45	.270		

二、NLP 教學組與直接教學組之運動表現前後測差異分析

如表 4 呈現，NLP 教學組在運動表現的後測得分高於前測。如

表 5 所示，NLP 教學組與直接教學組的運動表現在前後測差異上未達顯著 ($p > .05$)。

表 4

運動表現之平均數與標準差摘要表

組別	時間	時間	
		前測	後測
NLP 教學組	<i>M</i>	43.59	49.23
	<i>SD</i>	15.78	12.33
直接教學組	<i>M</i>	47.03	46.29
	<i>SD</i>	15.91	9.82

表 5

運動表現之變異數分析摘要表

變異來源	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
組別	.99	1	.99	.00	.95
誤差(組內)	3321.72	29	114.54		

肆、討論

本研究旨在瞭解為期六週 12 堂，以代表性學習設計、注意力焦點、限制操作等特性為基礎設計的 NLP 教學策略介入是否可以顯著的提升學生的四種基本心理需求滿足及體育課學生的運動表現。在自主感方面，透過前後測平均數的比較顯示有小幅度的進步，但在交互作用上未達顯著標準。過去研究指出體育課的自主感可定義為學生知覺教師給予的自主支持程度 (Gagné, 2003)，但在課程規劃方面，教師在時間上必須依照原訂的教學計畫來執行課程，以至於內容無法依照學生的需求彈性調整，Black 與 Deci (2000) 曾針對提升自主感的方式提出建議，教師在設計課程時應該要尊重學生的自主參與，給予選擇不同的內容跟選擇的機會。

在勝任感方面，透過前後測平均數的比較顯示有小幅度的進步，但在交互作用上未達顯著標準。過去研究結果顯示學生知覺在環境的自主支持越高，則會有越高的勝任感 (Ntoumanis, 2001)，且透過 NLP 的實施可以提升學生的勝任感 (Moy et al, 2016a)，然而本研究結果與過去研究並不一致。由於基本心理需求具有共變性，因此勝任感和自主感需求滿足可能會互相影響，使得兩者在前後測

的改變皆未達顯著 (Aibar et al., 2021)。未來教學若能有效的強化學生在自主感的感受，應能對於勝任感有更高的提升效果，此外，由於參與研究的學生過去並未接觸過類似的教學法，很可能無法在短短六週適應教學內容，進而導致其在教學中承受較多的挫折，而影響到勝任感程度，因此未來若能將課程時間延長，讓學生有更多的適應時間，應能減低學生在適應過程中的負面效應。

在關係感方面，透過前後測平均數的比較顯示有小幅度的進步，但在交互作用上未達顯著標準。Deci 與 Ryan (2002) 將關係感解釋為個體與體育教師或同學能建立良好關係，推測未達顯著之原因可能是本次教學中較少設計團隊合作的内容，學生在技能學習的過程中大多著重在自我技能的學習，較少與同儕有機會合作，因此未能有效提升關係感。

在新奇感方面，後測的分數反低於前測，但差異未達顯著。原因之一可能是學生難以適應新的教學方式，且教師沒有足夠的時間去支持和鼓勵學生發展新奇的思維或做法，因此難以促進新奇感需求的滿足。此外，Aibar 等 (2021) 曾指出基本心理需求之間具有共變關係，在其他三種基

本心理需求滿足皆未獲得顯著提升的情況下，新奇感需求滿足的分析結果也符合了此種共變關係推論。最後，由於實施班級在前一學期已經進行過樂樂棒球課程，儘管使用不同的教學法 (NLP) 來進行，但學生很可能仍對於同一種運動項目感到疲乏，降低了對 NLP 的感知程度。

儘管 Moy 等 (2016a) 曾針對大學師資培育生進行研究，發現 NLP 的介入可以提升學生的自主感、勝任感以及關係感，然而在本研究中，NLP 介入並無法顯著提升學生的四種基本心理需求滿足，除了施測的對象不同外，本研究受到最大的阻礙來自於疫情的影響，原訂於教學介入後即進行問卷的後測，但因疫情突然爆發，各縣市臨時宣布停課長達三週，導致問卷的施測無法在預定的時間實施，受測學生對於課程的感受很可能隨著時間而削弱，導致無法得到準確的測驗結果。

在運動表現方面，NLP 組與直接教學組的進步幅度並無顯著差異，雖然過去在國外有許多研究已經證實 NLP 在技能表現提升上的成效 (Chow & Atencio, 2012; Gil Arias et al., 2016; Komar et al., 2019; Lee et al., 2017)，可惜的是本研究受到疫情影響，

在課程後期遭遇疫情因此僅能完成六週的課程，且在原訂的後測時間受到停課影響，因此無法在課程結束後立即實施後測，也可能導致學習成果隨著時間而被削弱。Rink (1996) 指出課堂參與的時間是影響運動學習的關鍵因素，因此這可能是在學生運動表現上未有顯著進步的原因。然而進一步比較兩種教學法的運動表現平均數發現，NLP 教學組在後測的表現仍是有所進步，顯示其對學生仍是有一定的學習效果，若未來研究能提供更長期與穩定的介入，應能產生更大的學習效益。此外，本研究僅使用 GPAI 對學生之運動表現進行評分，並未觀察 NLP 與直接教學法對體育課學生動作協調發展的影響差異，未來研究若能將此納入觀察標的，相信能對 NLP 之成效提供進一步的實證證據。

綜上所述，本研究受到疫情影響，因此僅實施六週的 NLP 介入，未來若能更提供學生更長期、完整的課程介入，可能會產生更有效的證據來支持過去研究成果。此外，受到小學的課程規範，本研究參與實驗的學生僅能隨原班級上課，無法採用隨機分配，僅能從學校選取兩個班級作為 NLP 教學介入的實驗組以及採取直接教

學的對照組進行研究。若是未來能採用隨機分配的方式進行研究，結果將更具推論性。再者，本次研究的受測對象為花蓮縣小學，受限於花蓮地區

的學校規模，結果可能會跟大班級有所差異，若未來研究針對更大的班級進行研究，將更具有說服力。

引用文獻

- 周彥辛、季力康 (2011)。體育課動機與休閒運動意圖之間的關係。 *中華體育季刊*, 25(1), 49-59。
- 尚憶薇、徐偉庭 (2022)。學生設計遊戲模式之應用與研究展望。 *中華體育季刊*, 36(2), 109-116。
- 徐偉庭、周宏室、潘義祥 (2014)。以自我決定理論為架構檢驗體育課學生的責任行為。 *體育學報*, 17(3), 425-436。
- 徐偉庭、謝宗諭 (2019)。限制導向觀點在運動教育學之發展、測量與應用。 *體育學報*, 54(3), 194-214。
- 教育部 (2014)。十二年國民基本教育課程綱要總綱。教育部。
- 陳素青、詹俊成、鄭志富 (2013)。臺北市高中體育教師領導風格與班級氣氛對體育課學習動機之影響。 *體育學報*, 46(3), 257-272。
- 彭國威、卓俊伶、楊梓楣 (2003)。兒童踢球動作形式之轉移：工作限制與年齡效應。 *台灣運動心理學報*, 2, 93-100。
- 廖偉成、潘義祥 (2023)。體育教學模式對社會與情緒學習影響之文獻回顧。 *中華體育季刊*, 37(2), 147-160。
- 廖智倩、關月清 (2008)。中學師生對理解式球類教學實施知覺之探討。 *臺中教育大學學報：教育類*, 22(1), 1-20。
- 廖智倩、關月清 (2011)。國中學生對理解式籃球教學之知覺。 *大專體育學刊*, 13(3), 223-231。
- Dauids, K., Buttons, C., & Bennett, S. (2010)。 *技能學習的動力：限制導向的觀點* (劉有德、謝宗諭、陳秀惠、嚴雅婷、戴遠成、江函芸、王衍超、李易潔、陳尹華、鄭光志譯；初版)。禾楓書局。(原著出版於2008)
- 簡嘉菱、程炳林 (2013)。環境目標結構，自我決定動機與學業情緒之關係。 *教育心理學報*, 44(3), 713-733。
- Aibar, A., Abós, Á., García-González, L., González-Cutre, D., & Sevil-Serrano, J. (2021). Understanding students' novelty satisfaction in physical education: Associations with need-supportive teaching style and physical activity intention. *European Physical Education Review*, 27(4), 779-797.
- Barab, S. A., Cherkes-Julkowski, M.,

- Swenson, R., Garrett, S., Shaw, R. E., & Young, M. (1999). Principles of self-organization: Learning as participation in autocatakinetic systems. *The Journal of the Learning Sciences*, 8, 349–390.
- Barker, D., Bergentoft, H., & Nyberg, G. (2017). What would physical educators know about movement education? A review of literature, 2006-2016. *QUEST*, 69, 419-435.
- Black, A. E., & Deci, E. L. (2000). The effects of instructors' autonomy support and students' autonomous motivation on learning organic chemistry: A self-determination theory perspective. *Science Education*, 84(6), 740–756.
- Bunker, D., & Thorpe, R. (1982). A model for the teaching of games in secondary schools. *Bulletin of Physical Education*, 18(1), 5–8.
- Butler, J., Storey, B., & Robson, C. (2014). Emergent learning focused teachers and their ecological complexity worldview. *Sport, Education and Society*, 19(4), 451-471.
- Chow, J. Y., & Atencio, M. (2012). Complex and nonlinear pedagogy and the implications for physical education. *Sport, Education and Society*, 19(8), 1034-1054.
- Chow, J. Y. (2013). Nonlinear learning underpinning pedagogy: Evidence, challenges, and implications. *Quest*, 65, 469-484.
- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., Shuttleworth, R., Renshaw, I., & Araujo, D. (2006). Nonlinear pedagogy: A constraints-led framework to understanding emergence of game play and skills. *Nonlinear Dynamics, Psychology and Life Science*, 10, 71-103.
- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., Shuttleworth, R., Renshaw, I., & Araújo, D. (2007). The role of nonlinear pedagogy in physical education. *Review of Educational Research*, 77, 251–278.
- Chow, J., Davids, K., Button, C., Renshaw, I., Shuttleworth, R., & Uehara, L. (2009). Nonlinear pedagogy: Implications for teaching games for understanding (TGfU). In T. Hopper, J. Butler, & B. Storey (Eds.), *TGfU: Simply Good Pedagogy: Understanding a Complex Challenge* (pp. 131-143). Physical & Health Education (PHE) Canada.
- Chow, J. Y., Komar, J., & Seifert, L. (2021). The role of nonlinear pedagogy in supporting the design of modified games in junior sports.

- Frontiers in Psychology*, 12, 744814.
- Davids, K., Button, C., & Bennett, S. (2008). *Dynamics of Skill Acquisition: A Constraints-led Approach*. Human Kinetics.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. Plenum Press.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1991). A motivation approach to self: Integration in personality. In R. Dienstbier (Ed.), *Nebraska symposium on motivation. Perspectives on motivation* (pp. 237-288). University of Nebraska Press.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and 19 the self-determination of behaviour. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2002). Self-determination research: Reflections and future directions. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of Self-determination Research* (pp. 431-441). University of Rochester Press.
- Fajan, B. R., Riley, M. A., & Turvey, M. T. (2009). Information, affordances, and the control of action in sport. *International Journal of Sport Psychology*, 40, 79–107.
- Farias, C. F. G., Harvey, S., Hastie, P. A., & Mesquita, I. M. R. (2019). Effects of situational constraints on students’ game-play development over three consecutive sport education seasons of invasion games. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(3), 267-286.
- Fierro-Suero, S., Almagro, B. J., Sáenz-López, P., & Carmona-Márquez, J. (2020). Perceived Novelty Support and Psychological Needs Satisfaction in Physical Education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 4169.
- Gagné, M. (2003). The role of autonomy support and autonomy orientation in prosocial behavior engagement. *Motivation and Emotion*, 27(3), 199–223.
- Gil Arias, A., Perla Moreno Arroyo, M., Claver Rabaz, F., Moreno Domínguez, A., & Del Villar Álvarez, F. (2016). *Manipulación de los condicionantes de la tarea en Educación Física: Una propuesta desde la pedagogía no lineal* [Manipulation of the task constraints in Physical Education: A

- proposal from nonlinear pedagogy]. *Retos*, 29, 22-27.
- González-Cutre, D., & Sicilia, A. (2019). The importance of novelty satisfaction for multiple positive outcomes in physical education. *European Physical Education Review*, 25(3), 859-875.
- González-Cutre, D., Sicilia, A., Sierra, A. C, Ferriz, R., & Hagger, M. S. (2016). Understanding the need for novelty from the perspective of self-determination theory. *Personality and Individual Differences*, 102, 159-169.
- Griffin, L., Oslin, J. L., & Mitchell, S. A. (1995). An analysis of two instructional approaches to teaching net games. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66, 65–66.
- Hellison, D. R. (2011). *Teaching personal and social responsibility through physical activity* (3rd ed.) Human Kinetics.
- Komar, J., Potdevin, F., Chollet, D., & Seifert, L. (2019). Between exploitation and exploration of motor behaviours: Unpacking the constraints–led approach to foster nonlinear learning in physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24, 133-145.
- Lim, B. S., & Wang, C. K. J. (2009). Perceived autonomy support, behavioural regulations in physical education and physical activity intention. *Psychology of Sport and Exercise*, 10, 52-60.
- Lee, A. M. (2002). Promoting quality school physical education: Exploring the root of the problem. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(2), 118-124.
- Lee, M. C. Y., Chow, J. Y., Button, C., & Tan, C. W. K. (2017). Nonlinear Pedagogy and its role in encouraging twenty-first century competencies through physical education: A Singapore experience. *Asia Pacific Journal of Education*, 37(4), 483-499.
- Lee, M. C. Y., Chow, J. Y., Komar, J., Tan, C. W. K., & Button, C. (2014). Nonlinear pedagogy: An effective approach to cater for individual differences in learning a sports skill. *PloS one*, 9(8), e104744.
- Liu, J. D., & Chung, P. K., (2014). Development and Initial Validation of the Psychological Needs Satisfaction Scale in Physical Education. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 18 (2), 101-122.
- Lund, J., & Tannehill, D. (2014). *Standards-based physical*

- education curriculum development* (3rd ed.). Jones & Bartlett.
- Mitchell, S. A., Griffin, L. L., & Oslin, J. L. (1995). An analysis of two instructional approaches to teaching invasion games. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66, 31-65.
- Mitchell, S. A., Griffin, L. L., & Oslin, J. L. (1997). Teaching invasion games: A comparison of two instructional approaches. *Teaching and Coach in Physical Education and Sports*, 3(2), 56-69.
- Moy, B., Renshaw, I., & Davids, K. (2016a). The impact of nonlinear pedagogy on physical education teacher education students' intrinsic motivation. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 21, 517-538.
- Moy, B., Renshaw, I., Davids, K., Brymer, E. (2016b). Overcoming acculturation: Physical education recruits' experiences of an alternative pedagogical approach to games teaching. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 21, 386-406.
- Nevett, M., Rovegno, I., & Babiarz, M. (2001). Fourth-grade children's knowledge of cutting, passing and tactics in invasion games after a 12-lesson unit of instruction. *Journal of Teaching in Physical Education*, 20(4), 389-401.
- Newell, K. M. (1986). Constraints on the development of coordination. In M. G. Wade & H. T. A. Whiting (Eds.), *Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control* (pp. 341-360). M. Nihjoff.
- Newell, K. M., Liu, Y.-T., & Mayer-Kress, G. (2008). Landscapes beyond the HKB Model. In A. Fuchs & V. K. Jirsa (Eds.), *Coordination: Neural, behavioral and social dynamics*. Springer Verlag.
- Ntoumanis, N. (2001). A self-determination approach to the understanding of motivation in physical education. *British Journal of Educational Psychology*, 71(2), 225-242.
- Peh, Y.-C. S., Chow, J. Y., & Davids, K. (2011). Focus of attention and its impact on movement behavior. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14, 70-78.
- Pinder, R. A., & Renshaw, I. (2019). What can coaches and physical education teachers learn from a constraints-led approach in para-sport? *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24, 190-205.
- Port, R. F., & van Gelder, T. (1995). *Mind*

- as motion: Explorations in the dynamics of cognition*. MIT Press.
- Renshaw, I., & Chow, J. Y. (2019). A constraint-led approach to sport and physical education pedagogy. *Physical Education and Sport Pedagogy, 24*, 103-116.
- Renshaw, I., & Moy, B. (2018). A constraint-led approach to coaching and teaching games: Can going back to the future solve the 'they need the basics before they can play a game' argument? *Ágora, 20*(1), 1-26.
- Renshaw, I., Oldham, A., & Bawden, M. (2012). Nonlinear pedagogy underpins intrinsic motivation in sports coaching. *Open Sports Sciences Journal, 5*(s1), 88-99.
- Renshaw, I., Chow, J. Y., Davids, K., & Hammond, J. (2010). A constraints-led perspective to understanding skill acquisition and game play: A basis for integration of motor learning theory and physical education praxis? *Physical Education & Sport Pedagogy, 15*, 117-137.
- Renshaw, I., Davids, K., Shuttleworth, R., & Chow, J. Y. (2009). Insights from ecological psychology and dynamical systems theory can underpin a philosophy of coaching. *International Journal of Sport Psychology, 40*, 580-602.
- Rink, J. E. (1996). Effective instruction in physical education. In S. J. Silverman & C. D. Ennis (Eds.), *Student Learning in Physical Education* (pp.171-198). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Roberts, W. M., Newcombe, D. J., & Davids, K. (2019). Application of a constraints-led approach to pedagogy in schools: Embarking on a journey to nurture physical literacy in primary physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy, 24*, 162-175.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology, 25*(1), 54-67.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. Guilford Press.
- Schöllhorn, W. I., Mayer-Kress, G. M., Newell, K. M., & Michelbrink, M. (2009). Time scales of adaptive behavior and motor learning in the presence of stochastic perturbations. *Human Movement Science, 28*,

- 319–333.
- Siedentop, D. (1994). *Sport Education: Quality PE through Positive Sport Experiences*. Human Kinetics.
- Silvia, P. J. (2006). *Exploring the psychology of interest*. Oxford University Press.
- Standage, M., Duda, J. L., & Ntoumanis, N. (2005). A test of self-determination theory in school physical education. *British Journal of Educational Psychology, 75*, 411-433.
- Standage, M., Duda, J. L., & Ntoumanis, N. (2006). Students' motivational processes and their relationship to teacher ratings in school physical education: A self-determination theory approach. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 77*, 100-110.
- Stolz, S., & Pill, S. (2014). Teaching games and sport for understanding: Exploring and reconsidering its relevance in physical education. *European Physical Education Review, 20*(1), 36-71.
- Tan, C. W. K., Chow, J. Y., & Davids, K. (2012). 'How does TGfU work?': Examining the relationship between learning design in TGfU and a nonlinear pedagogy. *Physical Education and Sport Pedagogy, 17*, 331-348.
- Thelen, E., Corbetta, D., & Spencer, J. P. (1996). Development of reaching during the first year: Role of movement speed. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 22*(5), 1059–1076.
- Turner, A. P., & Martinek, T. J. (1999). An investigation into teaching games for understanding: Effects on skill, knowledge, and game play. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 70*(3), 286-296.
- Wulf, G., Dufek, J. S., Lozano, L., & Pettigrew, C. (2010). Increased jump height and reduced EMG activity with an external focus. *Human Movement Science, 29*(3), 440-448.

作者簡介

第一作者：柯重宇

服務單位：國立東華大學體育與運動科學系 碩士

第二作者：徐偉庭

服務單位：國立東華大學體育與運動科學系 教授

第三作者：林國華

服務單位：國立東華大學體育與運動科學系 博士生

第四作者：潘敏 (通訊作者)

服務單位：國立東華大學體育與運動科學系 博士候選人

通訊地址：974301 花蓮縣壽豐鄉大學路 2 段 1 號花師教育學院 3 樓 C328

聯絡電話：03-8903936

E-mail： pan13min@gmail.com

Examining the Impacts of Nonlinear Pedagogy in Elementary Physical Education

Chong-Yu Ke

Department of Physical Education and Kinesiology,
National Dong Hwa University

Wei-Ting Hsu

Department of Physical Education and Kinesiology,
National Dong Hwa University

Kuo-Hwa Lin

Department of Physical Education and Kinesiology,
National Dong Hwa University

Min Pan

Department of Physical Education and Kinesiology,
National Dong Hwa University

Abstract

In recent years, nonlinear pedagogy (NLP) started to be applied in physical education (PE). However, the supporting evidence for its learning outcomes remains insufficient. The study aimed to examine the outcomes of NLP in PE empirically. **Purpose:** Examining how NLP influences pupils' four basic psychological needs (i.e., autonomy, competence, relatedness, novelty) satisfaction, and sports performances in PE. **Methods:** The research subjects were third-grade elementary school children in Hualien County, 25 in the experimental group and 25 in the control group. The experimental group received six weeks of NLP intervention while the control group received conventional direct instruction. Participants' four basic psychological needs satisfaction and sports performance were assessed before and after the intervention. Data were statistically tested by a two-factor mixed-design analysis of variance. **Results:** The improvements in basic psychological needs and sports performances of the experimental group didn't reach a significant level. **Conclusion:** Due to the covid-19 epidemic, only 6 weeks of NLP intervention was implemented, and at the same time, the teaching was incoherent due to the suspension of classes and students' home quarantine hence the results were seriously impeded as the intervention was rather short and fragmented. The implementation and outcomes of NLP should be further examined in the future.

Keywords: quasi-experimental research, physical education, GPAI