

# 以學習者為中心的變異練習身體活動效益

吳國誠、鄭子翊

臺北市立大學 競技運動訓練研究所

通訊作者：吳國誠

通訊地址：111 臺北市士林區忠誠路二段 101 號

電子郵件：laurenwu2007@gmail.com

DOI:10.6701/JEPR.202212\_69(2).0002

## 摘 要

學生在學習階段期間，是奠定學生身體活動素養基礎的重要時期，適切的身體活動以及考量的教學與學習方法以促進成長發展與運動效益，是教學引導者探討的面向，而透過現行研究與理論基礎來轉譯學習的效能，以符應新課綱素養導向核心教學理念，更是從事動作教育的體育教師及教學引導者更值得深入的議題。相關研究指出，基礎動作能力得到適當的發展，特別是在兒童早期，不僅能幫助身體執行動作技能的實際能力，亦能增進從事身體活動的心理和行為技能，身體活動上的效益，對學習者的成長及發展至關重要，在體育教學裡，藉由以學習者為中心的任務取向 (task-based approach) 來進行操作，同時強調以學習者為中心，由學生主動參與學習，教師居於次要地位，讓學生有充分的自主權，建立情境化的合作環境，透過實作將知識與技能化為素養能力，並考量變異練習 (variability of practice) 所帶來的認知與動作發展的效益，避免重複練習同樣技能而是採用較隨機且不同的模式，提升學生生活上的能力，亦即生活技能 (life skill)，適應未來挑戰與變化的素養力。

**關鍵詞：**身體活動、任務取向、動作學習、動作發展、變異練習

## **The Effects of Learner-Centered and Variable Practice in Physical Activity**

Kuo-Cheng Wu, Zi-Yi Cheng

Graduate Institute of Sport Training, University of Taipei

Corresponding Author: Kuo-Cheng Wu

Address: No. 101, Sec. 2, Zhongcheng Rd., Shilin Dist., Taipei City 111, Taiwan

E-mail: laurenwu2007@gmail.com

DOI: 10.6701/JEPR.202212\_69(2).0002

---

### **Abstract**

This paper aims to highlight the incorporation of appropriate physical activity and consideration of teaching with learner-center and learning methods to promote motor development and learning. It is the teaching strategy's orientation and learning effectiveness through current research and theoretical basis. Studies indicate that the primary motor skill is adequately developed, especially in early childhood; not only can the physical ability to perform motor skills be helped, but it also enhances mental and behavioral skills for physical activity. In physical education, a learner-centered task-based approach creates a contextualized collaborative environment in which knowledge and skills are transformed into literacy skills through hands-on practice. Meanwhile, it emphasizes the learner-centered concept, students are actively involved in the learning, and teachers are in a secondary position so that the students have complete autonomy. We also consider the cognitive and motor development benefits of the variability of practice, avoid repeating the same skills, use more random and different patterns, and enhance students' life skills to adapt to future challenges and changes.

**Keywords:** physical activity, task-based approach, motor learning,  
motor development, variability of practice

## 壹、前言

在學習階段期間，是奠定學生身體活動素養基礎的重要時期，適當的身體活動以及適切的教學與學習方法以促進運動效益與成長發展，是教學引導者值得探討的議題，透過現行研究與理論基礎來轉譯學習的效能，以符應新課綱素養導向核心教學理念，更是從事動作教育的體育教師及教學引導者更值得深入的面向。

相關研究亦指出，基礎的動作能力得到適當的發展，特別是在兒童早期，不僅能幫助身體執行動作技能的實際能力，亦能增進從事身體活動的心理和行為技能。身體活動上的效益，對學習者的成長及發展至關重要，如在教學活動過程中，能考量學習的效能，能讓學習者從中培養素養的能力。同時強調以學生為中心，由學生主動參與學習，教師居於次要地位，讓學生有充分的自主權，並考量變異練習 (variability of practice) 所帶來的認知與動作發展的效益，避免重複練習同樣技能而是採用不同的動作組合模式，提升學生生活上的能力，亦即生活技能 (life skill)，適應未來挑戰與變化的素養力。

本篇文章回顧相關研究，探討身體活動量的效益，動作發展與動作學習觀點，輔以學習者為中心的學習策略，歸納對於學習者有效益的教學引導與學習方式。

## 貳、素養與身體活動

### 一、身體活動 (Physical Activity)

身體活動 (physical activity) 是由骨骼肌收縮，造成關節角度產生變化，進而形成動作或移動，如此過程產生能量消耗 (Caspersen et al., 1985; 卓俊伶, 2007)。身體活動是一種行為，促進身體活動是行為的正向改變。根據世界衛生組織最新統計資料 (World Health Organization [WHO], 2020) 規律的身體活動是預防和管理心血管疾病、第二型糖尿病、乳腺癌和結腸癌等非傳染性疾病的已知保護因子 (Lee et al., 2012; McTiernan et al., 2019)。身體活動也有益於心理健康 (Schuch et al., 2016)，延緩癡呆症的發作 (Livingston et al., 2017)，並有助於維持健康的體重 (WHO, 2010) 和整體健康 (Das & Horton, 2012)。大

量的研究 (Giblin et al., 2014; Giblin et al., 2014; Robinson & Goodway, 2009; Stodden et al., 2008) 證實，基本動作能力得到適當的發展，特別是在兒童早期，能促進執行身體技能的實際能力，也對從事身體活動的心理和行為技能有所助益。

Yan et al. (1998) 認為兒童隨著年齡的增長、認知觀念的改善及透過各種身體活動，使得動作經驗的增加都會影響動作表現與學習結果。在探討身體活動的研究中發現，兒童身體活動與認知功能有存在相關效果，而在智力與學業成就上也呈現顯著相關，亦即身體活動與智力、學業成有很高的相關性存在 (Sibley & Etnier, 2003)。Schott (2007) 更進一步指出身體活動是兒童認知功能表現的重要相關因子。腦神經科學領域相關的研究更明確指出，大腦執行功能 (executive function) 是個體執行任務挑戰、思考彈性、以及創造力有密切相關，而運動與執行功能存在著密切的相關效益 (Piercy et al., 2018)，因此在身體活動的教學過程中，應考量引導的方式與遊戲規則達到學生應有的身體活動量，能夠讓學生提升生活上的能力，亦即生活技能 (life skill)，適應未來挑戰與變化的素養力。

## 二、素養 (Competence)

歐洲共同體委員會 2006 年定義身體活動的能力，包含知識的結合、動作技能的整合以及如何用正確的態度應對活動中，會遇到的情緒反應以及因應策略，是終身學習的主要素養力。身體活動的素養力包含了個人的成就感、對身體有利的成長發展、活躍的公民以及就業後的身體活動量。在學生學習期間，身體活動的主要價值與精神在於：進入職場前能具備身體活動的能力並運用動作能力來操作與進行身體活動，進一步維持身心健康，以達到全人健康的終身目標。

臺灣教育體系自 2019 年正式進入「十二年國民基本教育」的時代，為的是國際環境上劇烈的變化與互動的頻繁，學習方式亦隨科技發展不斷產生變化，依此新課綱以「核心素養」為主軸連結「生活情境」設計課程與教材，給予學生有情境及脈絡化的學習，讓「所學得以應用」，進而培育素養能力。108 新課綱將十二年國民教育連貫發展，對教育現場注入翻轉創新的活水，藉由跨域學習與活學活用，使學習可以跨科目、應用可以跨域、溝通可以跨語言，

達成整合學科學習、深化學習體驗、多元適性發展的目的，依據新課綱的教學屬性，透過「學習內容」與「學習表現」雙向細目，二者結合，編織以架構教材的完整性與系統性，以「學習內容」為學習素材來發展課程內容與架構，並透過「學習表現」的教學屬性來涵養學生素養力 (competence)，以符應學科內容導向的雙語課程內容。世界各國與臺灣正掀起素養導向 (competence-based) 教學的潮流，期盼讓學生具備因應未來挑戰與變化的核心能力。

在健康與體育領域課程中，規劃學生在身體活動課程裡，透過發展動作能力與學習動作技能的同時，達到身體活動上的效益與培育身體素養力，是主要的教學目標。

## 參、變異練習的學習效益

為增進身體活動上的效益與培育身體素養力，教學引導者對於教學與學習的方法應思考對學習者有利的學習方式以及考量學生在學習上的最大效益做為教學思考面向，因此考量動作發展 (motor development)、動作學習 (motor learning) 以及先前所探討的身體活動上能帶給學童身體與素養上最大的效益是教學引導者可調整與操作的面向，變異練習 (variability of practice) 為動作學習中有效益的練習與習得動作技能的方式，為讓身體活動有更佳的效益，瞭解動作發展與學習，能在身體活動課程中讓學習者有更多的益處。

### 一、動作技能 (Motor Skill)

動作技能為發展特殊化動作階段 (specialized movement phase) 所需要的能力，以動作發展的因果關係觀點而言，人類動作發展 (motor development) 的階段可分為反射動作階段 (reflexive movement phase)、初始動作階段 (rudimentary movement phase)、基本動作階段 (fundamental movement phase)，以及特殊化動作階段 (specialized movement phase)(Goodway et al., 2021)，為考量動作發展 (Motor Development) 的階段楊梓楣等 (1996) 進一步將兒童動作發展的指導階層概念面向設定在教育部 2007 年「訂定中小學生運動能力指標」中，讓教學者可以依循學童動作發展的階段設計適當的教學策略，配合環境安排，採取探索、引導式的學習活動。108 新課綱中提到有關健

康與體育領域素養的培養，為因應學生身心發展成熟度，採十二年國教的五個階段進行漸進式與螺旋式的層次安排，透過適當的身體活動以促進運動益處之感知及身體成長。

Haywood & Getchell (2021) 在幼兒期，兒童開始學習一組稱為基本動作能力的運動技能。基本動作能力由運動技能和物體控制技能組成，基本移動能力 (locomotor skills) 除了在空間中移動身體，還包括：走 (walking)、跑 (running)、大躍步 (leaping)、水平跳躍 (standing long jumping)、垂直跳躍 (vertical jumping)、單足跳 (hopping)、踏跳步 (skipping)、墊步 (galloping) 以及滑步 (sliding) 等的階段（楊梓楣等，1996）。Clark & Metcalfe (2002) 認為基本動作技能代表了「大本營」，孩子們將從中爬上運動發展的山峰，以獲得運用於特定環境的動作技能。

研究建議，在兒童和青少年時期參加體育運動並達到更高水準的運動技能能力的兒童將會一直積極參與體育活動，直到成年 (Malina, 1996)。Tammelin et al. (2003) 說明青少年時期參加與體育有關的活動是成年後身體活動的有力指標。Tammelin 提供的資訊為發展動作技能能力的重要性奠定了基礎，這是影響身體活動和體重控制的重要方法。Welk (1999) 表示兒童需要掌握各種身體技能才能參與不同環境或操作性類別的身體活動。綜合上述，有了更廣泛的身體技能，學生將有更大的機會找到他們可以做得好和喜歡的活動。亦即，動作能力是從事體育活動與因應生活所需的基礎。

## 二、動作學習 (Motor Learning)

學習是人類的心智機能和行為形成的運作歷程，能透過不同的學習方式形塑能力與知識，例如：觀察、背誦、複習和練習等都能夠產生不同的學習效益。其中深化提取 (elaborated retrieval) 的引導方式為：將資訊內容保持在短期記憶（或工作記憶）中，對其學習內容進行分類，搜尋上下文，驗證其真實性，並將其與自我價值體系聯繫起來，通過理解完成新資訊的內化過程，是有效的學習方式。學習過程中的提取 (study-phase retrieval) 使學習者能夠回溯學習過程中信息的相關性，可以增強學習者的時序記憶亦能幫助學習者有更好的長期保留效益 (long-term retention) (Goossens et al., 2014)。

而動作上學習係指個體透過經驗與練習使動作技能產生相對持久改變的過程 (Schmidt et al., 2018)。Singer (1986) 也依據訊息處理觀點，指出動作學習過程是內在且高度的認知過程，透過正常的發展，兒童在學習動作時會提升分析狀況、選擇適切的線索、組織而產生計畫的能力，並進一步運用回饋訊息來獲得動作技能。個體為學習動作技能，必須獲取動作構成的記憶影像，而記憶影像的品質與完整性，反應在學習工作所花費的時間與歷程，並透過經驗與練習，產生有效的回饋促進動作學習 (Schmidt et al., 2018)。Singer 也指出，探討認知發展在動作學習上最終的目的是定義出怎樣的學習狀況與策略是能夠適合發展中的學童以及如何調適個別差異的特徵，動作練習考量頻率、次數、回饋以及變異性，都是能產生學習上的效益，在動作學習的練習中像是恆常練習 (constant practice)、隨機練習 (random practice)、變異練習 (varied practice)，經驗對於學習動作技能很重要 (Gordon & Magill, 2016)，而變異練習 (variability of practice) 能提供學習者身體活動至關重要的效益 (Pesce et al., 2019)。

### 三、變異練習 (Variability of Practice)

變異練習是指在一系列動作操作間介入不同程度的擾亂，形成動作執行在非一成不變執行動作前運用認知上的心智活動 (mental activity) 現象 (Gordon & Magill, 2016)，亦是一系列相關動作經驗的組成練習方式，多樣化的練習安排幫助其動作學習 (Schmidt & Wrisberg, 2008)，變異練習安排是基於恆常練習、隨機練習的基礎上，林靜兒等 (2003) 亦指出，在變異練習能使動作行為能有相當持久性的改變，達到動作學習上的效益。更進一步的研究指出，變異練習影響認知，特別是大腦的執行功能 (executive function) 的發展 (Pesce et al., 2019)，而執行功能讓個體有適應與挑戰環境變化的素養力。John (2010) 和 Pesce (2012) 主張，習得動作時考量認知與變異性的安排練習，能為學童在生理條件上達到最有利的發展。為達到動作行為的能力和靈活選擇最適合的方式來因應特定情況的能力是可以透過變異練習來達到認知與身體活動上的效益，亦即以素養導向而言，利用可變性的角度來解決所面對的挑戰與任務，是學生不可或缺的素養能力。

## 肆、以學習者中心的活動任務設計

### 一、學習者中心 (Student-Centered)

常見的體育教學裡，教學者進行主題動作教學時，經常透過說明、動作示範與模仿動作重現 (reproductive style) 是常見的教學方式 (Salvara et al., 2006)。藉由以教師為中心的教學方法，來引導學生直接模仿精熟的動作示範者或是教師的動作來學習特殊化運動 (specilized movement) 項目的動作技能，學習透過模仿、動作的操作順序，抑或是給予答案式的命令式 (command) 教學方法。對於以教師為中心教學法的動作技能學習方式，是有效的且直接 (directive) 的教學方式，模仿是在觀察學習中獲得訊息並可以有效地讓觀察者獲得動作技能的方式 (Gould & Roberts, 1981)，但在體育課的教學情境中，如一再強調特殊化運動動作的成熟度 (mature level)，亦所謂的標準動作，則會因為動作的成熟度需要時間與基本動作頻率的累積，才有辦法流暢的執行動作技能。另外，課程中經常會有同儕的比較、動作能力不足、體重與發展性協調障礙 (developmental of coordinator disorder) 的因素降低學生參與身體活動的動機，身體活動的動機降低，導致減少身體活動所帶來的生理及心理的健康效益。

從教師為中心調整到以學習者為中心的方式是近年來隨著新課綱強調素養，亦即生活技能 (life skill)，適應未來挑戰與變化的素養力，翻轉學習 (flipped learning) 經常能在教室裡看到的間接引導 (non-directive)，透過探索 (discovery)、任務取向 (task-based oriented) 的引導學習方法，並考量動作學習中變異練習在特殊化動作能力所帶來的學習上的效益，也同時達到應有的身體活動量。

新課綱健體領域課程綱要，亦如同動作發展 (motor development) 全人的發展觀點以及 WHO 2030 提升全人類身體活動量的目標中，透過累積基本動作能力，發展特殊化動作技能，以達到終身活動的終極目標。而發展特殊化動作技能需要不斷的累積時間、頻率與介入的強度，也會被環境狀況，成長與成熟、學習任務和工作任務的因素所影響，身體的動作能力會因個體條件與狀況，必須不斷調整，有時也須重新學習來維持運動習慣，以保障終身運動所帶來的健康效益。因此，身體的素養能力，也就是自我調整的能力來達成功能性

的 (functional) 身體活動任務或目標，需藉由教師或引導者來適當的引導，而以學生為中心的任務取向 (task-based) 引導方式並考量變異練習，來達到身體活動素養能力以及身體活動效益。透過任務取向中的探索 (discovery) 與產出式 (productive) 的任務設計，可以讓體育課程中從教師中心的教學方式，調整到以學生為中心的教學方式。

## 二、任務取向 (Task-Based Oriented Approach)

在教學場域裡，任務 (task) 的目的在於有意義、與真實情境連結、有一個目標需要實踐和活動的結果評估 (Skehan, 1998)。而任務取向 (task-based approach) 即是一種深化提取的有效方法，透過交流互動的語言使用，能補充理論與知識上的內容理解和語言習得 (Fazio et al., 2018)，Duda (1996) 亦認為，任務取向設計讓學習者在同儕中的合作是成功的關鍵，而教師使用任務導向引導課程中扮演至關重要的角色，基於任務導向對於通過在未來在實踐身體活動中實際使用非常有用，亦即學生透過身體活動的任務，來適應與培養未來挑戰與變化的生活技能 (life skill) 與素養力。

## 三、探索式 (Discovery Style) 任務

探索是人類終身學習體驗的核心特徵，而動作的產生需要知覺動作能力、器械的操作與配合環境的變化來達成任務，因此在體育課程中提供探索的任務讓學生解鎖任務是學生樂意操作與進行的。在探索式任務設計中，提供學生探索與發現，思考如何解決動作任務上的問題 (Salvara et al., 2006)。為解決動作上的問題可以提供引導式探索 (guided discovery)：給予任務讓學生透過問題的引導來讓學生達成動作上的任務；匯聚探索 (convergent discovery)：給予任務讓學生透過嘗試與失敗中找到解決方式；多樣性的探索 (divergent discovery)：給予任務讓學生透過嘗試與練習找到多樣性的解決方法 (Tomprowski et al., 2015)。例如：教學引導者可以給予同一組 3 至 4 人的學生，利用雙手、慣用手或非慣用手，讓小組成員運球在同一個節奏上的任務，教學引導者可以給予不同的探索方式或是由學生擔任引導者，讓學生互相討論、溝通以及協調來讓小組的學生來探索不同的方式來達成教學引導者指定的動作任務，以變異練習的角度而言，可以提供不同球類大小、彈性係數不同的球類來增加任務的難度，來進行目標任務。

#### 四、產出式 (Productive Style) 任務

產出式的任務為間接的引導 (non-directive)(Mosston & Ashworth, 2008)，亦即在身體活動或體育課的過程中提供機會給學生尋找新的點子、規則、知識、動作及動作形式 (movement pattern)，來呈現動作技能或動作形式。McCombs (1988) 指出在透過學習策略 (learning strategies) 來獲取動作技能時，自我調整學習是重要的影響功能之一，自我調整策略是個體能主動地在環境的訊息中，利用行為獲取訊息並能利用有效的策略促進學習 (Zimmerman & Martinez-Pons, 1990)。

動作行為受個體的知覺與反應所影響，個體能夠從環境中獲取訊息，進而產生內在調整歷程，而動作技能的獲取必須從觀察中組織、轉換與決策，因此內在的自我調整 (self-regulation) 機制是獲得動作技能重要的影響因素。吳國誠等 (2008) 探討動作模仿中自我調整的文獻發現在發展效應、動作技能水準以及自我調整訓練是兒童獲得動作技能的影響要素。Tomprowski et al. (2015) 亦指出，學生自我設計 (learner-designed individual program style)、學習者自發性的方式 (learner-initiated style) 或是自我教學 (self-teaching style) 能在課程中有更多自主決定的機會來執行動作。例如：體育課程中，利用身體進行模仿動物的靜態或動態平衡動作時，教師示範模仿動物後，讓學生自行決定想要模仿的動物角色，給學生利用身體創作與創造動作形式的機會；抑或是學生操作序列性動作形式 (serial movement pattern) 時，可以自行組合動作順序來進行呈現與表演，例如：基本舞蹈的序列動作呈現或是操作類型的扯鈴序列動作表現等，讓學生自主決定動作的表現與執行的任務，進行以學習者為中心的產出式的動作形式呈現。

#### 伍、結語

為讓身體活動或動作技能獲取的過程中，讓學習者產生認知與動作發展上的效益，教學引導及練習的安排應「質」重於「量」。而過程中，藉由以學習者為中心的任務取向 (task-based approach) 來進行操作與實作，建立情境化的合作環境，透過實作將知識與技能化為素養能力，並考量動作學習 (motor learning) 中變異練習 (variability of practice) 所帶來的認知與動作上學習的效

益，提升身體活動量，讓學生生活上的能力亦即生活技能 (life skill)，適應未來挑戰與變化的素養力，對於學習者是有效益的方式。

## 參考文獻

- 吳國誠、卓俊伶、楊梓楣（2008）。自我調整在兒童動作模仿中的角色。**中華體育季刊**，22(4)，110-118。<https://doi.org/10.6223/qcpe.2204.200812.1713>
- 卓俊伶（2007）。身體活動參與和身體自我概念。**中華體育季刊**，21(4)，68-74。  
<https://doi.org/10.6223/qcpe.2104.200712.1709>
- 林靜兒、卓俊伶、張智惠、謝扶成（2003）。兒童在相對時宜工作的參數學習：檢驗練習變異假說。**臺灣運動心理學報**，2，47-59。  
[https://doi.org/10.6497/BSEPT.20030701\\_\(2\).0004](https://doi.org/10.6497/BSEPT.20030701_(2).0004)
- 楊梓楣、吳國誠、陳鵬仁、彭國威、卓重亨（1996）。教育部訂定「訂定中小學生運動能力指標」。國立臺灣師範大學體育研究與發展中心。
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*, 100(2), 126.
- Clark, J. E., & Metcalfe, J. S. (2002). The mountain of motor development: A metaphor. *Motor development: Research and reviews*, 2(163-190), 183-202.
- Das, P., & Horton, R. (2012). Rethinking our approach to physical activity. *Lancet (London, England)*, 380(9838), 189-190.
- Duda, J. L. (1996). Maximizing motivation in sport and physical education among children and adolescents: The case for greater task involvement. *Quest*, 48(3), 290-302.
- Fazio, A., Garcia, C. S., Bartoll, Ó. C., Isidori, E., & Barbatbun, S. (2018). *Task-Based Approach in ESP Teaching: A Case Study in the Field of Sports Sciences*. Paper presented at the The International Scientific Conference eLearning and Software for Education.
- Giblin, S., Collins, D., & Button, C. (2014). Physical literacy: importance, assessment and future directions. *Sports Medicine*, 44(9), 1177-1184.

- Giblin, S., Collins, D., MacNamara, A., & Kiely, J. (2014). "Deliberate preparation" as an evidence-based focus for primary physical education. *Quest*, 66(4), 385-395.
- Goodway, J. D., Ozmun, J. C., & Gallahue, D. L. (2021). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*. Jones & Bartlett Learning.
- Goossens, N. A., Camp, G., Verkoeijen, P. P., & Tabbers, H. K. (2014). The effect of retrieval practice in primary school vocabulary learning. *Applied Cognitive Psychology*, 28(1), 135-142.
- Gordon, A. M., & Magill, R. (2016). Motor learning: application of principles to pediatric rehabilitation. *Campbell's Physical Therapy for Children Expert Consult-E-Book*, 78.
- Gould, D. R., & Roberts, G. C. (1981). Modeling and motor skill acquisition. *Quest*, 33(2), 214-230.
- Haywood, K. M., & Getchell, N. (2021). *Life span motor development: Human kinetics*.
- John, R. (2010). Best. Effects of Physical Activity on Children's Executive Function: Contributions of Experimental Research on Aerobic Exercise. *Developmental Review*, 30(4), 331-351.
- Lee, I.-M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., & Group, L. P. A. S. W. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The lancet*, 380(9838), 219-229.
- Livingston, G., Sommerlad, A., Orgeta, V., Costafreda, S. G., Huntley, J., Ames, D., . . . Cohen-Mansfield, J. (2017). Dementia prevention, intervention, and care. *The lancet*, 390(10113), 2673-2734.
- Malina, R. M. (1996). Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67(sup3), S-48-S-57.
- McCombs, B. L. (1988). Motivational skills training: Combining metacognitive, cognitive, and affective learning strategies. In *Learning and study strategies* (pp. 141-169): Elsevier.

- McTiernan, A., Friedenreich, C. M., Katzmarzyk, P. T., Powell, K. E., Macko, R., Buchner, D., ...Vaux-Bjerke, A. (2019). Physical activity in cancer prevention and survival: a systematic review. *Medicine and science in sports and exercise*, 51(6), 1252.
- Mosston, M., & Ashworth, S. (2008). *Teaching physical education: First online edition*. Spectrum Institute for Teaching and Learning.(United States).
- Pesce, C. (2012). Shifting the focus from quantitative to qualitative exercise characteristics in exercise and cognition research. *Journal of sport and Exercise Psychology*, 34(6), 766-786.
- Pesce, C., Croce, R., Ben-Soussan, T. D., Vazou, S., McCullick, B., Tomporowski, P. D., & Horvat, M. (2019). Variability of practice as an interface between motor and cognitive development. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17(2), 133-152.
- Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., Carlson, S. A., Fulton, J. E., Galuska, D. A., ...Olson, R. D. (2018). The physical activity guidelines for Americans. *Jama*, 320(19), 2020-2028.
- Robinson, L. E., & Goodway, J. D. (2009). Instructional climates in preschool children who are at-risk. Part I: Object-control skill development. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80(3), 533-542.
- Salvara, M. I., Jess, M., Abbott, A., & Bognár, J. (2006). A preliminary study to investigate the influence of different teaching styles on pupils' goal orientations in physical education. *European Physical Education Review*, 12(1), 51-74.
- Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2008). *Motor learning and performance: A situation-based learning approach*. Human kinetics.
- Schmidt, R. A., Lee, T. D., Winstein, C., Wulf, G., & Zelaznik, H. N. (2018). *Motor control and learning: A behavioral emphasis*. Human kinetics.
- Schott, N. M. (2007). Physical fitness as a predictor of cognitive functioning in healthy children. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29, 22.
- Schuch, F. B., Vancampfort, D., Richards, J., Rosenbaum, S., Ward, P. B., & Stubbs, B. (2016). Exercise as a treatment for depression: a meta-analysis adjusting for publication bias. *Journal of psychiatric research*, 77, 42-51.

- Sibley, B. A., & Etnier, J. L. (2003). The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis. *Pediatric exercise science*, 15(3), 243-256.
- Singer, R. N. (1986). Children in physical activity: Motor learning considerations. *The academy papers: The effects of physical activity on children*, 64-74.
- Skehan, P. (1998). Task-based instruction. *Annual Review of applied linguistics*, 18, 268-286.
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest*, 60(2), 290-306.
- Tammelin, T., Näyhä, S., Hills, A. P., & Järvelin, M.-R. (2003). Adolescent participation in sports and adult physical activity. *American journal of preventive medicine*, 24(1), 22-28.
- Tomporowski, P. D., McCullick, B. A., & Pesce, C. (2015). *Enhancing children's cognition with physical activity games*. Human Kinetics.
- Welk, G. J. (1999). The youth physical activity promotion model: A conceptual bridge between theory and practice. *Quest*, 51(1), 5-23.
- WHO. (2010). *World health statistics 2010*. World Health Organization.
- WHO. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance*.
- Yan, J. H., Thomas, J. R., & Thomas, K. T. (1998). Children's age moderates the effect of practice variability: A quantitative review. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69(2), 210-215.
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1990). Student differences in self-regulated learning: Relating grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 51.