

國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系
碩士論文計畫

探討互動式體感遊戲對幼兒執行功能、動作
技能及英文學習成效影響之研究

研 究 生：陳奕萱

指導教授：蕭顯勝 博士

中 華 民 國 一 ○ 七 年 十 月

探討互動式體感遊戲對幼兒執行功能、動作技能及英文學習成效影響之研究

研 究 生：陳奕萱

指導教授：蕭顯勝 博士

中文摘要

執行功能是一系列認知過程，用於協助問題解決和自我調整，而課堂的體育活動被認為是提升兒童身體活動和執行功能的一種方式。平衡和運動技能是幼兒身體發育的重要先決條件，幼兒的動作技能會依循著一定的發展模式，孩童早期的運動發育，特別是動作技能為一至關重要卻被忽視的領域。教學者需要思考如何運用科技讓教學過程趣味化，互動式體感遊戲更是吸引了孩童的注意，以引發幼兒自發性的遊戲與學習。21 世紀興起了一股全球化浪潮，教育機關積極推動英語教學，在 101 年度基本學力檢測計畫成果報告的學生問卷分析指出：較小開始學習英文者的分數較高，從中得知在幼稚園開始學英文的重要性。

本研究旨在探討不同教學方式（互動式體感遊戲、傳統教學課程）對幼稚園大班孩童學習者在互動式體感遊戲教學課程對執行功能、動作技能及英文學習成效之影響。運用記憶策略採互動式體感遊戲，發展生活化英文教學主題的教學課程，其中課程主題內容包含了數字、水果、顏色及動物，學習者透過互動式體感遊戲達到知識的學習、身體動作的

運用。研究對象為幼稚園大班孩童共 80 位學習者，實驗採用準實驗研究法，自變項為教學方式，依照不同教學方式分為互動式體感遊戲與傳統教學課程兩種；依變項則包含執行功能、動作技能與學習成效。研究預期成果為：運用記憶策略採互動式體感遊戲能有效的提升執行功能、動作技能及學習成效。

關鍵詞：互動式體感遊戲、執行功能、動作技能、學習成效、幼兒教育

目 錄

中文摘要	i
目 錄	iii
表 次	v
圖 次	vi
第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	5
第三節 待答問題	6
第四節 研究範圍與限制	7
第五節 研究流程	9
第六節 名詞解釋	11
第二章 文獻探討	15
第一節 執行功能	15
第二節 動作技能	20
第三節 互動式體感遊戲	23
第四節 記憶策略	26
第五節 文獻評析	29
第三章 研究方法	31

第一節 研究架構	31
第二節 研究對象	34
第三節 實驗設計與實施	35
第四節 教學活動	39
第五節 研究工具	50
第六節 資料處理與分析	57
第七節 預期成果	59
參考文獻	61

表 次

表 2-1 體能活動與執行功能之相關研究.....	18
表 2-2 互動式體感遊戲與動作技能之相關研究.....	21
表 2-3 互動式體感遊戲與學習成效之相關研究.....	24
表 2-4 記憶策略在課程上運用之相關文獻.....	27
表 3-1 研究對象分配表	34
表 3-2 實驗設計說明	35
表 3-3 記憶策略之互動式體感遊戲教學說明.....	39
表 3-4 第一週教學活動說明	40
表 3-5 第二週教學活動說明	41
表 3-6 第三週教學活動說明	42
表 3-7 第四週教學活動說明	43
表 3-8 互動式體感遊戲流程及說明	44
表 3-9 記憶策略之互動式體感遊戲教學說明.....	49
表 3-10 幼兒工作記憶試題.....	53

圖 次

圖 1-1 研究流程與實施程序步驟	10
圖 3-1 研究架構圖	32
圖 3-2 實驗流程圖	38
圖 3-3 Intel RealSense 景深攝影機 D435	50
圖 3-4 遊戲架構圖	51
圖 3-5 抑制控制第一階段測驗	54
圖 3-6 抑制控制第二階段測驗	54
圖 3-7 執行功能、動作技能與學習成效分析流程圖	57

第一章 緒論

本章將分成六節，描述本研究之研究背景與動機、研究目的、待答問題、研究範圍與限制、研究流程以及名詞解釋。

第一節 研究背景與動機

早期教育領域廣泛地承認執行功能（Executive Function, EF）對幼兒的重要性，執行功能是一系列自覺性且具目標導向之行為的認知過程（Malenka, Nestler, & Hyman, 2009; Diamond, 2006），用於協助問題解決（Problem Solving）和自我調整（Self-Regulation）（Hofmann, Schmeichel, & Baddeley, 2012; Blair & Ursache, 2011），工作記憶（Working Memory）和抑制控制（Inhibitory Control）是兒童早期執行功能的核心領域（De Luca & Leventer, 2010）。其中，學習策略的運用會提升學習者工作記憶（Macaro, 2006; McNamara & Scott, 2001）。基於課堂的體育活動被認為是提升兒童身體活動和執行功能的一種方式（Vazou & Smiley-Oyen, 2014）。

在提倡全民健康保健的社會氛圍下，身體健康應該要從小培養，無論是教育者、醫生和研究人員都意識到在幼兒的課程中動作發展的重要性（Kostelnik, Soderman, & Whiren, 2015; Copple & Bredekamp, 2009）。幼兒的動作技能會依循著一定的發展模式（Santrock, 2018; Yaguramaki &

Kimura, 2002)，例如：幼兒先學會坐才學會爬；先學會站立才會走路；先學會畫直線才會畫圈圈（王春燕，2005；唐春玲，2014），也就是說，幼兒的運動技能的發展是從粗大肌肉到精細肌肉（吳曉敏，2015；劉玉梅、陳麗，1985）。在教育部（2016）幼兒教保活動大綱，動作技能分成穩定性、移動性及操作性，其中，穩定性和運動技能是幼兒身體發育的重要先決條件，運動技能分成兩大類，分別為粗大肌肉和精細肌肉（Singh, Rahman, Rajikan, Zainudin, Nordin, Karim, & Yee, 2015），協調和移動性是發展身體活動的基礎（Gallahue & Ozmun, 1998）。但是，在幼稚園，幼兒早期的運動發育，特別是動作技能是一個至關重要卻被忽視的領域（Hamilton, Liu, & ElGarhy, 2017; Liu, Hamilton, & Smith, 2015）。

隨著科技日新月異，教學者需要思考如何運用科技使教學過程趣味化（Kader, Zaki, Muhamed, Ali, & Mat, 2019），在幼兒園教保活動大綱中提到，應重視幼兒喜歡遊戲的天性，配合不同的課程取向，以引發幼兒自發性的遊戲與學習（教育部，2016）。遊戲式的學習模式可讓學生透過遊戲進行學習，有效提高學習意願、學習動機，進而提升學習成效（劉承昊，2012；李淑玲，2012；鄭婷鶴，2016），其中，互動式體感遊戲更是吸引了孩童的注意（Hsiao & Chen, 2016），教育內容可以透過各種方式呈現，從非互動性的傳統書籍變成互動式體感遊戲的教育媒介，可以帶給幼兒更有趣且身歷其境的體驗。莊韻潔（2014）應用 Kinect 在 Xbox

360 遊戲機操作「活力健身房 2」，提升國中輕度智能障礙學生柔軟度、爆發力、肌力與肌耐力及心肺功能的測驗成績，然而 Lloréns、Noé、Naranjo、Borrego、Latorre 與 Alcañiz (2015) 使用 Kinect 的研究發現測量值的不精準，因此 Latorre、Lloréns、Colomer 與 Alcañiz (2018) 在研究中建議使用新的 Intel RealSense 景深攝影機 D435 來代替近期停產的 Kinect 克服此問題。因此本研究使用 Intel RealSense 景深攝影機 D435 設備做為互動式體感遊戲之感測器。

21 世紀興起了一股全球化浪潮，教育機關積極推動英語教學(王勝忠, 2017)，在臺北市 101 年度基本學力檢測計畫成果報告的學生問卷分析指出：小學一年級開始學習英語者分數為 229.59，幼稚園大班開始學習英語的學生分數為 246.39，幼稚園中班開始學習英語的學生分數為 266.87 (丁亞雯, 2013)，從中得知在幼稚園開始學英文的重要性，這使得他們在往後的升學能獲取更好的英語成績。幼兒比較容易理解與生活相關之英文知識 (Hsieh, 2011)，因此在設計教學內容時，須以生活化題材為主題。學習英文的成功性與語言學習策略息息相關 (Oxford & Burry-Stock, 1995)，Oxford (1990) 語言學習策略書籍中，記憶策略便是其中一個學習策略，McNamara 與 Scott (2001) 發現運用記憶策略的學習者擁有更好的英文學習成效。在教學活動中，身體活動課程比起靜態的教學課程，更能提升第二語言的學習成效 (Liu, Sulpizio, Kornpetpanee, &

Job, 2017)，因此本研究將英文結合身體活動課程，運用記憶策略分別以互動式體感遊戲及傳統教學課程進行教學活動，其中傳統教學課程會以記憶策略四步驟進行設計，結合身體活動與英文學科的學習，以便學習者在課程中，能達成肢體動作的運用及知識的學習。

綜上所述，本研究將針對幼稚園大班孩童的學習者，運用記憶策略採互動式體感遊戲教學與傳統教學課程結合英文學科知識，探討對於執行功能、動作技能以及學習成效之差異。而如何教導學習者進行互動式體感遊戲的操作、執行功能、動作技能以及學習成效，以及如何設計相關互動式體感遊戲的課程內容，仍為有待討論的議題。

第二節 研究目的

基於上述之研究背景與動機，本研究擬定之研究目的如下：

- 一、規劃與設計運用記憶策略採互動式體感遊戲之教學課程。
- 二、探討不同教學方式（互動式體感遊戲、傳統教學課程）對幼兒園大班孩童學習者在工作記憶之差異。
- 三、探討不同教學方式（互動式體感遊戲、傳統教學課程）對幼兒園大班孩童學習者在抑制控制之差異。
- 四、探討不同教學方式（互動式體感遊戲、傳統教學課程）對幼兒園大班孩童學習者在動作技能之差異。
- 五、探討不同教學方式（互動式體感遊戲、傳統教學課程）對幼兒園大班孩童學習者在英文學習成效之差異。

第三節 待答問題

基於上述之研究目的，本研究相對應之待答問題如下：

- 一、如何規劃與設計運用記憶策略採互動式體感遊戲之教學課程？
- 二、學習者透過不同教學方式（互動式體感遊戲、傳統教學課程）對幼兒園大班孩童學習者在工作記憶是否有顯著差異？
- 三、學習者透過不同教學方式（互動式體感遊戲、傳統教學課程）對幼兒園大班孩童學習者在抑制控制是否有顯著差異？
- 四、學習者透過不同教學方式（互動式體感遊戲、傳統教學課程）對幼兒園大班孩童學習者在動作技能是否有顯著差異？
- 五、學習者透過不同教學方式（互動式體感遊戲、傳統教學課程）對幼兒園大班孩童學習者在英文學習成效是否有顯著差異？

第四節 研究範圍與限制

本研究為配合教學活動之設計與進行，針對本研究之研究對象、教學內容以及研究結果等，均有特定範圍以及限制，其說明如下：

一、研究對象

本研究對象為臺北市某區某幼兒園大班孩童，年齡介於5至6歲間，於室內教室進行教學，實驗採用原班級進行實驗。學習者在英文課程方面，自幼兒園中班開始英文字母及簡單之生活單字之相關課程，具備相關英文之基礎經驗；在身體動作與健康方面，學習者自幼成長，成長過程並沒有動作發展遲緩/延遲之狀況，具備健康的身體進行動作技能的測量；在互動式體感遊戲方面，學習者沒有相關經驗體驗，屬於互動式體感遊戲的初學者。本研究僅針對這些學生所造成的影響，若研究結果要推論至其他學校需十分謹慎。

二、教學內容

本研究教學活動以幼兒教保活動課程大綱進行互動式體感遊戲教學設計。本研究將運用測驗工具及有效的分析結果作為研究成果，其他幼兒園之特色不在本研究討論範圍之內，其他課堂進行的課程亦無法以本研究之結果進行推論。

三、研究限制

（一）本研究之研究對象因為尚未成年，因此必須獲得其父母或法

定監護人之同意，無法避免有被拒絕的可能。

- (二) 本研究無法避免「霍桑效應」之影響，即學習者知道自己成為觀察對象而刻意表現良好之情形。
- (三) 本研究之教學活動中，研究對象在課程之外進行相關活動、討論...等因素的自我行為都可能影響實驗之效度。

第五節 研究流程

本研究之研究流程與實施步驟如圖 1-1 所示，首先蒐集並且分析各項文獻資料，開始著手擬定適合探討的研究主題，透過論文計畫審查，檢討與修正研究方向及主題；待研究計畫審查通過之後，隨即針對本研究所使用之學習成效測量的試題內容、教學遊戲內容及研究工具等項目進行調查分析。分析結束後進行互動式體感遊戲內容、工作記憶評量設計、抑制控制評量設計、動作技能評量設計以及學習成效試卷的設計，接者將教學遊戲內容及研究測驗評量工具規劃仔細並提取專家意見進行評估，檢討與修正各項內容。在實驗階段先進行執行功能、動作技能以及學習成效前測，接著為期 4 週的教學實驗，最後進行執行功能、動作技能以及學習成效後測。完成實驗後，將依據實驗之結果進行資料分析與撰寫論文。

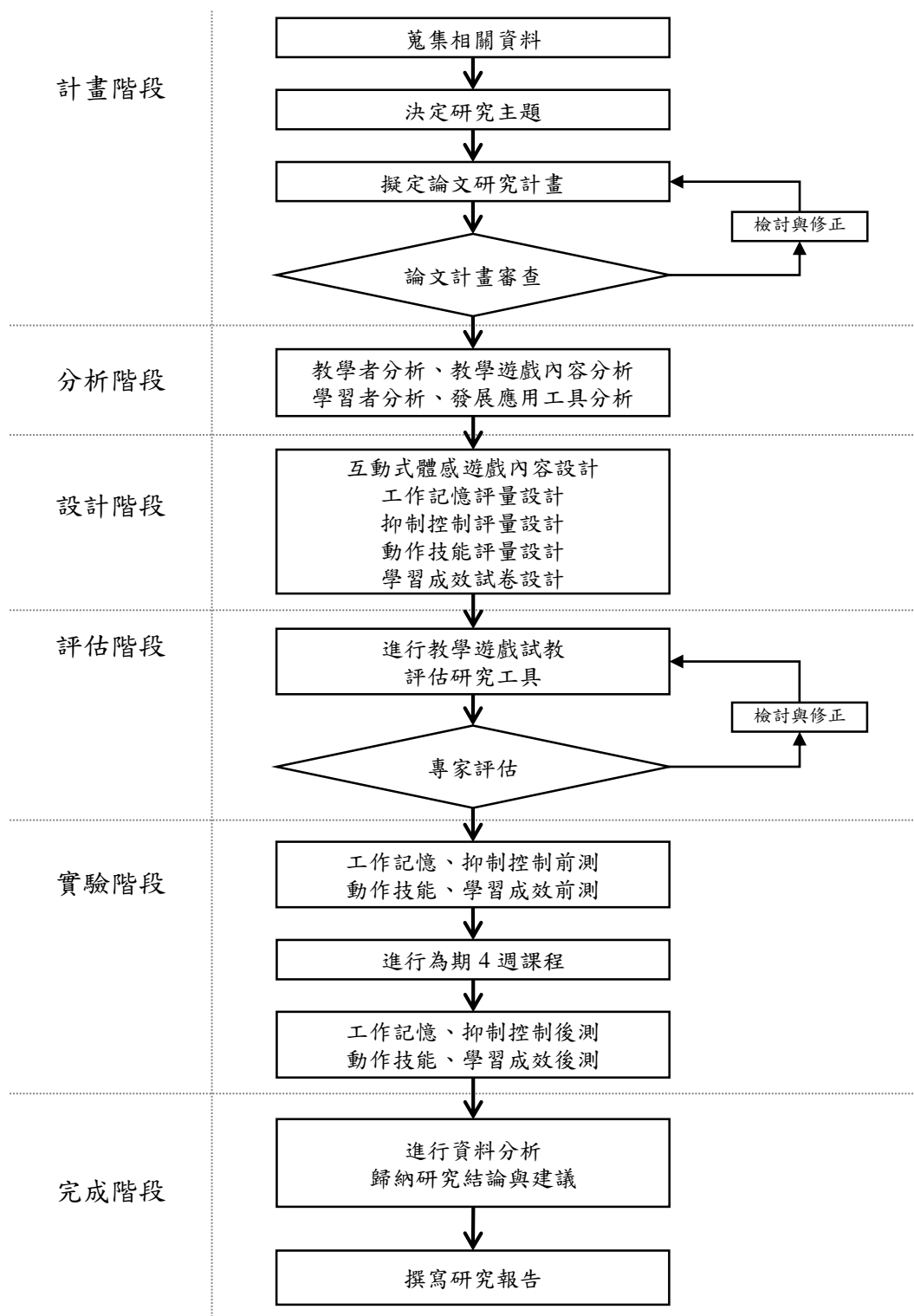


圖 1-1 研究流程與實施程序步驟

第六節 名詞解釋

一、執行功能（Executive Function, EF）

執行功能為一系列的認知過程，幼兒的執行功能分成兩大類，分別是工作記憶和抑制控制。「工作記憶」為一個提供心智工作的記憶系統，儲存日常認知活動所需的必要訊息，其功能包含「短暫儲存」及「處理（包含理解和判斷）」（曾世杰，1999；Cowan, 2005; Baddeley, 2003）。「抑制控制」也可以稱作反應控制，是一種認知過程，使人們抑制他們的衝動、受到刺激所產生習慣性的反應，並做出更加合適的行為以達成他們的目標（Ilieva, Hook, & Farah, 2015; Diamond, 2013）。

本研究之執行功能為依變項，分為工作記憶及抑制控制，在工作記憶採用簡馨瑩、趙子揚與王繼伶（2014）編制的幼兒工作記憶測驗作為測驗內容。抑制控制使用 Stroop（1935）之斯特魯普顏色與文字測驗（Stroop Color and Word Test），測驗為計時制。

二、動作技能（Motor Skills）

動作技能為肌肉的活動和動作，在孩童中，學齡前孩童為習得動作技能之關鍵時期，教育部（2016）將動作技能分成穩定性、移動性及操作性，這些技能在幼兒成長的階段，會慢慢的進步，且隨著時間愈來愈好（Santrock, 2018）。這些動作技能的發展順序是由頭到腳，頭部的發育

會比腳來的早 (Newton & Joyce, 2012)，例如：小孩會先學會控制腦袋，掌握平衡接下來才學會站立和行走 (Yaguramaki & Kimura, 2002)；由身體中心到四肢，例如：孩童只能先拿起大的物品，然後才能依靠手指拿起小的物品 (Newton & Joyce, 2012)。

本研究之動作技能為依變項，分為穩定性及移動性，在穩定性有揮動、擺動、蹲之動作；移動性有走、單足跳、雙足跳、跨跳之動作。穩定性之評量方式為以單腳站立及平衡走直線，進行評分；移動性之評量方式為學習者來回移動寬度 2 公尺距離三趟，並進行計時。

三、互動式體感遊戲 (Gesture Interactive Game-Based)

互動式技術允許設備與使用者相互互動，被稱之為互動式媒體，定義成個人或多人使用互動式媒體，透過肢體或觸摸與設備互動，通過體驗達到沉浸感以獲得更強的互動性 (Song & Yu, 2015)。而體感遊戲，顧名思義，用身體去感受的電子遊戲。突破以往單純以手柄按鍵輸入的操作方式，體感遊戲是一種通過肢體動作變化來進行操作的新型電子遊戲。

本研究之互動式體感遊戲為實驗組之教學方式，以 Unity 軟體進行遊戲開發，Intel RealSense 景深攝影機 D435 設備做為感測器，學習者在教學過程中，透過攝影機感測，及時與體感遊戲進行互動。

四、記憶策略 (Memory Strategies)

英文學習策略是學習者使英文學習更為輕鬆、迅速、愉悅與自導，以及更有效率、更能遷移到新情境所採取的明確行為 (Oxford, 1990)，本研究之教學活動設計是以 Oxford 在語言學習策略書籍中所提出的記憶策略 (Memory Strategies) 進行設計。遵循 Oxford 記憶策略四步驟：建立心理連結 (Creating Mental Linkages)、應用聲音與意項 (Applying Images and Sounds)、詳加複習 (Reviewing Well)、運用動作 (Employing Action)，進行幼兒園大班孩童之教學課程，以主題教學，運用記憶策略設計本研究的英文教學活動，促使學習者達到教學目標。

本研究之記憶策略為實驗組與對照組之教學方式，記憶策略四步驟設計在互動式體感遊戲及傳統教學課程之中。

五、學習成效

學習是因為經驗而導致的一個人的知識或行為產生相對的永久性改變，而這樣子的改變會維持一段時間，是長期的而不是短期的，改變的原因是學習者在環境中的經驗，而不是其他外務、動機、身體狀況之影響。學習成效是指教學者對於教學內容所希望得到的成效，是教學者希望學習者能夠達成的目標，學習成效可以發展為學科成績評分的依據，更重要的是可以讓學習者瞭解教學者對課程的期待。

本研究之學習成效為英文學科知識，以自編之英文測驗券為測量工具，試題內容包括生活化題材之主題，如：數字、水果、顏色及動物的英文單字。

第二章 文獻探討

本研究旨在探討不同教學方式（互動式體感遊戲、傳統教學課程）對幼稚園大班學習者執行功能、動作技能以及學習成效之影響。本章分為五節，以下分別就「執行功能」、「動作技能」、「互動式體感遊戲」、「記憶策略」、「文獻評析」之相關文獻進行歸納與整理。

第一節 執行功能

Luria(1966)認為人的腦部結構是由三個基本神經單元體所組成的。第一個神經單元體為腦幹（Brain Stem），負責調節、維持覺醒度；第二個神經單元體為頂葉（Parietal Lobe）、枕葉（Occipital Lobe）及顳葉（Temporal Lobe），負責登錄、處理及儲存訊息；第三神經單元體為額葉（Frontal Lobe），負責制定計劃、調控與校正行為。其中前額葉（Prefrontal Cortex）是調節和控制心智活動及行為的上層神經單元體，若前額葉損傷，將影響個人複雜行為的表現、驗證和調控行為結果的能力（Luria, 1973）。

Pribram（1973）是第一個提出執行（Executive）這個詞彙的人，他認為額葉，特別是前額葉的功能稱為執行（Executive），執行功能（Executive function, EF）是一系列行為認知控制所需的認知過程（Diamond, 2013），執行功能包括注意力控制（Attentional Control）、認知抑制（Cognitive Inhibition）、工作記憶（Working Memory）、抑制控制

(Inhibitory Control) 及認知靈活性 (Cognitive Flexibility) (Chan, Shum, Touloupoulou, & Chen, 2008)。

一、執行功能之發展

前額葉發展的緩慢導致執行功能為最晚成熟的心智功能之一，直到30幾歲才會發展完成，而在這三十年中，執行功能大致上會依照著以下發展，但是可能會因為生活環境及經歷以至於略有些不同 (De Luca & Leventer, 2010)

(一) 幼兒期

工作記憶和抑制控制為基本的執行功能 (Anderson, 2002)，使得更複雜的執行功能有發展的可能性，像是問題解決 (Senn, Espy, & Kaufmann, 2004)，幼兒在此階段執行功能尚未成熟，會發生一些相關能力的錯誤，不是因為幼兒的能力不足，而是他們還不懂得如何運用這些能力 (Espy, 2004)。

(二) 青春前期

青春前期的孩童，執行功能相關技能會突然成長，但不一定為線性，同時也將會有一些初步成形的技能 (De Luca & Leventer, 2010; Anderson, 2002)，此階段的孩童對於工作記憶 (Brocki & Bohlin, 2004)、目標導向之行為 (Anderson, Anderson, Northam, Jacobs, & Catroppa, 2001)、抑制控制 (Klimkeit., Mattingley, Sheppard, Farrow, & Bradshaw, 2004) 及

策略計劃與組織（De Luca, Wood, Anderson, Buchanan, Proffitt, Mahony, & Pantelis, 2003）之技能會顯著的提升，在 8~10 歲時，認知靈活性開始達到成年人之水平（Luciana & Nelson, 2002），然而與幼兒時期相同，因為抑制控制正在發展，無法靈活的運用此項技能。

（三）青春後期

許多執行功能之技能從幼兒期或青春前期開始發展，例如：抑制控制，不同的是，在青春後期，各項技能會漸漸的整合在一起，使此階段的孩童能有效的運用執行功能之技能（Leon-Carrion, García-Orza, & Pérez-Santamaría, 2004; Luna, Garver, Urban, Lazar, & Sweeney, 2004）。

（四）成年期

前額葉在成年時期持續發展，直到 20~29 歲時執行功能達到顛峰，使得這階段的年輕人能參與具有挑戰性的心理任務（De Luca & Leventer, 2010），而後執行功能相關技能會漸漸退化，工作記憶為最容易注意到衰退之技能，認知靈活性會在成年期正常運作直到 70 歲時下降，為最後衰退之技能（Anderson, Jacobs, & Anderson, 2010）。

許多研究顯示，體能活動能有效的提升執行功能，因為運動行為引起大腦活動的改變（Pereira, Huddleston, Brickman, Sosunov, Hen, McKhann, Sloan, Gage, Brown, & Small, 2007; Colcombe, Kramer, Erickson, Scalf, McAuley, Cohen, Webb, Jerome, Marquez, & Elavsky, 2004），進而提

升認知能力，以下表 2-1 依據出版年代遞減排序，整理出之相關文獻。

表 2-1 體能活動與執行功能之相關研究

研究人員	研究題目	研究對象	研究面向	研究結果
McNeill, Howard, Vella, Santos, & Cliff (2018)	學齡前兒童身體活動對認知及社會心理之影響	247 位 3 歲半至 4 歲半兒童	執行功能	從事較劇烈之運動與工作記憶呈現顯著性正相關
Rhoads, Miller, & Jaeger (2018)	把手舉起來！手勢對學齡前兒童執行功能之影響	50 位 2 歲半至 4 歲半兒童	執行功能	手勢學習提升了孩童在執行功能任務中的成績
Ishihara, Sugasawa, Matsuda, & Mizuno (2017)	運用適合兒童之網球遊戲課程對執行功能之影響	81 位 6 至 12 歲兒童	執行功能	透過網球課程相較於看電視之孩童，執行功能有顯著提升
Becker, McClelland, Loprinzi, & Trost (2014)	學齡前兒童之身體活動、自我調整與早期學業成就	51 名 3 歲半至 6 歲兒童	自我調整	中至高度之身體活動與自我調整表現呈現顯著的直接關係
Davis, Tomporowski, McDowell, Austin, Miller, Yanasak, Allison, & Naglieri (2011)	運動提升兒童執行功能、成就及改變大腦活動	171 位 7 至 11 歲超重兒童	執行功能	運動相較於久坐提升了兒童執行功能
Niederer, Kriemler, Gut, Hartmann, Schindler, Barral, & Puder (2011)	學齡前兒童有氧運動、動作技能、記憶與注意力之關係研究	245 名 4 至 6 歲兒童	工作記憶、注意力	有氧運動和動作技能與工作記憶與注意力呈現正相關

資料來源：研究者自行整理

工作記憶之功能包「短暫儲存」及「處理（包含理解和判斷）」（曾世杰，1999；Cowan, 2005; Baddeley, 2003），而目前在臺灣有關於工作記憶的研究工具相當有限，目前僅有兩個標準化測驗，一個為魏氏兒童智力測驗—中文版之數字廣度記憶分測驗，以及曾世杰（1999）設計的工作記憶測驗，曾世杰指出魏氏兒童智力測驗的數字廣度測驗只測驗到工作記憶的「短暫儲存」，並未有「處理（包含理解和判斷）」，因此本研究使用簡馨瑩、趙子揚與王繼伶（2014）編製之幼兒工作記憶測驗，適用於 64 至 84 個月的幼兒，其測驗內容包含短暫儲存及處理之兩項功能。斯特魯普顏色與文字測驗（Stroop Color and Word Test）為眾所周知測量抑制控制之研究工具（Stroop, 1935），是指字體顏色對字義的干擾效應，例如：用綠色墨水印刷的藍色，作為測量抑制控制的一個重要指標。

依據以上關於執行功能之文獻探討，本研究以執行功能為依變項，使用互動式體感遊戲於教學實驗中，探討學習者的執行功能、動作技能以及學習成效。

第二節 動作技能

美國幼兒教育協會（National Association for the Education of Young Children, NAEYC）（2005）認為，在幼兒時期是習得粗大（Gross Motor Skills）和精細運動技能（Fine Motor Skills）的最理想的時機，這將影響往後生活中運動熟練的程度。NAEYC 已將粗大和精細運動技能列為早期幼兒教育，因為這對幼兒的健康和教育至關重要，研究人員研究了幼兒粗大運動技能的重要性，並提出粗大運動技能是促進幼兒早期及往後身體活動的重要因素（Stodden, Gao, Goodway, & Langendorfer, 2014; Jones, Reithmueller, Hesketh, Trezise, Battehrim, & Okely, 2011）。在許多文獻回顧發現，在 3~18 歲的孩童，運動能力和身體活動之間為輕度至中度相關（Logan, Kipling Webster, Getchell, Pfeiffer, & Robinson, 2015）。

Gabbard、LeBlanc 與 Lowy（1987）認為早期幼兒時期為動作發展的關鍵階段。Gallahue 與 Ozmun（1998）將基本動作技能分為三個階段，分別為初始階段、入門階段及成熟階段；在初始階段（2~3 歲）幼兒開始有基本的跑步型態，然而他們的動作緩慢，缺乏協調性；在入門階段（4~5 歲）幼兒的動作開始變得靈活，身體之協調性漸漸改善，例如：幼兒可以抓住球，但是有些笨拙；在成熟階段（6~7 歲）幼兒的身體之協調性發展成熟，能完成各種動作，例如：跑得更遠、更快，並且精確的移動身體。

動作技能的運用需要有如何與何時完成任務之知識 (Hsiao, Chen, & Hong, 2016)，以及經由心智技能處理訊息，包含接收訊息、瞭解訊息、決定適當的反應與執行動作 (Fleming & Levie, 1993)。動作技能分成三類，分別是穩定性、移動性及操作性技能，這三個類別的動作技能對於幼兒的成長及運動能力至關重要 (Chang & Shih, 2003; Gallahue & Ozmun, 2002; Goshi, Demura, Kasuga, Sato, & Minami, 1999; Knight & Rizzuto, 1993)，此外，已經發現運動技能及穩定為幼兒身體發展的基礎 (Singh, Rahman, Rajikan, Zainudin, Nordin, Karim, & Yee, 2015)。協調和移動性也是發展身體活動的基本能力 (Gallahue & Ozmun, 1998)。

研究顯示，互動式體感遊戲能協助動作技能的提升，以下表 2-2 依據出版年代遞減排序，整理出之相關文獻。

表 2-2 互動式體感遊戲與動作技能之相關研究

研究人員	研究題目	研究對象	研究面向	研究結果
鄭婷鶴 (2016)	體感互動遊戲於發展遲緩幼兒手眼協調能力之成效研究	2 位 6 歲發展遲緩兒童	協調性	體感互動遊戲於發展遲緩幼兒手眼協調能力具有立即和維持成效
Hsiao, Chen, Lin, & Chen (2018)	基於手勢學習對學齡前兒童學習成效、動作技能及運動行為之研究	142 位 5 至 6 歲兒童	協調性、移動性	與傳統活動的學習方法相比，基於手勢的學習方法提升了學生的學習成效和動作技能

(續)

研究人員	研究題目	研究對象	研究面向	研究結果
Vernadakis, Papastergiou, Zetou, & Antoniou (2015)	體感遊戲的干 預對兒童動作 技能之影響	66 位 6 至 7 歲 兒童	操作性	使用互動式體 感遊戲可提升 學生操作性技 能

資料來源：研究者自行整理

依據以上關於動作技能之文獻探討，本研究以動作技能為依變項，使用互動式體感遊戲於教學實驗中，探討學習者的執行功能、動作技能以及學習成效。

第三節 互動式體感遊戲

資訊與通訊技術 (Information and Communications Technology, ICT) 的變化改變了社會、影響人們連繫、溝通、工作及學習的方式 (Simões, Redondo, & Vilas, 2013)，各個國家組織及研究團隊都在探索將新科技導入幼稚園對孩童所帶來的影響 (Swain & Pearson, 2002)，隨著技術的演進，孩童的教育設備迅速的變化，過去十幾年來從 PDA (Personal Digital Assistant) 轉變成隨身聽 (Banister, 2010)，直到現今，資訊時代的興起及空間設計的轉變，使得遊戲不只僅限於靜態，空間設計的變化使得遊戲可以更有效的與孩童互動，互動式體感遊戲更是吸引了孩童的注意 (Jeon, Kim, Lim, & Kim, 2017)。

根據研究發現遊戲式學習，可以增加孩童的學習動機且在孩童的認知與社會化過程扮演了十分重要的角色 (Yien, Hung, Hwang, & Lin, 2011)，Kinzie 與 Joseph (2008) 指出，遊戲式學習被認為是一種沉浸且令人感到愉快方式，並且同時可以提升孩童的學習動機 (Learning Motivation) 及學習成效 (Learning Performance) (Huang, Huang, & Tschopp, 2010)，互動式的遊戲體驗可以提升幼兒的學習、認知發展、技能培養、社交互動、身體活動及健康行為 (Lieberman, Fisk, & Biely, 2009)，互動式體感遊戲可以提高參與者的遊戲體驗，在玩互動式體感遊戲時比起傳統遊戲，參與者的參與度和沉浸感較高 (Moreno, Van Delden, Poppe,

Reidsma, & Heylen, 2016)。

研究顯示，互動式體感遊戲不僅能協助學業成績的提升，也能運用在醫學上，以下表 2-3 依據出版年代遞減排序，整理出之相關文獻。

表 2-3 互動式體感遊戲與學習成效之相關研究

研究人員	研究題目	研究對象	面向與技術	研究結果
AlZubi, Fernández, Flores, Duranb, & Cotos (2018)	使用基於手勢學習對工作記憶之影響	60 位 5 至 6 歲兒童	工作記憶 數學學科 Kinect	使用基於手勢互動式遊戲學習者工作記憶與數學學科有顯著提升
Mutlu-Bayraktar & Yilmaz (2017)	Kinect 體感遊戲對心算速度與成效之研究	63 位年齡平均為 11 歲孩童	數學學科 心算速度 Kinect	使用 Kinect 體感遊戲之學習成效及心算速度較高
Urun, Aksoy, & Comez (2017)	透過 Kinect 遊戲對外語詞彙學習之影響	52 位大學生	英文詞彙 Kinect	透過 Kinect 互動遊戲比起傳統學習環境對學習成效有顯主提升
Hsiao & Chen (2016)	基於手勢之互動式體感遊戲對學齡前兒童學習成效與動作技能之影響	105 位年齡平均為 5 歲半兒童	英文學科 Xtion PRO	使用基於手勢互動式體感遊戲較傳統活動課程有更高的學習成效及動作技能
Jalink, Goris, Heineman, Pierie, & ten Cate Hoedemaker (2014)	建立一套 Wii 遊戲用於培訓基本腹腔鏡技術	30 位醫生	腹腔鏡技術 Wii	使用 Wii 腹腔鏡遊戲者比新手快 111%

資料來源：研究者自行整理

上述之研究發現，多數的互動式體感遊戲之感測器使用 Kinect，但是 Lloréns、Noé、Naranjo、Borrego、Latorre 與 Alcañiz (2015) 使用 Kinect 的研究發現，行走速度及抖動導致測量值的不精確，為腳踝和腳底感測的困難性之原因 (Eltoukhy, Oh, Kuenze, & Signorile, 2017)。而後遇到 Kinect 的停產，因此建議使用新的 Intel RealSense 景深攝影機 D435 來解決這個問題 (Latorre, Lloréns, Colomer, & Alcañiz, 2018)。綜上所述，本研究使用 Intel RealSense 景深攝影機 D435 設備做為互動式體感遊戲之感測器。

依據以上關於互動式體感遊戲之文獻探討，本研究以互動式體感遊戲為教學教材，使用於教學實驗中，探討學習者的執行功能、動作技能以及學習成效。

第四節 記憶策略

自從 1970 年之後，有許多關於學習者在學習與使用第二語言時所使用的策略之研究，在語言學習策略有四本經常被引用的書籍（Naiman, Frohlich, Stern, & Todesco, 1996; O'Malley & Chamot, 1990; Oxford, 1990; Wenden & Rubin, 1987），隨後的研究顯示語言策略與學習第二語言的成功之間存在著關聯性（Nunan, 1997; Naiman, Frohlich, Stern, & Todesco, 1996; Oxford & Nyikos, 1989），Wenden（1987）將策略研究視為心理歷程與結構領域中的一部分，其為建構認知科學領域的基礎；O'Malley 與 Chamot（1990）也將學習策略歸類於認知理論中。

Oxford（1990）之語言學習策略書籍中，記憶策略為其中一種策略，記憶策略幫助學習者學習詞彙（Gu & Johnson, 1996），記住他們聽到及閱讀的內容，並回憶這些資訊以便進行交流（Oxford, Lavine, & Crookall, 1989），記憶策略的運用在 McNamara 與 Scott（2001）的研究中發現使學習者擁有更高的英文成績。記憶策略有四個步驟，分別為建立心理連結（Creating Mental Linkages）：將語言材料予以分門別類，降低彼此獨立性，以利於背誦；應用聲音與意項（Applying Images and Sounds）：把要記住的單字，以相對應圖片做連結，增進記憶與回想；詳加複習（Reviewing Well）：為避免遺忘，以多元化的複習方式來鞏固所學的內容；運用動作（Employing Action）：透過手勢動作，以比手畫腳的方式，

來加深記憶，例如一邊看字，一邊聽讀音，並同時做出有意義的動作。

研究顯示，在課堂中使用記憶策略能協助英文學科成績及工作記憶的提升，以下表 2-4 依據出版年代遞減排序，整理出之相關文獻。

表 2-4 記憶策略在課程上運用之相關文獻

研究人員	研究題目	研究對象	研究面向	研究結果
Sozler (2012)	記憶策略訓練對奧地利中學生詞彙發展之影響	26 位 14 歲學生	英文詞彙	使用記憶策略作為詞彙學習比起使用單字表更有效
Nemati (2009)	記憶策略對詞彙學習和長期記憶力之研究	310 位 16 至 18 歲學生	英文詞彙	運用記憶策略之學生在短期和長期成績方面表現較優異
Kron-Sperl, Schneider, & Hasselhorn (2008)	記憶策略在幼兒園和小學的發展和有效性	102 位幼稚園兒童 86 位小學二年級學生	工作記憶	使用記憶策略的兒童對回憶之成績表現更加有效

資料來源：研究者自行整理

目前研究上沒有記憶策略與互動式體感遊戲之相關文獻，但從上述文獻可知，記憶策略在傳統教學中的運用，可以提升執行功能與英文學習成效，本研究將記憶策略之運用動作與互動式體感遊戲連結，開發一套運用記憶策略採互動式體感遊戲之英文教學課程，相關實施辦法，於第三章詳述之。

在進行幼兒英語教學活動規劃時，要注意到幼兒和成人在學習第二語言的方式是截然不同的 (Lightbown & Spada, 1993)，因此應以幼兒學習與發展的特性為依據，教學內容須具體，並符合幼兒的生活經驗（謝

明芳，2013)，因為當幼兒具備其先備知識時，再學習相對應的英語字彙，幼兒較容易瞭解（劉豫鳳，2006；吳信鳳，2005），教學主題取自於生活中有助於教學者引導幼兒學習（陳美君、謝瑩慧，2011），幼兒教保活動大綱中提到，應採用具美感、情感和語感的幼兒文學作品（包含以聲音、紙本或是影像等媒體展現的文本）（教育部，2016），研究顯示，教學主題結合繪本能激發幼兒對英文的學習動機及學習成效（蔡銘津、何美慧，2016；范詩怡，2008）。

依據以上文獻探討，本研究使用生活化之教學主題，如：數字、水果、顏色及動物；童話故事—白雪公主進行遊戲設計，進行英文教學，以記憶策略為教學策略，採互動式體感遊戲與傳統教學課程於教學實驗中，探討學習者的執行功能、動作技能以及學習成效。

第五節 文獻評析

經由前述文獻整理與探討可知，執行功能對學習者認知過程的重要性，特別是在幼兒時期為核心執行功能發展之關鍵，而幼兒身體動作技能之發展，會引響未來運動能力之表現，其中，身體活動之課程會提升孩童執行功能之表現（Davis, Tomporowski, McDowell, Austin, Miller, Yanasak, Allison, & Naglieri, 2011）。在學習英文語言時，記憶策略可以提升孩童之學習成效及執行功能，遊戲式學習，可以提升孩童的學習動機且在孩童的認知過程佔了舉足輕重之角色（Yien, Hung, Hwang, & Lin, 2011），互動式體感遊戲更是提升了幼兒的學習、認知發展與身體活動（Lieberman, Fisk, & Biely, 2009）。

本研究基於上述理由，將探討運用記憶策略採互動式體感遊戲與傳統教學課程對幼稚園大班孩童之執行功能、動作技能及學習成效之影響，本研究運用記憶策略進行教學活動設計，教學者以記憶策略四步驟引導學習者學習，學習者將透過建立心理連結（Creating Mental Linkages）、應用聲音與意項（Applying Images and Sounds）、詳加複習（Reviewing Well）、運用動作（Employing Action），學習過程促進學習記憶的加強及身體動作，進而提升學習者執行功能、動作技能學習成效。

第三章 研究方法

依照本研究之研究目的，本章針對研究架構、研究對象、實驗設計與實施、教學活動、研究工具、資料處理與分析及預期成果等七個方面進行說明。

第一節 研究架構

本研究採準實驗研究法，旨在探討運用記憶策略採互動式體感遊戲與傳統教學課程對幼兒園孩童在執行功能、動作技能及學習成效之影響。實驗對象為幼兒園大班孩童，教學者為研究者本身。實驗組以運用記憶策略採互動式體感遊戲進行教學活動，對照組以運用記憶策略採傳統教學課程進行教學活動，教學活動內容以幼兒園教保活動大綱進行教學活動設計，其相關英文學科知識包括以生活化題材為主題之數字、水果、顏色及動物的英文教學內容；動作設計內容包括穩定性及移動性之相關動作技能，研究架構如下圖 3-1 所示。

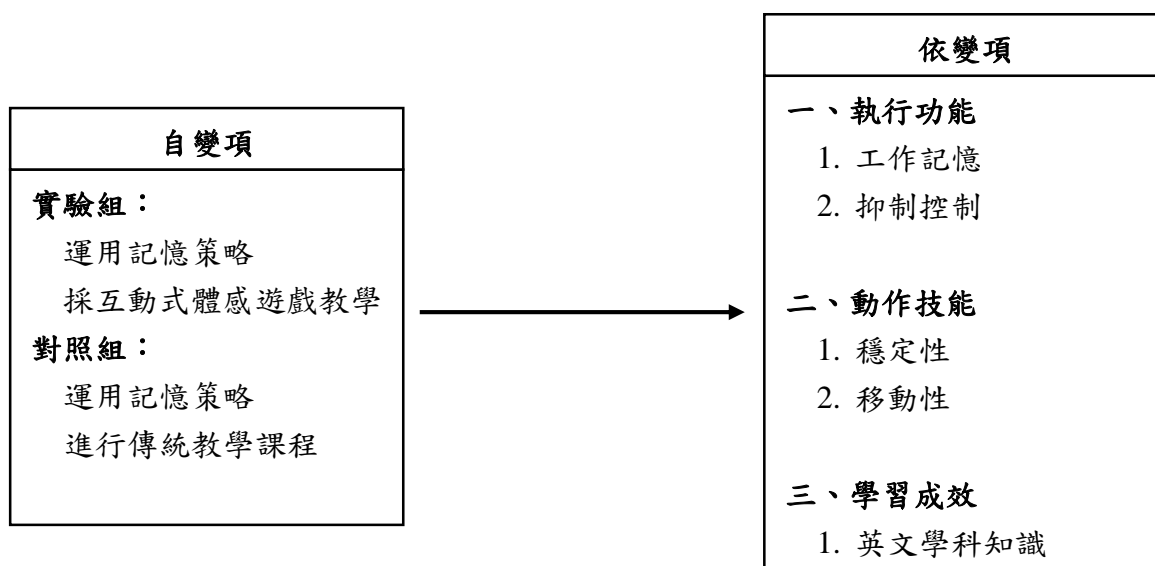


圖 3-1 研究架構圖

本研究自變項為「教學方式」，教學方式提供給教學者如何達到課程目標的方法。分為「互動式體感遊戲」與「傳統教學活動」兩種教法。「互動式體感遊戲」為教學者採用記憶策略規劃互動式體感遊戲進行教學活動，讓學生透過記憶策略的四步驟：建立心理連結、應用聲音與意象、詳加複習、運用動作進行教學課程的學習；「傳統教學活動」為教學者透過記憶策略一步一步地進行課程，學習者將依照教師示範進行課程的學習，學習者屬於被動的接受訊息。

本研究依變項有三，分別為「執行功能」、「動作技能」及「學習成效」。「執行功能」主要探討學習者在實驗前後對執行功能的表現，其中包含工作記憶及抑制控制。「動作技能」主要探討學習者在實驗前後對動作技能的表現，其中包括兩種動作技能，分別為（1）穩定性：任何維持或達成平衡的動作，特別只軸心動作、直立支撐及倒立支撐，也就是幼

兒在某固定點上能做出來的動作表現；(2) 移動性：指身體從直立的姿勢，像水平或垂直方向移動的技能，也就是幼兒從某地點移動到另外的地點，能做出來的動作表現。「學習成效」主要探討學習者在實驗前後對英文學習成效進行評估，評量以教學活動中出現的英文單字為評鑑標準，評量內容為數字、水果、顏色及動物四個生活化題材為主題之單字。

兩組皆進行前測，經實驗處理後，實施後測，將從執行功能、動作技能及學習成效測驗所取得的相關資料，進行資料分析。

第二節 研究對象

本研究對象為臺北市某區某幼稚園大班孩童 4 個班共 80 位學生參與教學實驗。參與之研究樣本中，各班性別人數比例相同，年齡介於 5 歲至 6 歲之間，研究樣本符合常態分配之基本假設。

學習者在英文課程方面，自幼兒園中班開始英文字母及簡單之生活單字之相關課程，具備相關英文之基礎經驗；在身體動作與健康方面，學習者自幼成長，成長過程並沒有動作發展遲緩/延遲之狀況，具備健康的身體進行動作技能的測量；在互動式體感遊戲方面，學習者沒有相關經驗體驗，屬於互動式體感遊戲的初學者。

本研究以立意抽樣抽取四班學生，以不同教學方式進行課程教學，實驗組運用記憶策略採互動式體感遊戲進行教學，對照組則運用記憶策略採傳統教學活動進行教學，研究對象分配如表 3-1 所示。

表 3-1 研究對象分配表

組別	實驗處理	人數
實驗組	運用記憶策略以互動式體感遊戲進行教學課程	40 人
對照組	運用記憶策略以傳統教學活動進行教學課程	40 人
總計		80 人

第三節 實驗設計與實施

一、實驗設計

本研究採用準實驗研究方法設計，研究對象為臺北市某區某幼兒園大班孩童，實驗組和對照組共四個班級，由同一位教學者教導，共 80 位學生。教學實驗之前，先進行執行功能、動作技能、學習成效之前測。第一週開始，學生接受每周兩堂，每堂 30 分鐘之教學活動。首先，進行為期 4 週的課程學習，分別為數字、水果、顏色及動物之生活化題材，每一周的教材內容取自幼稚園之英文教學單字。第一週的學習目標是熟悉數字英文單字，包括 one, two, three, four, five, six, seven, eight, nine, ten，第二週的學習目標是熟悉水果英文單字，包括 apple, banana, orange, pear, pomelo, strawberry, watermelon，第三週的學習目標是熟悉顏色英文單字，包括 blue, red, yellow, green, orange, pink, brown，第四週的學習目標是熟悉動物英文單字，包括 dog, bird, pig, rabbit, monkey, snake，教學活動後再施測執行功能、動作技能、以及學習成效之後測，表 3-2 為本研究之實驗設計說明。

表 3-2 實驗設計說明

組別	前測	實驗處理	後測
實驗組	O ₁ O ₂ O ₃ O ₄	X ₁	O ₅ O ₆ O ₇ O ₈
對照組	O ₁ O ₂ O ₃ O ₄	X ₂	O ₅ O ₆ O ₇ O ₈

- (一) O_1 代表工作記憶前測
- (二) O_2 代表抑制控制前測
- (三) O_3 代表動作技能前測
- (四) O_4 代表學習成效測驗卷前測
- (五) X_1 代表運用記憶策略採互動式體感遊戲進行教學課程
- (六) X_2 代表運用記憶策略採傳統教學活動進行教學課程
- (七) O_5 代表工作記憶後測
- (八) O_6 代表抑制控制後測
- (九) O_7 代表動作技能後測
- (十) O_8 代表學習成效測驗卷後測

二、實驗流程實施

本研究實施步驟如下：

- (一) 選取臺北市某區某幼稚園大班孩童，共四個班級，80 位學生，
分為實驗組兩班、對照組兩班。
- (二) 進行執行功能前測，分別為抑制控制和工作記憶，測驗時間
為一節課，共 30 分鐘；接者繼續進行動作技能及學習成效測
驗卷前測，測驗時間為一節課，共 30 分鐘。
- (三) 進行課程主題一的教學活動，學習目標是熟悉數字英文單字，
包括 one, two, three, four, five, six, seven, eight, nine, ten，每堂

30 分鐘，一週共兩堂。

(四) 進行課程主題二的教學活動，學習目標是熟悉水果英文單字，

包括 apple, banana, orange, pear, pomelo, strawberry, watermelon，

每堂 30 分鐘，一週共兩堂。

(五) 進行課程主題三的教學活動，學習目標是熟悉顏色英文單字，

包括 blue, red, yellow, green, orange, pink, brown，每堂 30 分鐘，

一週共兩堂。

(六) 進行課程主題四的教學活動，學習目標是熟悉動物英文單字，

包括 dog, bird, pig, rabbit, monkey, sake，每堂 30 分鐘，一週

共兩堂。

(七) 進行執行功能後測，分別為抑制控制和工作記憶，測驗時間

為一節課，共 30 分鐘；接者繼續進行動作技能及學習成效測

驗卷後測，測驗時間為一節課，共 30 分鐘。

(八) 進行資料分析並解釋結果，撰寫研究報告

本研究之實施流程如下圖 3-2 所示：

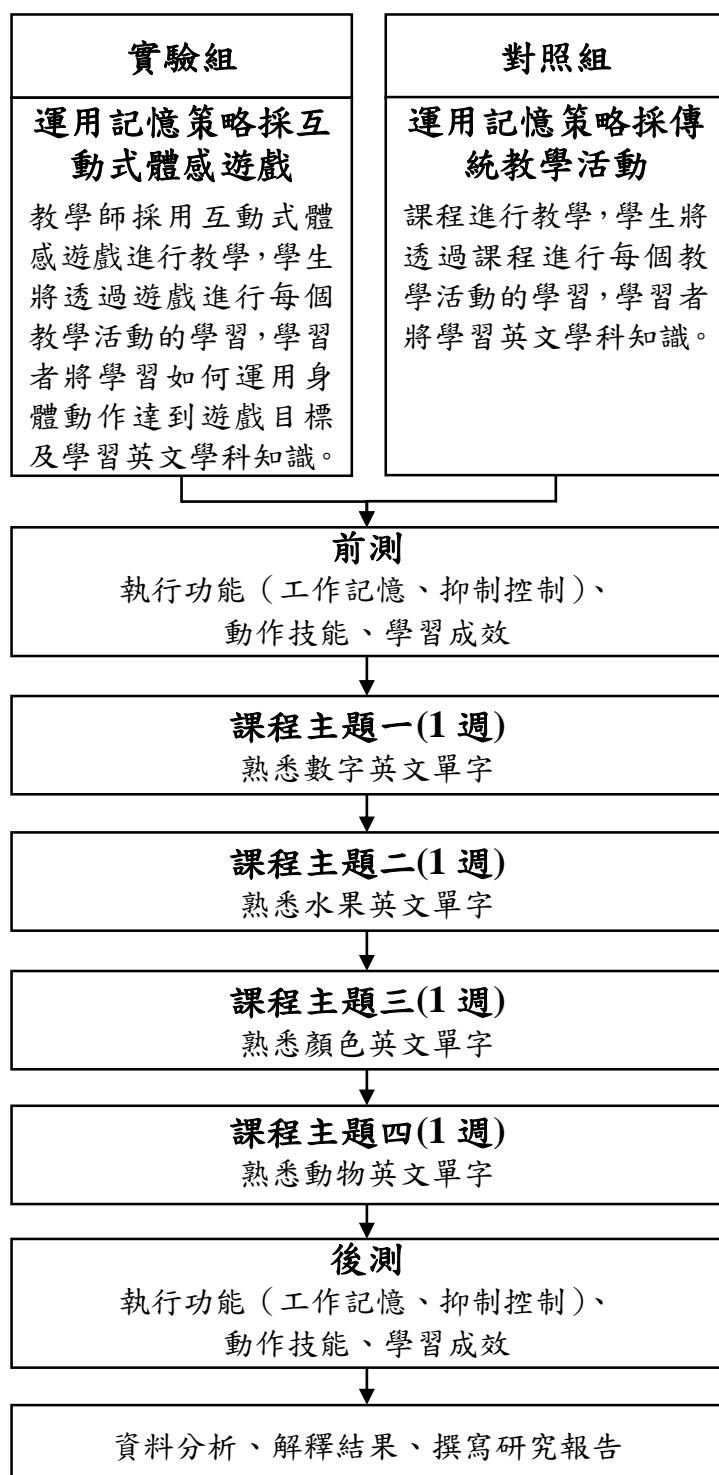


圖 3-2 實驗流程圖

第四節 教學活動

一、教學內容

本研究之教學活動由幼兒園教保活動大綱中身體動作與健康領域，進行動作技能設計，分別為穩定性及移動性，學習者在教學活動中將會運用到各種不同的身體動作，結合生活化題材之學科知識，透過記憶策略四步驟進行教學課程，實驗組以互動式體感遊戲進行，對照組以傳統教學課程進行。學習者在課程學習中，透過視覺的觀察、四肢的運動、頭腦的理解，達到教學活動的目標。

二、互動式體感遊戲教學活動概述

運用記憶策略進行互動式體感遊戲教學活動設計，遊戲中記憶策略步驟的應用如表 3-3 所示。

表 3-3 記憶策略之互動式體感遊戲教學說明

記憶策略	學習模式
建立心理連結 (Creating mental linkages)	在遊戲開始前先進行主題單字之練習與熟悉，降低單字間的獨立性，以利於記憶。
應用聲音與意象 (Applying images and sounds)	遊戲題目提供單字之圖示並以聲音引導學習者，增進記憶與回想。
詳加複習 (Reviewing well)	遊戲題目提供單字拼音，學習者以身體動作之運用，達成遊戲目標，使學習者重複學習課程內容。
運用動作 (employing action)	遊戲題目所提供之單字，學習者須透過身體做出相對應與單字有關之身體動作，加深學習者的記憶。

本研究以童話故事—白雪公主進行遊戲設計，學習者在遊戲中的角色為王子，遊戲的內容以生活化題材為教學主題，分別為數字、水果、顏色及動物篇，學習內容皆與主題有關，以下表 3-4、表 3-5、表 3-6 及表 3-7 為各週次之教學活動說明。

表 3-4 第一週教學活動說明

教學活動	記憶策略	學習目標	單字及動作
主題：數字	建立心裡連結	1. 認識數字單字	One
		2. 熟悉數字單字	Two
		3. 瞭解數字之間大小的關係	Three
		4. 瞭解數字單字在生活中的圖示	Four
遊戲一	應用聲音與意象		Five
		1. 瞭解數字的大小	Six
		2. 收集系統所出之數字數目	Seven
		例如：題目出 three 紅球，王子需要左右跨跳，收集到 3 顆紅色的球	Eight
遊戲二	詳加複習		Nine
		3. 完成遊戲目標	Ten
		1. 瞭解題目所出之數字單字	蹲
		2. 順利拼出題目數字拼音	走
遊戲三	運用動作		揮動
		例如：題目出 FIVE，王子需要左右單腳跳，拼出 F-I-V-E	擺動
		3. 完成遊戲目標	跨跳
		1. 瞭解題目所出數字單字之大小	單腳跳
遊戲四	運用動作	2. 運用身體動作做出題目數字所出之相對應次數的動作	雙腳跳
		例如：題目出現 6，王子需要用雙腳跳 6 下	
		3. 完成遊戲目標	

表 3-5 第二週教學活動說明


教學活動	記憶策略	學習目標	單字及動作
主題：水果	建立心裡連結	1. 認識水果單字	Apple
		2. 熟悉水果單字	Banana
		3. 瞭解水果之生長位置	Orange
		4. 瞭解水果單字在生活中的圖示	Grapes
遊戲一	應用聲音與意象	1. 瞭解水果的圖示	Strawberry
		2. 收集系統所出之水果圖示	Watermelon
		例如：題目出 4 banana，王子 需要左右跨跳，收集到 4 根香 蕉	走 蹲 揮動
		3. 完成遊戲目標	跨跳 單腳跳
遊戲二	詳加複習	1. 瞭解題目所出之水果單字	
		2. 順利拼出題目水果拼音	
		例如：題目出 GRAPES，王子 需要左右單腳跳，拼出 G-R-A- P-E-S	
		3. 完成遊戲目標	
遊戲三	運用動作	1. 瞭解題目所出水果之生長位置	
		2. 運用身體動作採集題目水果之 相對應位置	
		例如：題目出現  , 王子跑到 樹下揮動雙手將蘋果從樹上打 下來，並收集起來	
		3. 完成遊戲目標	

表 3-6 第三週教學活動說明



教學活動	記憶策略	學習目標	單字及動作
主題：顏色	建立心裡連結	1. 認識顏色單字	Blue
		2. 熟悉顏色單字	Red
		3. 瞭解顏色單字在生活中的圖示	Yellow
			Orange
遊戲一	應用聲音與意象	1. 瞭解顏色的圖示	Green
		2. 收集系統所出之顏色圖示 例如：題目出 8 blue，王子需要 左右跨跳，收集到 8 顆藍色的 球	Pink
			White
			蹲
遊戲二	詳加複習	3. 完成遊戲目標	跨跳
			單腳跳
			雙腳跳
		1. 瞭解題目所出自顏色單字	
遊戲三	運用動作	2. 順利拼出題目顏色拼音 例如：題目出 WHITE，王子 需要左右單腳跳，拼出 W-H-I- T-E	
		3. 完成遊戲目標	
遊戲三	運用動作	1. 瞭解題目所出顏色之情緒	
		2. 運用身體動作做出題目所顏色 表情所表達的情緒之動作 例如：題目出現  ，王子需 要用雙腳跳 3 下，表達生氣的 情緒	

表 3-7 第四週教學活動說明

教學活動	記憶策略	學習目標	單字及動作
主題：動物	建立心裡連結	1. 認識動物單字 2. 熟悉動物單字 3. 瞭解動物單字在生活中的圖示	Dog Bird Rabbit Monkey
遊戲一	應用聲音與意象	1. 瞭解動物圖示 2. 收集系統所出之動物圖示 例如：題目出 2 Birds ，王子需要左右跨跳，收集到 2 隻小鳥。 3. 完成遊戲目標	Snake Pig 跑 揮動 擺動 跨跳
遊戲二	詳加複習	1. 瞭解題目所出之動物單字 2. 順利拼出題目動物拼音 例如：題目出 RABBIT ，王子需要左右單腳跳，拼出 R-A-B-B-I-T 3. 完成遊戲目標	單腳跳 雙腳跳
遊戲三	運用動作	1. 瞭解題目所出動物之動作特徵 2. 運用身體動作做出題目動物之動作特徵 例如：題目出現  ，王子需要做出跑的動作，表示狗之動作特徵為跑 3. 完成遊戲目標	

本研究以白雪公主為遊戲故事，依照主題進行內容的調整，遊戲為哪個主題內容在下表 3-8 遊戲流程中說明。

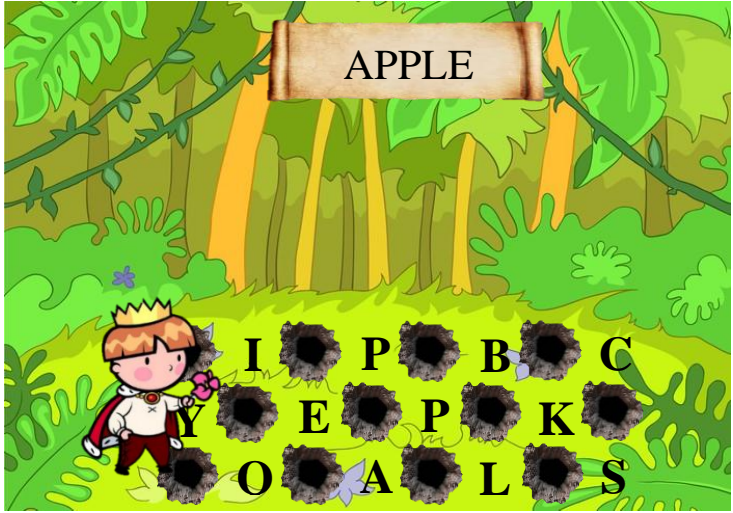
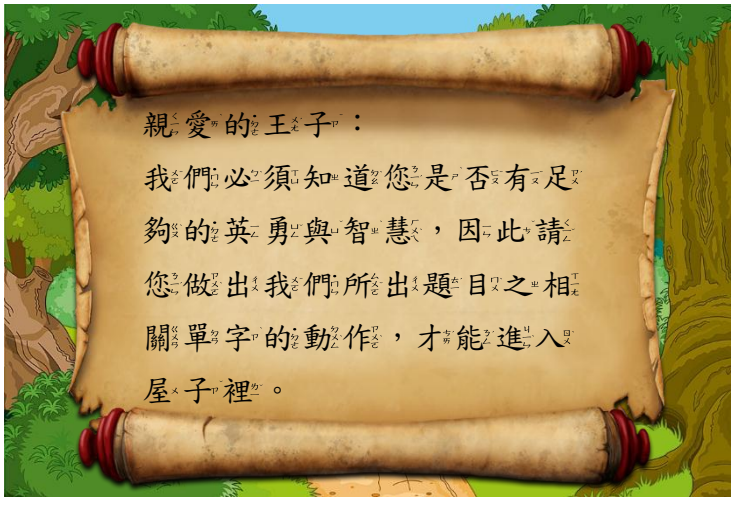
表 3-8 互動式體感遊戲流程及說明

遊戲畫面	遊戲內容	動作指標
	開始畫面	--
	(10 秒鐘) 白雪公主吃了毒蘋果之後，昏迷在小矮人們的家中	--
	(10 秒鐘) 小矮人們放出信鴿，希望鄰國地王子能來拯救白雪公主	--

(續)

遊戲畫面	遊戲內容	動作指標
	<p>(10 秒鐘)</p> <p>收到信的王子，馬上出發往小矮人的家中</p>	<p>--</p>
	<p>(20 秒)</p> <p>遊戲一說明</p> <p>以下為數字篇教學內容舉例</p>	<p>--</p>
	<p>(3 分鐘)</p> <p>例如：題目出 three●，王子需要左右跨跳，收集到 3 顆紅色的球</p>	<p>跑</p> <p>左右跨跳</p>




(續)

遊戲畫面	遊戲內容	動作指標
	<p>(20 秒)</p> <p>遊戲二說明</p> <p>以下為水果篇教學內容舉例</p>	<p>--</p>
	<p>(3 分鐘)</p> <p>例如：題目出 APPLE，王子需要左右單腳跳，拼出 A-P-P-L-E</p>	<p>單腳跳</p>
	<p>(20 秒)</p> <p>遊戲三說明</p> <p>以下為動物篇教學內容舉例</p>	<p>--</p>

(續)

遊戲畫面	遊戲內容	動作指標
	<p>(3 分鐘)</p> <p>例如：題目出狗，王子需要做出跑的動作</p>	<p>跑</p>
	<p>(10 秒鐘)</p> <p>王子來到了小矮人的家中，王子立刻向前去看公主</p>	<p>--</p>
	<p>(10 秒鐘)</p> <p>王子看到美麗的白雪公主，忍不住親了一下</p>	<p>--</p>


(續)

遊戲畫面	遊戲內容	動作指標
	<p>(10 秒鐘)</p> <p>白雪公主就這麼醒來了，看到一旁的王子，一見鍾情</p>	<p>--</p>
	<p>(10 秒鐘)</p> <p>後母從魔鏡中看到白雪公主醒來之後，就被氣死了</p>	<p>--</p>
	<p>(10 秒鐘)</p> <p>後母過世後，王子與公主快著幸福快樂的日子</p>	<p>--</p>

三、傳統教學課程說明

本研究之對照組每個教學活動皆運用記憶策略採傳統教學課程進行教學，教師透過記憶策略一步一步地進行，學習者將依照教師示範進行課程的學習，學習者屬於被動的接受訊息，具體說明如表 3-9 下。

表 3-9 記憶策略之互動式體感遊戲教學說明

記憶策略	學習模式
建立心理連結 (Creating mental linkages)	教師會先進行各主題單元英文單字認識，主題式的教學主題，將單字與單字之間關係的獨立性降低，以利於學習者記憶
應用聲音與意象 (Applying images and sounds)	提供各個主題單元英文單字之圖示及發音，引導學習者進行學習，增進記憶與回想 例如：教學者將單字圖卡放在地板上，學習者要左右跨跳，蒐集到教學者所出題目之數量，像是教學者說 3 顆 Blue 球，學習者要左右跨跳，蒐集到 3 顆藍色的球之單字圖卡
詳加複習 (Reviewing well)	使學習者以不同的方式重複複習先前所學習的英文單字 例如：教學者將字母卡放在地板上，學習者要左右單腳跳，跳到教學者所出題目之單字，像是教學者說 APPLE，學習者要左右單腳跳，拼出 A-P-P-L-E
運用動作 (employing action)	學習者透過身體動作，做出與英文單字有意義的動作，增加學習者的記憶 例如：學習者需針對教學者所出題目之單字做出相對應的動作，像是教學者出  ，學習者需要用雙腳跳 3 下，表達生氣的情緒

第五節 研究工具

本研究使用的工具包含執行功能、動作技能以及學習成效。本節將對這三項工具進行詳細說明。

一、互動式體感遊戲之開發工具

本研究開發一套運用記憶策略採互動式體感遊戲之教學課程，使用 Unity5.4.1 版本做互動式體感遊戲的開發，遊戲按照白雪公主故事內容進行，並且依照各個週次之教學內容，例如：數字、水果、顏色及動物，皆是生活化題材，另外搭配 Intel RealSense 景深攝影機 D435 設備，如下圖 3-3 做為本研究互動式體感遊戲之感測器，進行遊戲的控制。



圖 3-3 Intel RealSense 景深攝影機 D435

本研究互動式體感遊戲之遊戲架構如下圖 3-4，每一週都有不同的主題進行教學，例如數字篇、水果篇、顏色篇及動物篇，一週進行一篇的互動式體感遊戲教學課程，每一篇主題都有三個遊戲內容，每一個遊戲內容在第四節之教學活動中有詳細的介紹。

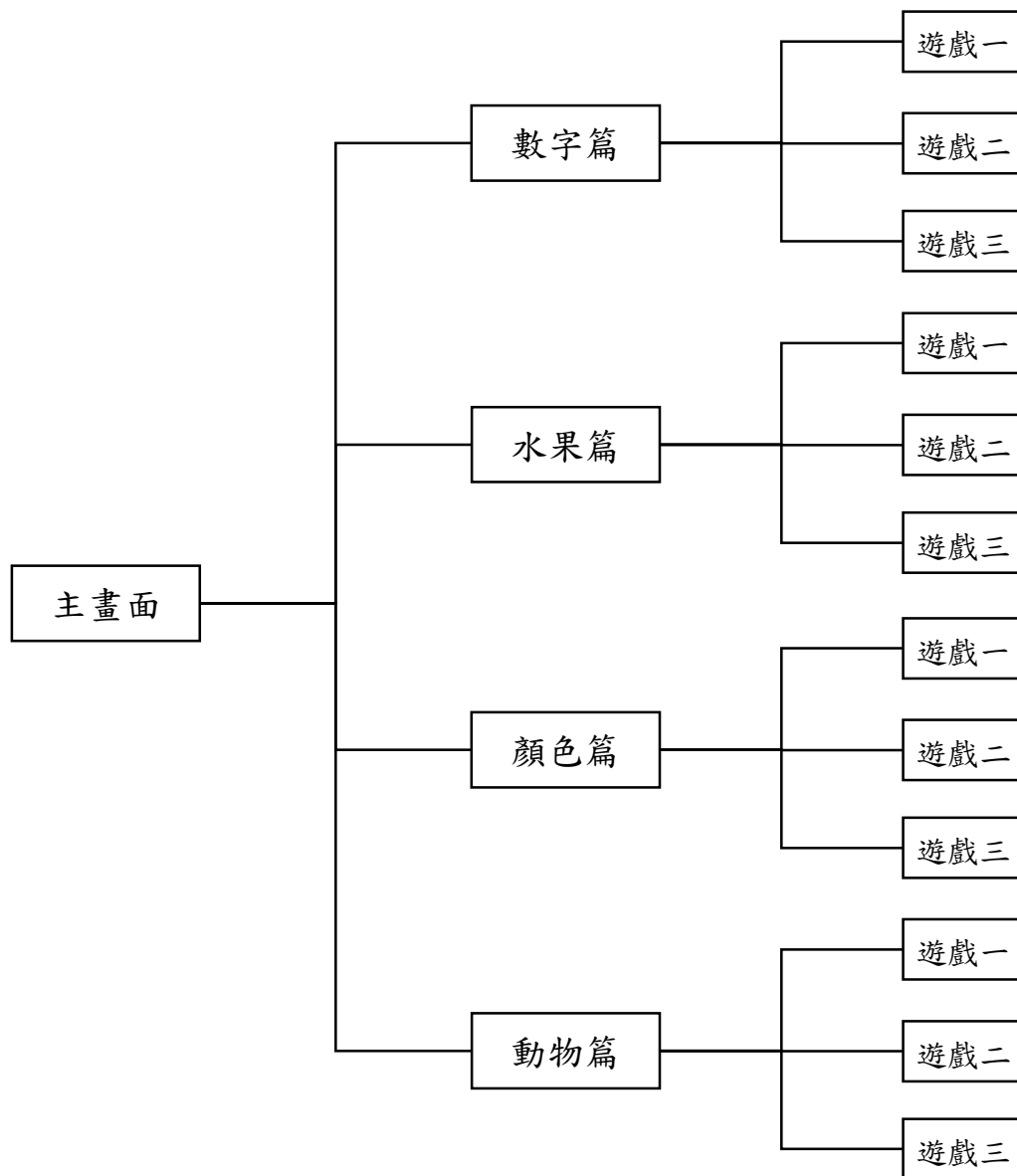


圖 3-4 遊戲架構圖

二、研究之測量工具

（一）執行功能

本研究之依變項執行功能包括工作記憶以及抑制控制，以下會進行各個工具的說明。

1. 工作記憶

採用簡馨瑩、趙子揚與王繼伶（2014）編制的幼兒工作記憶測驗作為測驗內容，測驗內容分別為 24 題判別題以及 12 題回憶題項，採一對一方式進行，總分為 36 分，試題題項分成兩份，甲、乙兩式，測驗內容的內部一致性 Cronbach's 係數分別為 0.78 及 0.75，代表量表具有良好的信度（Nunnally, 1978），測驗如表 3-10 所示。

表 3-10 幼兒工作記憶試題

甲式				乙式			
編號	題組	題項	答案	編號	題組	題項	答案
1	三字句單題	背書包	O	4	三字句單題	喝電燈	X
2	三字句雙題	站馬桶	X	5	三字句雙題	蓋棉被	O
		撕拉鍊	X			咬手錶	X
3	三字句三題	脫帽子	O	6	三字句三題	打電話	O
		丟垃圾	O			擠牙膏	O
		吹鋼琴	X			煮掃把	X
7	四字句單題	雞生雞蛋	O	10	四字句單題	雞生雞蛋	O
8	四字句雙題	小的巨人	X	11	四字句雙題	熱的冰棒	X
		圓的籃球	O			書是樂器	X
9	四字句三題	酸的檸檬	O	12	四字句三題	人有眼睛	O
		狗是植物	X			花有頭髮	X
		貓有翅膀	X			牛是動物	O
13	五字句單題	學校有老師	O	16	五字句單題	睡覺是運動	X
14	五字句雙題	洗臉用牙刷	X	17	五字句雙題	生病看醫生	O
		積木是玩具	O			蛋糕是食物	O
15	五字句三題	雨天拿雨傘	O	18	五字句三題	媽媽是男生	X
		鉛筆是水果	X			會跳的兔子	O
		漱口用肥皂	X			糖果是飲料	X
19	六字句單題	用耳朵看電視	X	22	六字句單題	用耳朵看電視	X
20	六字句雙題	晚上出現太陽	X	23	六字句雙題	麵包店賣褲子	X
		要剝皮的橘子	O			汪汪叫的青蛙	X
21	六字句三題	在公園買牛奶	X	24	六字句三題	餐廳裡有桌子	O
		毛毛蟲吃樹葉	O			紅蘿蔔是蔬菜	O
		有牙齒的老鼠	O			兩隻腳的公雞	O

2. 抑制控制

採用美國實驗心理學家約翰·萊德利·斯特魯普於 1935 年提出之，斯特魯普顏色與文字測驗（Stroop Color and Word Test）為評估人們在處理一個特定刺激特徵、而此刺激妨礙同時第二個刺激特性的處理時，抑制認知干擾的能力，具有專家效度，本測驗分為兩階段判別抑制控制認知干擾，採一對一測驗，採計時制，測驗如圖 3-5、圖 3-6。



圖 3-5 抑制控制第一階段測驗



圖 3-6 抑制控制第二階段測驗

（二）動作技能

本研究針對動作技能之「穩定性」及「移動性」，分別進行測驗實施，測驗兩次，以分數高或時間較短之分數為測驗分數，採一對一測驗，測驗內容將送請專家審查，以便具有專家效度和內容效度。

1. 穩定性

任何維持或達成平衡的動作，特別只軸心動作、直立支撐及倒立支撐，也就是幼兒在某固定點上能做出來的動作表現。在穩定性之測量方式為學習者單腳站立維持 5 秒，當學習者能雙手能維持放在腰上，得一分；二腳分開（沒有併攏或勾住），得兩分；非慣用腳的膝關節維持向後彎，得三分；慣用腳的整個腳掌能維持在原地不動，得五分。以及學習者站在線上，開始向前走，每一步都要走在直線上，連續走 6 步，當學習者每一步整個腳掌都踩在直線上，得一分；手不需要打開就可維持平衡，得兩分；一次就能精準地踩在線上，得三分；以腳跟併腳尖的方式連續走 6 步，得四分，兩項成績總分為 9 分。

2. 移動性

指身體從直立的姿勢，像水平或垂直方向移動的技能，也就是幼兒從某地點移動到另外的地點，能做出來的動作表現。在移動性之測量方式為學習者需要使用粗大肌肉來移動自己，完成三次折返跑（2 公尺），更短的時間為更好的移動性。

（三）學習成效

本研究之學習成效為英文學科知識之測驗卷，測驗內容分別以數字、水果、顏色及動物之單字與圖式判別為英文學科知識，試題題項以圖示出題，單字拼音為選擇題，以及數出圖示數量並選出正確答案，每個單字主題各有 5 題，共 20 題，總分為 100 分，題目將與兩位有幼兒教學經驗之老師討論修改而成，以便具有專家效度和內容效度。

第六節 資料處理與分析

本研究經過教學實驗後，將蒐集之實驗資料以 SPSS 22 統計軟體分別針對「執行功能」、「動作技能」與「學習成效」進行分析，資料處理方法詳述如下：

一、執行功能、動作技能與學習成效分析

本研究之執行功能、動作技能與學習成效採共變數分析 (ANCOVA)，以教學方式作為自變項，執行功能後測、動作技能後測以及學習成效後測之資料為依變項，實驗活動進行前之執行功能前測、動作技能前測以及學習成效前測為共變量進行分析，分析流程圖如圖 3-7 所示。

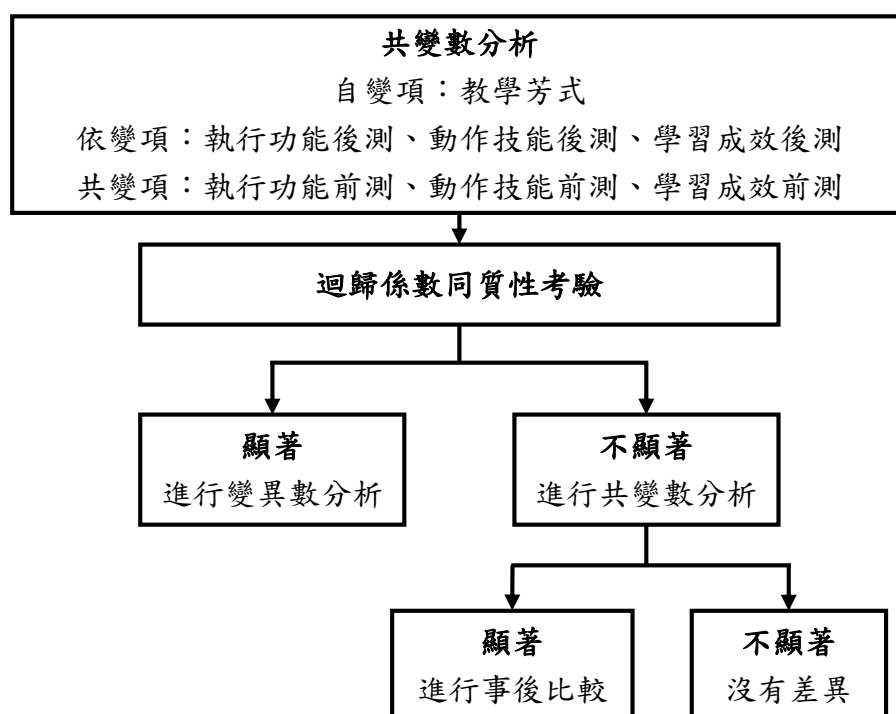


圖 3-7 執行功能、動作技能與學習成效分析流程圖

首先進行迴歸係數同質性考驗，用於考驗共變項預測依變項所得的

各條迴歸之迴歸係數（斜率）要相等，亦即各條迴歸線要互相平行。在迴歸係數同質性考驗時若符合迴歸係數同質性的基本假定，則可進行共變數分析。共變數分析可將這些迴歸線合併找出一條具代表性的迴歸線，即「組內迴歸線」，若共變數分析之 F 值如達顯著，則可進行事後比較分析，事後比較以「調整後平均數」為比較標準，找出哪一對調整後平均數間有顯著差異。

第七節 預期成果

基於上述之研究方法，本研究預期得到之成果如下：

- 一、開發一套運用記憶策略採互動式體感遊戲之教學課程。
- 二、學習者透過互動式體感遊戲比起傳統教學對工作記憶有顯著提升。
- 三、學習者透過互動式體感遊戲比起傳統教學對抑制控制有顯著提升。
- 四、學習者透過互動式體感遊戲比起傳統教學對動作技能（穩定性、移動性）有顯著提升。
- 五、學習者透過互動式體感遊戲比起傳統教學對英文學習成效有顯著提升。

參考文獻

一、 中文部分

- 丁亞雯 (2013)。臺北市國民小學 101 年度基本學力檢測計畫成果報告。教育部委託之專題研究成果報告。臺北市：臺北市政府教育局。
- 王春燕 (2005)。你看！我真能幹——嬰幼兒動作的發展（一）。*幼兒教育*，8，38-40。
- 王勝忠 (2017)。全球視野，在地實踐——淺談國際教育的翻轉概念。*臺灣教育評論月刊*，6(5)，101-104。
- 王靜嫻 (2008)。資訊多媒體融入體育教學對國中學生學習動機及學習效果之影響（未出版之碩士論文）。私立輔仁大學：新北市。
- 吳信鳳 (2005)。臺灣幼兒英語教學：可行性與實施原則。*外國語文研究*，2，119-140。
- 吳曉敏 (2015)。結合幼兒身心特點合理開展活動。*小學科學：教師*，8，113-113。
- 李淑玲 (2012)。虛擬實境體感互動遊戲對腦性麻痺幼童數數教學之行動研究。*臺中教育大學學報：教育類*，26，25-49。
- 范詩怡 (2008)。一位幼稚園教師發展英文繪本教學歷程之行動研究（未出版之碩士論文）。國立臺北教育大學：臺北市。
- 陳美君、謝瑩慧 (2011)。中文與美語班級幼兒想像遊戲之研究。*臺中教育大學學報：教育類*，25(1)，57-82。
- 唐春玲 (2014)。關於一歲前幼兒大運動的發展研究。*心事*，15，38-38。
- 教育部 (2016)。幼兒園教保活動課程大綱。行政院公報—教育科技文化篇，226(22)。取自

https://gazette.nat.gov.tw/EG_FileManager/eguploadpub/eg022226/ch05/type2/gov40/num9/images/Eg01.pdf

- 莊韻潔 (2014)。體感式電玩遊戲對增進國中智能障礙學生健康體適能之成效研究—以 **Kinect for Xbox 360** 為例 (未出版之碩士論文)。國立臺中教育大學，臺中市。
- 曾世杰 (1999)。工作記憶測驗。臺北市：行政院國家科學委員會特殊教育教育工作小組。
- 鄭婷鶴 (2016)。體感互動遊戲於發展遲緩幼兒手眼協調能力之成效研究 (未出版之碩士論文)。國立臺北教育大學，臺北市。
- 劉玉梅、陳麗 (1985)。幼兒學繡花好處多【專刊】。幼兒教育。
- 劉承昊 (2012)。以 **TAM** 探討資源班學童使用 **Wii** 遊戲機之研究 (未出版之碩士論文)。亞洲大學，臺中市。
- 劉豫鳳 (2006)。ABC，很「融」易，幼兒園融入式英語學習活動理論與實務。臺北：華騰。
- 蔡銘津、何美慧 (2016)。可預測性故事之英語繪本及其在英語教學上的應用。人文社會電子學報，11(2)，93-111。
- 謝明芳 (2013)。幼兒園融入式英語教學：兼具幼教與英文專業背景教師之實踐。新竹教育大學教育學報，30(1)，1-38。
- 簡馨瑩、趙子揚、王繼伶 (2014)。「幼兒工作記憶測驗」之編製。測驗學刊，61(2)，159-181。

二、 外文部分

- AlZubi, T., Fernández, R., Flores, J., Duranb, M., & Cotos, M. (2018). Improving the working memory during early childhood education through the use of an interactive gesture game-based learning approach. *IEEE Access*.
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function

- (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71-82.
- Anderson, V. A., Anderson, P., Northam, E., Jacobs, R., & Catroppa, C. (2001). Development of executive functions through late childhood and adolescence in an Australian sample. *Developmental Neuropsychology*, 20(1), 385-406.
- Anderson, V., Jacobs, R., & Anderson, P. J. (Eds.). (2010). *Executive Functions and the Frontal Lobes: A Lifespan Perspective*. Washington, DC: Taylor & Francis.
- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36(3), 189-208.
- Banister, S. (2010). Integrating the iPod touch in K–12 education: Visions and vices. *Computers in the Schools*, 27(2), 121-131.
- Becker, D. R., McClelland, M. M., Loprinzi, P., & Trost, S. G. (2014). Physical activity, self-regulation, and early academic achievement in preschool children. *Early Education & Development*, 25(1), 56-70.
- Blair, C., & Ursache, A. (2011). A bidirectional model of executive functions and self-regulation. *Handbook of Self-Regulation: Research, Theory, and Applications*, 2, 300-320.
- Brocki, K. C., & Bohlin, G. (2004). Executive functions in children aged 6 to 13: A dimensional and developmental study. *Developmental Neuropsychology*, 26(2), 571-593.
- Chan, R. C., Shum, D., Touloupoulou, T., & Chen, E. Y. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(2), 201-216.
- Chang, H. C., & Shih, C. J. (2003). Preschool children physical fitness research and test. *Chia-Nan Annual Bulletin*, 29, 428-436.
- Colcombe, S. J., Kramer, A. F., Erickson, K. I., Scalf, P., McAuley, E., Cohen, N. J., Webb, A., Jerome, G. J., Marquez, D. X., & Elavsky, S. (2004). Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging.

- Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(9), 3316-3321.
- Copple, C., & Bredekamp, S. (2009). *Developmentally Appropriate Practice in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8*. (3rd ed.). Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.
- Cowan, N. (2005). Working-memory capacity limits in a theoretical context. In C. Izawa & N. Ohta (Eds.), *Human Learning and Memory: Advances in Theory and Application* (pp. 155-175). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Davis, C. L., Tomporowski, P. D., McDowell, J. E., Austin, B. P., Miller, P. H., Yanasak, N. E., Allison, J. D., & Naglieri, J. A. (2011). Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized, controlled trial. *Health Psychology*, 30(1), 91-98.
- De Luca, C. R., Wood, S. J., Anderson, V., Buchanan, J. A., Proffitt, T. M., Mahony, K., & Pantelis, C. (2003). Normative data from the CANTAB. I: development of executive function over the lifespan. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25(2), 242-254.
- De Luca, C. R., & Leventer, R. J. (2010). Developmental trajectories of executive functions across the lifespan. In *Executive functions and the Frontal Lobes* (pp. 57-90). Psychology Press.
- Diamond, A. (2006). The early development of executive functions. In E. Bialystok & F. I. M. Craik (Eds.), *Lifespan Cognition: Mechanisms of Change* (pp. 70-95). New York, NY: Oxford University Press.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168.
- Eltoukhy, M., Oh, J., Kuenze, C., & Signorile, J. (2017). Improved kinect-based spatiotemporal and kinematic treadmill gait assessment. *Gait & Posture*, 51, 77-83.

- Espy, K. A. (2004). Using developmental, cognitive, and neuroscience approaches to understand executive control in young children. *Developmental Neuropsychology*, 26(1), 379-384.
- Fleming, M. L., & Levie, W. H. (1993). *Instructional message design: Principles from the behavioral and cognitive sciences* (2nd ed.). New Jersey: Educational technology.
- Gabbard, C., LeBlanc, E., & Lowy, S. (1987). *Physical Education for Children*. New Jersey: Englewood Cliff, Prentice-Hall Inc.
- Gallahue, D. L. (1996). *Instructor's Manual and Test Item File to Accompany Developmental Physical Education for Today's Children*. Brown & Benchmark.
- Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (1998). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults*. McGraw-Hill Humanities, Social Sciences & World Languages.
- Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (2002). *Understanding Motor Development* (5th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134, 31-60.
- Goshi, F., Demura, S., Kasuga, K., Sato, S., & Minami, M. (1999). Selection of effective tests of motor ability in preschool children based on pass-or-fail criteria: examination of reliability, objectivity, and rate of passing. *Perceptual and Motor Skills*, 88, 169-181.
- Gu, Y., & Johnson, R. K. (1996). Vocabulary learning strategies and language learning outcomes. *Language Learning*, 46(4), 643-679.
- Hamilton, M., Liu, T., & ElGarhy, S. (2017). The relationship between body weight and motor skill competence in Hispanic Low-SES preschool children. *Early Childhood Education Journal*, 45(4), 529-535.
- Hofmann, W., Schmeichel, B. J., & Baddeley, A. D. (2012). Executive

- functions and self-regulation. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(3), 174-180.
- Hsiao, H. S., & Chen, J. C. (2016). Using a gesture interactive game-based learning approach to improve preschool children's learning performance and motor skills. *Computers & Education*, 95, 151-162.
- Hsiao, H. S., Chen, J. C., & Hong, K. (2016). Building the vocational phase of the computerized motor skills testing system for use in the Electronics and Electrical Engineering Group and Hospitality Group. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1280-1297.
- Hsiao, H. S., Chen, J. C., Lin, C. Y., & Chen, W. N. (2018). The influence of a gesture-based learning approach on preschoolers' learning performance, motor skills, and motion behaviors. *Interactive Learning Environments*, 26(7), 869-881.
- Hsieh, M. F. (2011). Learning English as a foreign language in Taiwan: Students' experiences and beyond. *Language Awareness*, 20(3), 255-270.
- Huang, W. H., Huang, W. Y., & Tschopp, J. (2010). Sustaining iterative game playing processes in DGBL: The relationship between motivational processing and outcome processing. *Computers & Education*, 55(2), 789-797.
- Humphrey, J. H. (1987). *Children Development and Learning through Dance*. New York: AMS Press.
- Ilieva, I. P., Hook, C. J., & Farah, M. J. (2015). Prescription stimulants' effects on healthy inhibitory control, working memory, and episodic memory: a meta-analysis. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 27(6), 1069-1089.
- Ishihara, T., Sugasawa, S., Matsuda, Y., & Mizuno, M. (2017). The beneficial effects of game-based exercise using age-appropriate tennis lessons on the executive functions of 6–12-year-old children. *Neuroscience Letters*,

642, 97-101.

- Jalink, M. B., Goris, J., Heineman, E., Pierie, J. P. E. N., & ten Cate Hoedemaker, H. O. (2014). Construct and concurrent validity of a Nintendo Wii video game made for training basic laparoscopic skills. *Surgical Endoscopy*, 28(2), 537-542.
- Jeon, C. H., Kim, Y. H., Lim, Y. K., & Kim, T. H. (2017). Study on the Needs and Effects of Unifying Interactive Multimedia-based Play Equipment for Children. *TECHART: Journal of Arts and Imaging Science*, 4(3), 22-26.
- Jones, R. A., Reithmueller, A., Hesketh, K., Trezise, J., Battehrim, M., & Okely, A. D. (2011). Promoting fundamental movement skill development and physical activity settings: A cluster randomized controlled trial. *Pediatric Exercise Science*, 23, 800-815.
- Kader, M. A. R. A., Zaki, S. M., Muhamed, M. F. A. A., Ali, R., & Mat, M. K. (2019). Game-Based Approach in Teaching and Learning: Fun, Knowledge or Both? A Case Study of MDAB Students. In *Proceedings of the Regional Conference on Science, Technology and Social Sciences (RCSTSS 2016)* (pp. 223-235). Springer, Singapore.
- Kinzie, M. B., & Joseph, D. R. (2008). Gender differences in game activity preferences of middle school children: implications for educational game design. *Educational Technology Research and Development*, 56(5-6), 643-663.
- Klimkeit, E. I., Mattingley, J. B., Sheppard, D. M., Farrow, M., & Bradshaw, J. L. (2004). Examining the development of attention and executive functions in children with a novel paradigm. *Child Neuropsychology*, 10(3), 201-211.
- Knight, D., & Rizzuto, T. (1993). Relations for children in grades 2, 3, and 4 between balance skills and academic achievement. *Perceptual and Motor Skills*, 76, 1296-1298.

- Kostelnik, M., Soderman, A., & Whiren, A. (2015). *Developmentally Appropriate Curriculum: Best Practices in Early Childhood Education* (6th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Kron-Sperl, V., Schneider, W., & Hasselhorn, M. (2008). The development and effectiveness of memory strategies in kindergarten and elementary school: Findings from the Würzburg and Göttingen longitudinal memory studies. *Cognitive Development*, 23(1), 79-104.
- Latorre, J., Lloréns, R., Colomer, C., & Alcañiz, M. (2018). Reliability and comparison of Kinect-based methods for estimating spatiotemporal gait parameters of healthy and post-stroke individuals. *Journal of Biomechanics*, 72, 268-273.
- Leon-Carrion, J., García-Orza, J., & Pérez-Santamaría, F. J. (2004). Development of the inhibitory component of the executive functions in children and adolescents. *International Journal of Neuroscience*, 114(10), 1291-1311.
- Lieberman, D. A., Fisk, M. C., & Biely, E. (2009). Digital games for young children ages three to six: From research to design. *Computers in the Schools*, 26(4), 299-313.
- Lightbown, P. M., & Spada, N. (1993). *How Languages are Learned*. New York: Oxford University Press.
- Liu, F., Sulpizio, S., Kornpetpanee, S., & Job, R. (2017). It takes biking to learn: Physical activity improves learning a second language. *PLOS ONE*, 12(5), e0177624.
- Liu, T., Hamilton, M., & Smith, S. (2015). Motor Proficiency of the Head Start and Typically Developing Children on MABC-2. *Journal of Child and Adolescent Behavior*, 3(198), 2.
- Lloréns, R., Noé, E., Naranjo, V., Borrego, A., Latorre, J., & Alcañiz, M. (2015). Tracking systems for virtual rehabilitation: objective performance vs. subjective experience. A practical scenario. *Sensors*,

15(3), 6586-6606.

- Luciana, M., & Nelson, C. A. (2002). Assessment of neuropsychological function through use of the Cambridge Neuropsychological Testing Automated Battery: performance in 4-to 12-year-old children. *Developmental Neuropsychology*, 22(3), 595-624.
- Luna, B., Garver, K. E., Urban, T. A., Lazar, N. A., & Sweeney, J. A. (2004). Maturation of cognitive processes from late childhood to adulthood. *Child Development*, 75(5), 1357-1372.
- Luria, A. R. (1966). *Higher Cortical Functions in Man*. New York: Basic Books.
- Luria, A. R. (1973). *The Working Brain*. London: Penguin.
- Macaro, E. (2006). Strategies for language learning and for language use: Revising the theoretical framework. *The Modern Language Journal*, 90(3), 320-337.
- Malenka, R. C., Nestler, E. J., & Hyman, S. E. (2009). Chapter 6: widely projecting systems: monoamines, acetylcholine, and orexin (2nd ed.). *Molecular Neuropsychopharmacology: A Foundation for Clinical Neuroscience* (pp. 147-157). New York: McGraw-Hill Medical.
- McNamara, D. S., & Scott, J. L. (2001). Working memory capacity and strategy use. *Memory & Cognition*, 29(1), 10-17.
- McNeill, J., Howard, S. J., Vella, S. A., Santos, R., & Cliff, D. P. (2018). Physical activity and modified organized sport among preschool children: Associations with cognitive and psychosocial health. *Mental Health and Physical Activity*, 15, 45-52.
- Mutlu-Bayraktar, D., & Yilmaz, O. (2017). Impact of Kinect Exergame on Mental Computation Speed and Achievement. In *Handbook of Research on Instructional Systems and Educational Technology* (pp. 186-201). IGI Global.
- Naiman, N., Frohlich, M., Stern, H., & Todesco, A. (1996). *The Good*

- Language Learner* (Ed.). UK: Multilingual Matters.
- Nemati, A. (2009). Memory vocabulary learning strategies and long-term retention. *International Journal of Vocational and Technical Education*, 1(2), 014-024.
- Newton, T. J., & Joyce, A. P. (2012). *Human Perspectives* (6th ed.). Australia: Cengage Learning Australia.
- Niederer, I., Kriemler, S., Gut, J., Hartmann, T., Schindler, C., Barral, J., & Puder, J. J. (2011). Relationship of aerobic fitness and motor skills with memory and attention in preschoolers (Ballabeina): a cross-sectional and longitudinal study. *BMC Pediatrics*, 11(1), 34.
- Nunan, D. (1997). Strategy training in the language classroom: An empirical investigation. *RELC journal*, 28(2), 56-81.
- O'Malley, J. M., & Chamot, A. U. (1990). *Learning Strategies in Second Language Acquisition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Oxford, R. (1990), *Language Learning Strategies: What Every Teacher Should Know*. Boston: Heinle.
- Oxford, R., & Nyikos, M. (1989). Variables affecting choice of language learning strategies by university students. *The Modern Language Journal*, 73(3), 291-300.
- Oxford, R. L., & Burry-Stock, J. A. (1995). Assessing the use of language learning strategies worldwide with the ESL/EFL version of the strategy inventory for language learning (SILL), *System*, 23(1), 1-23.
- Oxford, R. L., Lavine, R. Z., & Crookall, D. (1989). Language learning strategies, the communicative approach, and their classroom implications. *Foreign Language Annals*, 22(1), 29-39.
- Pan, W. F. (2017). The effects of using the Kinect motion-sensing interactive system to enhance English learning for elementary students. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(2), 188-200.
- Pereira, A. C., Huddleston, D. E., Brickman, A. M., Sosunov, A. A., Hen, R.,

- McKhann, G. M., Sloan, R., Gage, F. H., Brown, T. R., & Small, S. A. (2007). An in vivo correlate of exercise-induced neurogenesis in the adult dentate gyrus. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(13), 5638-5643.
- Pribram, K. H. (1973). The primate frontal cortex—Executive of the brain. In K. K. H. Pribram & A. R. Luria (Eds.), *Psychophysiology of the Frontal Lobes* (pp. 293-314). New York: Academic Press.
- Rhoads, C. L., Miller, P. H., & Jaeger, G. O. (2018). Put your hands up! Gesturing improves preschoolers' executive function. *Journal of Experimental Child Psychology*, 173, 41-58.
- Santrock, J. W. (2018). *A Topical Approach to Life-Span Development* (7th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Senn, T. E., Espy, K. A., & Kaufmann, P. M. (2004). Using path analysis to understand executive function organization in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 26(1), 445-464.
- Simões, J., Redondo, R. D., & Vilas, A. F. (2013). A social gamification framework for a K-6 learning platform. *Computers in Human Behavior*, 29(2), 345-353.
- Singh, D. K. A., Rahman, N. N. A. A., Rajikan, R., Zainudin, A., Nordin, N. A. M., Karim, Z. A., & Yee, Y. H. (2015). Balance and motor skills among preschool children aged 3 to 4 years old. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 11(1), 63-68.
- Song, Y. M., & Yu, H. (2015). Playing characteristics of interactive media. *Korean Society of Basic Design & Art*, 16(3), 361-379.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643-662.
- Swain, C., & Pearson, T. (2002). Educators and technology standards: Influencing the digital divide. *Journal of Research on Technology in Education*, 34(3), 326-335.

- Urun, M. F., Aksoy, H., & Comez, R. (2017). Supporting Foreign Language Vocabulary Learning Through Kinect-Based Gaming. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 7(1), 20-35.
- Vazou, S., & Smiley-Oyen, A. (2014). Moving and academic learning are not antagonists: acute effects on executive function and enjoyment. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 36(5), 474-485.
- Vernadakis, N., Papastergiou, M., Zetou, E., & Antoniou, P. (2015). The impact of an exergame-based intervention on children's fundamental motor skills. *Computers & Education*, 83, 90-102.
- Wenden, A. (1987). Conceptual background and utility. *Learner Strategies in Language Learning*, 5, 3-13.
- Wenden, A., & Rubin, J. (1987). *Learner Strategies in Language Learning* (Eds.). New Jersey: Prentice Hall.
- Yaguramaki, N., & Kimura, T. (2002). Acquirement of stability and mobility in infant gait. *Gait & Posture*, 16(1), 69-77.
- Yien, J. M., Hung, C. M., Hwang, G. J., & Lin, Y. C. (2011). A game-based learning approach to improving students' learning achievements in a Nutrition course. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(2), 1-10.

