國立臺灣師範大學科技與工程學院

科技應用與人力資源發展學系研究所

**探討互動式體感遊戲對幼兒之執行功能  
與自然知識的影響**

研究生：劉政豪

中華民國110年4月21日

# 緒論

1. 研究背景與動機

教育部於2016年頒布的幼兒教保活動課程大綱中明確將幼兒課程分為六大領域，其中認知領域強調問題解決的思考歷程，而認知領域的三項認知能力包括：「蒐集訊息」、「整理訊息」及「解決問題」。幼兒藉由常接觸到的「生活環境中的數學」、「自然現象」與「文化產物」 三個學習面向來學習認知能力（教育部，2016），因此，幼兒的自然科學教育是不可被忽視的一環。

良好的執行功能發展可幫助孩子建立工作記憶及抑制力，而工作記憶良好發展能有效記住並遵從多步驟指示；建立抑制力能在學習中避免分心，因此可得知執行功能對於幼兒學習能力提升的重要性（陳自強、龔文尉與盧芷晴，2019）。執行功能的定義通常為因為自己有所認知而主動去做且希望達成某個目標的認知能力 （Malenka, Nestler, & Hyman, 2009），執行功能中包含了許多認知過程，其中工作記憶（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）。

而互動式體感遊戲可以帶給兒童有趣且身歷其境的體驗並有效的提升學習者的執行功能（ALZubi, Fernández, Flores, Duranb, & Cotos, 2018; Lieberman,Fisk, & Biely, 2009），其中體感遊戲的挑戰性，目標性、遊戲性、娛樂性、感官刺激等特性（Garris、Ahlers 與 Driskell， 2002），可以有效提升學習動機（Hsu et al., 2016），在2017年地平線報告（Horizon Report）指出，互動式體感遊戲被評為未來四至五年熱門新穎的學習方式（Becker, Cummins, Davis, Freeman, Hall, & Ananthanarayanan, 2017），因此，將科技加入教學去吸引兒童是教育人員需要去思考課題（Kader, Zaki,Muhamed, Ali, & Mat, 2018）。

在互動式體感遊戲教學中需要一個合適的學習策略，Hsiao等人（2018）、Hsiao與Chen（2016）將遊戲式學習模式IPO模式加入互動式體感遊戲，研究結果顯示將IPO導入互動式體感遊戲能提高學習者學習成效，且優於傳統遊戲式學習。因此使用遊戲式學習策略（IPO）進行教學，是一種有趣的進行方式且可以使學習者對於遊戲產生好奇，並吸引學習者努力解決任務、學會知識。

儘管許多研究已經證明互動式體感遊戲可以提升幼兒執行功能及學習表現，但是過去的研究卻很少關於幼兒自然學科結合互動式體感遊戲，因此本研究將透過遊戲式學習策略IPO（Input Process Output）融入互動式體感遊戲結合自然科學之教案建置來進行對執行功能的影響以及後續的研究。

1. 研究目的

為探討互動式體感遊戲對幼兒執行功能及自然知識的影響，本研究將建置互動式體感遊戲學習系統，此系統包括自然知識及執行功能的提升。當系統完成後，將招募60位幼兒進行教學實驗，分實驗組與對照組各30人。實驗組採用互動式體感遊戲教學，對照組則採用傳統式教學。實驗過程將蒐集相關數據，並針對自然學習成效及執行功能作深入探討。本研究之研究目的如下：

1. 發展幼兒自然學科及執行功能之互動式體感遊戲。
2. 探討不同的教學方式(互動式體感遊戲課程、傳統式教學課程)對幼稚園兒童學習者在學習成效及執行功能之影響。

# 文獻探討

1. 執行功能

工作記憶和抑制控制為基本的執行功能（Anderson, 2002），執行功能同時也被認為是一種在幼兒生活中無處不在的結構，並且可以顯著預測一系列短期和長期結果（Blair＆Razza，2007； McClelland，Acock，Piccinin，Rhea & Stallings，2013； Moffitt等人，2011），許多研究顯示，運動行為會引起大腦活動的改變，進而表示身體活動課程能提升兒童的執行功能（McNeill, Howard, Vella, Santos, & Cliff, 2018; Rhoads, Miller, & Jaeger, 2018; Ishihara, Sugasawa, Matsuda, & Mizuno, 2017）。

1. 互動式體感遊戲

研究顯示，作為兒童的學習資源，體感遊戲是一種具有跨學科思想（例如體育，藝術，心理學等）的產品。（Jie Jian, Xiaotong Zhang, Ping Ma, *2020*），而再提升兒童的學習、認知發展、技能培養、社交互動、身體活動及健康行為上互動式的遊戲體驗是有顯著的幫助（Lieberman, Fisk, & Biely, 2009）。互動式體感遊戲同時也可以協助幼兒增強學習成效，並進而讓學習者更能理解教材及有更高的訊息保留（Hsiao & Chen, 2016; Hsiao et al., 2018）。

1. 遊戲式學習策略

Garris、Ahlers與Driskell（2002）提出了三階段遊戲式學習模型IPO（Input Process Output），在此遊戲學習模式包括三個部分：（一）輸入：包含遊戲特性的教學內容設計；（二）處理：代表遊戲循環的過程；（三）結果：分析訓練目標和學習成效的實現。如圖1所示。

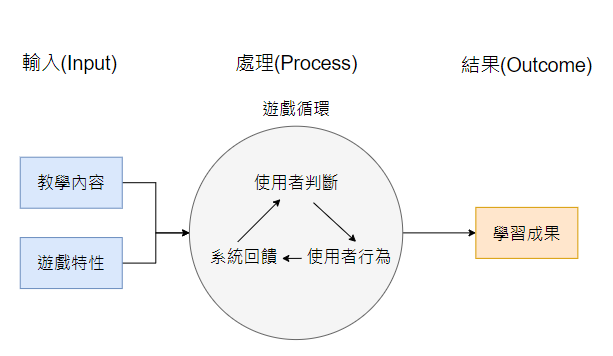


圖1、遊戲式學習策略

# 參考文獻

王雅奇（2006）。 學前資優幼兒自然領域課程設計。**資優教育季刊，99**，23-31。

教育部（2017）。 幼兒園教保活動課程大綱。 **行政院公報，教育科技文化篇**。

陳自強、龔文尉、盧芷晴 (2019) 。 建立孩子未來的鑰匙: 培育幼童的執行功能技巧實用手冊.**香港樹仁大學輔導及心理學學系; 正向心理學研究室**.

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。

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* 6, 53998 – 54009

Becker, S. A., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall, C. G., & Ananthanarayanan, V. (2017).*NMC horizon report: 2017 higher education edition*. The New Media Consortium, 1-60.

Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78(2), 647–663.

De Luca, C. R., & Leventer, R. J. (2010). Developmental trajectories of executive functions across the lifespan. In Executive functions and the Frontal Lobes. *Psychology Press*, 57-90.

Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. （2002）. Games, motivation, and learning: A research and practice model.*Simulation & gaming, 33*(4), 441-467.

Hsu, C. N., Cheng, I. L., Chew, S. W., Wu, G. Y., Zhu, C. Y., Liu, P. Y., & Chen, N. S. (2016). Gesture-Based Learning for Preschooler: A Case Study of Teaching English Alphabet and Body Parts Vocabulary. In Advanced Learning Technologies (ICALT), *IEEE International Conference 16,* 332-336.

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., 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.

Jie Jian, Xiaotong Zhang, Ping Ma.(2020) Creative Computing based Experimental Study of Somatosensory Games for Promoting Intention Understanding. *IEEE 20th International Conference on Software Quality*, Reliability and Security Companion (QRS-C), 663 – 669

Kader, M. A. R. A., Zaki, S. M., Muhamed, M. F. A. A., Ali, R., & Mat, M. K. (2018, July). Game-Based Approach in Teaching and Learning: Fun, Knowledge or Both?. In Proceedings of the Regional Conference on Science, *Technology and Social Sciences: Social Sciences* (p. 223). Springer.

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.

Malenka, R. C., Nestler, E. J., & Hyman, S. E. (2009). Molecular Neuropharmacology: A Foundation for Clinical Neuroscience. *McGraw-Hill Medical*, 6, 147-157

Megan M. McClellanda , Claire E. Cameronb. (2019). Developing together: The role of executive function and motor skills in children’s early academic lives.

*Early Childhood Research Quarterly*, 46, 142 – 151.

Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, *18*(6), 643- 662.