

國小學生樂樂棒球揮棒表現初探-以揮棒感應器分析為例

黃昭銘^{1*}、林旻增¹、汪光懿¹、方尹君¹、宋順亨¹

1 宜蘭市中山國民小學

*通訊作者 stanely503@gmail.com

近年來行動資訊科技蓬勃發展，網際網路與電信傳輸技術不斷提昇，行動學習的概念影響現代人的生活，對於教育現場的應用更是無遠弗屆。由於行動科技產品日漸普及，現代的學生族群屬於數位原住民(digital natives)，從小便開始接觸這些行動學習載具，對於這些科技的操作熟悉與接受程度都有別於現場第一線教學的教師，他們在學習風格與方式都有別於以往，身為數位移民(digital emigrant)的現職教師如何善用這些行動資訊科技融入課程，將是未來教師專業知識與創新教學的挑戰之一。換言之，在未來教師為有效提升教學成效與學生學習興趣，教師更需要提升自身的資訊素養能力，尤其是資訊科技應用與創新能力是否可以同步提昇也是未來教育現場所需重視的議題。

以現階段學校體育教學來說，大多數體育教學活動仍強調技巧與情意方面的習得，對於認知目標的學習、學習歷程與結果方面則較少著墨。對於健康與體育領域、藝文學習領域相關融入課程研究較少，其中資訊融入體育科教學的相關研究論文也相對較少。

現階段行動科技、網路技術、物聯網(Internet of Thing, IOT)、大數據(Big Data)等科技快速發展，長遠來看行動學習融入教學活動將成為未來教學活動中重要的一環，本文嘗試將上述科技協助探究國小學生樂樂棒打擊表現，透過揮棒感應器收集學生揮棒時的相關數據，包含：揮棒速度、手腕速度、擊球區時間(揮棒~擊球間的時 間)、攻擊角與攻擊垂直角共五項數據：

本次參與研究的學生共有41位國小五年級學生(男生=25,女生=16)，每位學生實際揮棒十次，然後取各項數據之平均值然後進行分析。分析不同性別揮棒表現，透過獨立樣本t檢定分析顯示男女在揮棒速度與手腕速度表現打顯著差異($p<.05$)，在其他三個向度則未達顯著差異。

在未來體育教學與資訊科技融合課程規劃，可以透過行動科技即時地科學化資料呈現與影像輸出及歷程檔案記錄方式，提昇學生在樂樂棒學習上認知、技能與情意方面的學習成效。

關鍵字：體育、無所不在的學習、樂樂棒球

壹、前言

資訊科技融入教學活動，對於提升學生學習動機，觸發概念改變歷程，培養學生進行思考與省思，獲得新的知識與技能，並探索與應用在所面臨的生活周遭議題有著正向的提升（韓長澤，2012）。資訊科技與行動科技突飛猛進，政府為因應這股潮流，提高國家整體競爭力，培養未來公民，已將行動學習列為重要高等教育政策之一（陳祺祐、林弘昌，2007），涵蓋範圍更擴大到國小階段（劉仲鑫、陳威宇，2009）。除了學生的關鍵能力需要培養之外，教師的「學習力」，特別是資訊科技應用與創新能力是否可以同步提昇也是未來教育現場所需重視的議題（賴阿福、劉德泰與張家綺，2012）。

行動學習應用範圍正如雨後春筍一般，在不同的學習階段之學習領域的應用與創意教學，正於國內各級學校教育積極展開。除了在一般學科推動之外，國內資訊融入體育科教學的相關研究論文較少（王勝威，2010），以現階段學校體育教學來說，大多數體育教學活動仍強調技巧與情意方面的習得，對於認知目標的學習、學習歷程與結果方面則較少著墨（羅凱暘，2009；鐘敏華，2009）。

樂樂棒比賽中打擊為競賽過程中精彩的部分，相關球類競賽過程中打擊則扮演重要的一環（許鎮顯，2008），樂樂棒競賽為國內國小學生體育課程球類運動課程之一，本文嘗試將行動科技做為工具，藉以探究學生在樂樂棒揮棒表現。

透過分析資料提供日後課程設計參考依據與行動學習科技融入教學活動設計與規劃，提升樂樂棒打擊能力與技巧，並提升學生思考與解決問題能力，達成「聰明打球」的教學目標（馬良睿，2010）。

貳、行動學習

行動科技快速發展，對於學生學習與教師教學模式有著重大影響，這股行動學習(Mobile Learning)模式在未來的學校教育上將扮演舉足輕重的角色(教育部，1998；劉仲鑫、陳威宇，2009)。透過行動學習的便利性與即時性，打破傳統學習局限在學校與時間的限制，藉由網路與行動載具延伸學習者的學習時間與空間，教師透過多元化的教學內容，讓學習者可以隨時（時間）隨地（空間）盡情學習達到「行動臺灣，應用無線」的願景，進而培養終身學習的概念（李華隆等人，2004；羅景瓊、蘇照雅，2009）。

近年來，行動科技的進步與網路傳輸速度與品質大幅提昇，不論行動學習與無所不在的學習(Ubiquitous Learning)都可以藉著科技的優勢優勢與特質融入到學科教學，達到十二年國教的精神 1.有教無類、2.因材施教、3.適性揚才、4.多元進路、5.優質銜接。行動學習的特質經整理如表 1 所示。

表1、行動學習特質一覽表

Kynaslahti(2003)	Chen、Kao、Sheu(2005)	Nash (2007)
便利性 (convenience)	學習需求的迫切性	自發性的(spontaneous)
權宜性 (expediency)	知識取得的主動性	私密性的(intimate)
立即性 (immediacy)	學習場域的機動性	適性化的(situated)
	學習過程的互動性	互動連結性的(connected)
	教學活動的情境化	非正式的(informal)
	教學內容的整體性	輕巧的(lightweight)
		個人化的(personal)

資料來源：(Chen、Kao與Sheu，2005；Kynaslahti，2003；Nash，2007)

從表1來看，行動學習的本質與價值有三 (Kynaslahti, 2003) 分別為1.便利性 (convenience)、2.權宜性 (expediency)、3.立即性 (immediacy)，在行動學習特質上歸納出六大特性1.學習需求的迫切性、2.知識取得的主動性、3.學習場域的機動性、4.學習過程的互動性、5.教學活動的情境化、6.教學內容的整體性 (Chen等人，2005；吳明隆，2011)。行動學習雖然源自於網路學習，彼此間仍有許多不同的特質，包含1.自發性的(spontaneous)、2.私密性的(intimate)、3.適性化的(situated)、4.互動連結性的(connected)、5.非正式的(informal)、6.輕巧的 (lightweight) 與7.個人化的(personal) (Nash，2007)。行動學習的推動要件則包含：1.載具面向、2.學習者面向與3.社會面向，這三大面向交互作用將決定行動學習效能 (劉伊霖，2012)。

由於行動載具、應用程式(app)的快速發展，結合行動載具立即性、機動性優勢以及無線傳輸科技包含藍芽、RFID、Wifi方式所開發出來可攜帶式感應器也陸陸續續問世，例如穿戴式行動裝置(handheld device) (劉麗惠，2013) 或是依照不同需求開發的裝置，例如Parrot飛行器、Netatmo氣象感應器、LAPAK環境偵測器等 (黃昭銘、林燕麟、宋順亨、張至文與蘇皇瑞，2013)，透過這些讓學習者對於資訊有所需求時(information on demand) (Chen等人，2005)，迅速獲得訊息，提高學習者知識取得之主動權。透過這些整合性的行動學習工具教師可以依照教學目的、學生學習需求來進行教學活動設計，舉凡同儕學習、合作學習、教學評量與診斷、補救教學與協同學習等活動都可以藉由行動學習來規劃教學課程 (Jeng、Wu、Huang、Tan與Yang，2010)。

樂樂棒比賽中打擊為競賽過程中精彩的部分，而類似的球類競賽過程中打擊則扮演重要的一環，不論在樂樂棒球或是棒、壘球競賽中，打擊是攻擊得分的主要來源，也是獲勝的關鍵之一。一般來說，打擊技能影響因素則包含1.揮棒速度、2.揮棒動作、3.擊球專助力、4.心理因素 (許鎮顯，2008)。揮棒的速度直

接影響揮擊出去球的飛行速度與距離（Garhammer，1983；Szymanski、DeRenne與Spaniol，2009），研究指出稍加提昇揮棒速度便可以提昇打擊成績（曾慶裕、林添鴻，2002），因此提高揮棒與打擊的成效就是訓練與課程重要的一環。

本研究嘗試以具有無線傳輸能力的揮棒感應器進行樂樂棒揮棒成效分析，除了探究學生揮棒表現，更希望在資料收集過程中規劃出結合行動學習優勢，將學生揮棒表現以數據化與科學化方式提供給學生，滿足學習者面向需要與結合本校學生智慧存款簿功能與學習社群概念，達成社會面向的同儕互助學習與行動學習(Action Learning)省思-行動歷程。

參、 資料收集與樣本

由於資料收集的工具採用具有無線傳輸功能的揮棒感應器，所收集的揮棒數據會透過感應器傳送到行動載具並透過應用軟體運算呈現五個向度的數據(圖 1 所示)。五個向度數據包含：揮棒速度、手腕速度、擊球區時間、攻擊角與攻擊垂直角。



圖 1. 打擊資料分析圖

本次參與資料收集的樣本為國小五年級的學生，學生來自宜蘭市某一所國小兩個五年級班級，參與的學生人共 41 人，其中男生人數為 26 位，女生人數為 16 位。資料的收集則是以每位球員進行十次打擊練習，採用投手拋球的方式進行打擊，學生必須確實碰觸到球，感應器才會記錄本次揮棒的數據，如果揮棒落空則感應器不會記錄該次揮擊的數據。換言之，每位學生都需要確實揮擊到球才會有資料紀錄。完成揮擊之後每位學生的十筆資料依照五個向度取其平均值然後進行統計分析。

肆、研究結果

本次研究主要嘗試透過行動科技與揮棒感應器探究國小五年級學生揮棒表現，並探究不同性別間的揮棒表現差異。揮棒表現的五個向度包含球棒速度(單位:km/hr)，手腕速度(單位:km/hr)、擊球時間(單位:秒)、球棒垂直角(單位:度)與球棒攻擊角(單位:度)，經過 indepent t-test 統計分析並將相關資料繪製成表 1。

表 1.不同性別學生揮棒數據分析比較表 (n=41)

	男生(n=26)		女生(n=16)		t-value
	Mean	(SD)	Mean	(SD)	
球棒速度	59.4	13.46	50.9	11.23	2.041*
手腕速度	21.17	8.47	15.89	6.16	2.154*
擊球時間	0.25	0.05	0.25	0.03	0.083
球棒垂直角	-1.28	10.85	3.69	11.13	-1.416
球棒攻擊角	9.68	9.85	8.44	13.85	0.336

● p<.05

由表 1 來看男生平均揮棒速度為 59.4km/hr，女生則為 50.9km/hr，手腕速度男生為 21.17km/hr，女生為 15.89km/hr，在擊球時間的表現上男生為 0.25 秒，女生也為 0.25 秒，在球棒垂直角表現男生為-1.28 度，女生為 3.69 度，在球棒攻擊角表現上男生為 9.68 度，女生為 8.44 度。

針對不同性別進行 indepent t-test 統計分析，從表 1 來看，不同性別在揮棒速度與手腕速度表現上達顯著差異，而在其他三個向度表現上則為達顯著差異。針對揮棒速度表現上男生的揮棒速度優於女生，而且在手腕速度表現上男生也優於女生。在擊球時間表現上男女生呈現相同的數據，在球棒的垂直角與攻擊角的掌握上男女生並無差異。

伍、結論與建議

本次研究主要針對國小五年級學生的樂樂棒球揮棒表現進行分析並探究不同性別在揮棒表現的差異，採用的資料收集工具為行動科技與具有無線傳輸功能的揮棒感應器。結果顯示男女生在揮棒速度與手腕速度的表現達顯著差異，顯示不同性別在上述兩個向度受到性別影響而在表現上有所差異。在其他向度表現上則沒有顯著差異，包含擊球時間、球棒垂直角與球棒攻擊角。本次研究的結果顯示如果能夠透過課程設計提高女生在揮棒速度與手腕速度的表現，則可以縮小男女間在揮棒表現的差異。

本次研究是首次嘗試透過科技進行揮棒表現資料收集與分析，依照資料收集過程中發現，如果日後相關體育課程能將這些數據即時呈獻給學生，讓學生的每一次揮棒都是一次寶貴學習的機會，透過科技的協助來提高學生每次揮棒學習的品質。針對研究結果來看，不同性別在揮棒成效的表現差異只有在揮棒速度與手腕速度，這個現象可能是不同性別間在生理方面的差異性所造成，針對這個現象則需要後續更多的資料分析來加以證實，不過針對這個差異性倒是可以啟發教

師在教學上若能夠將這些科技所呈現的數據當成教學診斷或是學習評量的依據，進而擬定適性化教學，並針對學生的個體差異與能力，進行個別化差異教學，讓每位學生都可以從體育課獲得成就感，培養運動的好習慣，達成快樂學習的目標。

參考文獻

一、中文部分

- 王勝威 (2010)。應用資訊科技輔助體育教學理念之探討。**學校體育**，119，110-114。
- 吳明隆 (2011)。以數位化行動學習迎接新挑戰。**T&D 飛訊**，124，1-21。
- 李華隆、徐新逸、周立德、劉子鍵、鄧易展、李明裕 (2004)。**Meeting Tomorrow's Technology in Education—專題式學習應用在行動學習的教學活動設計**。於「第二屆政大教育學術論壇」另類與創新～臺灣本土教育經驗再出發」發表之論文，載於 **Book Meeting Tomorrow's Technology in Education—專題式學習應用在行動學習的教學活動設計**。臺北市：國立政治大學教育學系。
- 馬良睿 (2010)。理解式球類訓練法在高中棒球隊訓練上之應用。**學校體育**，118，92-99。
- 教育部 (1998)。**國民教育階段九年一貫課程總綱綱要**。臺北：教育部。
- 許鎮顯 (2008)。**身心動作教育課程對國小學童身體覺察能力及樂樂棒球打擊效能之研究**。未出版之碩士論文，國立臺東大學體育學系，臺東市。
- 陳祺祐、林弘昌 (2007)。行動學習在教育上的應用與分析。**生活科技教育月刊**，40，31-38。
- 曾慶裕、林添鴻 (2002)。影響棒球打擊瞬間的因素分析。**大專體育**，59，41-44。
- 黃昭銘、林燕麟、宋順亨、張至文、蘇皇瑞 (2013)。**結合行動學習與穿戴式載具應用-以提升國小學童體適能為例**。於「第九屆數位內容國際研討會」發表之論文，載於 **Book 結合行動學習與穿戴式載具應用-以提升國小學童體適能為例**。宜蘭：宜蘭大學。
- 劉仲鑫、陳威宇 (2009)。**行動學習實驗系統之研究**。於「2009 數位科技與創新管理研討會」發表之論文，載於 **Book 行動學習實驗系統之研究**。臺北：華梵大學。
- 劉仲鑫、陳威宇 (2009)。**行動學習實驗系統之研究**。於「2009 數位科技與創新管理研討會」發表之論文，載於 **Book 行動學習實驗系統之研究**，124-135。臺北：華梵大學。
- 劉伊霖 (2012)。行動趨勢 反向學習。**中衛報告**，21，1-15。
- 劉麗惠 (2013)。穿戴式科技夯 引爆臺廠商機。**貿易雜誌**，265，54-57。
- 賴阿福、劉德泰、張家綺 (2012)。教師教育科技能力指標初探。**教育人力與專業發展**，29 (6)，91-100。

- 韓長澤 (2012)。數位時代的來臨對教育的影響。 **教育人力與專業發展**，28 (6)，5-10。
- 羅凱暘 (2009)。從「教學研究焦點」談提昇體育教學效能實務。 **學校體育**，111，27-32。
- 羅景瓊、蘇照雅 (2009)。縮短城鄉數位落差－從數位學習到行動學習。 **生活科技教育月刊**，42，96-108。
- 鐘敏華 (2009)。運用「圖像組織」增進體育課認知目標學習。 **學校體育**，111，33-37。

二、英文部分

- Chen, Y. S., Kao, T. C., & Sheu, J. P. (2005). Realizing outdoor independent learning with a butterfly-watching mobile learning system. *Journal of Educational Computing Research*, 33, 395-417.
- Garhammer, J. (1983). Kinesiological analysis of hitting for baseball. *National Strength & Conditioning Association Journal*, 5, 6-7, 70-71
- Jeng, Y.-L., Wu, T.-T., Huang, Y.-M., Tan, Q., & Yang, S. J. H. (2010). The add-on impact of mobile applications in learning strategies: A review study. *Educational Technology & Society*, 13, 3-11.
- Kynaslahti, H. (2003). In search of elements of mobility in the context of education. In H. Kynaslahti & P. Seppala (Eds.), *Mobile learning* (pp. 41-48). Finland: IT Press.
- Nash, S. S. (2007). Mobile learning, cognitive architecture and the study of literature. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 4, 811-818.
- Szymanski, D.J., DeRenne, C., & Spaniol, F.J.(2009). Contributing factors for increased bat swing velocity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 1338-1352.