資訊教育實施成效與城鄉差異研究－以打寇島為例

鍾乙豪
高雄市鼓山區中山國小教師

一、前言

資訊科技教育自 107 學年度（2018 年 8 月）起，已成為 12 年國教新課綱的新設學習領域－科技領域之重要內涵，然而，培養學生邏輯性與系統化思考和運算思維(computational thinking)的資訊科技，卻還沒有一套一致性的評量指標與授課內容。「打寇島」(E-Game)是高雄市政府開發的遊戲式闖關程式設計平台，用以協助中小學推廣資訊教育之學習與競賽。本研究分析打寇島初賽的面板數據(panel data)，探討高雄市（含原縣與原市）國中小資訊教育實施現況的成效與差異，研究結果可作為資訊教育紮根的參考。

二、城鄉區域差異之現況

高雄市有卅八個行政區(含原高雄市十一個行政區與原高雄縣廿七個原鄉鎮市行政區)，小學計有 251 所，其中一般小學 201 所、偏遠小學 26 所、特偏小學 24 所，學生數為 129,180 員。國中計有 104 所，其中一般國中 87 所、偏遠國中 11 所、特偏國中 6 所，學生數為 75,305 員（表 1）。

表 1　高雄市國中小學數量統計與區域屬性

原縣市區	現行政區	小學數	一般小學	偏遠小學	特偏小學	國中數	一般國中	偏遠國中	特偏國中
原高雄市	楠梓區	10	10	0	0	7	7	0	0
原高雄市	左營區	12	12	0	0	6	6	0	0
原高雄市	鼓山區	10	10	0	0	6	6	0	0
原高雄市	三民區	14	14	0	0	6	6	0	0
原高雄市	鹽埕區	3	3	0	0	1	1	0	0
原高雄市	前金區	2	2	0	0	1	1	0	0
原高雄市	新興區	4	4	0	0	1	1	0	0
原高雄市	苓雅區	10	10	0	0	9	9	0	0
原高雄市	前鎮區	15	15	0	0	7	7	0	0
原高雄市	旗津區	3	3	0	0	1	1	0	0
原高雄市	小港區	13	13	0	0	5	5	0	0
原高雄縣	鳳山區	22	22	0	0	10	10	0	0
原高雄縣	大寮區	10	10	0	0	3	2	1	0
原高雄縣	鳥松區	3	3	0	0	2	2	0	0
原高雄縣	林園區	6	6	0	0	2	1	1	0
原高雄縣	仁武區	7	7	0	0	3	3	0	0
原高雄縣	大樹區	9	6	3	0	4	3	1	0
原高雄縣	大社區	3	2	1	0	1	1	0	0
原高雄縣	岡山區	8	8	0	0	3	3	0	0
原高雄縣	路竹區	8	6	2	0	2	2	0	0

原縣市區	現行政區	小學數	一般小學	偏遠小學	特偏小學	國中數	一般國中	偏遠國中	特偏國中
原高雄縣	橋頭區	5	5	0	0	1	1	0	0
原高雄縣	梓官區	2	2	0	0	2	2	0	0
原高雄縣	彌陀區	3	3	0	0	1	1	0	0
原高雄縣	永安區	3	2	1	0	1	0	1	0
原高雄縣	燕巢區	6	4	2	0	1	1	0	0
原高雄縣	田寮區	2	0	2	0	1	0	1	0
原高雄縣	阿蓮區	3	3	0	0	1	1	0	0
原高雄縣	茄萣區	4	4	0	0	1	1	0	0
原高雄縣	湖內區	5	4	1	0	1	1	0	0
原高雄縣	旗山區	6	5	1	0	3	1	2	0
原高雄縣	美濃區	9	3	6	0	3	1	2	0
原高雄縣	內門區	7	0	4	3	1	0	1	0
原高雄縣	杉林區	6	0	3	3	1	0	1	0
原高雄縣	甲仙區	3	0	0	3	1	0	0	1
原高雄縣	六龜區	6	0	0	6	2	0	0	2
原高雄縣	茂林區	2	0	0	2	1	0	0	1
原高雄縣	桃源區	5	0	0	5	1	0	0	1
原高雄縣	那瑪夏區	2	0	0	2	1	0	0	1

資料來源：高雄市政府教育局網站、本研究整理

根據吳念周、于富雲（2011）的研究發現，進行線上出題測驗活動的數位學習與一般的課堂學習活動，其學習效能並無顯著差異，且對學習焦慮無顯著之負面作用，因此，近年來，數位學習的方法與載具被廣泛採納、融入於課堂學習活動上。本研究擬探討基於探討城鄉資訊教育學生利用數位載具學習之成效差異，因此，將差異之構面區定義為（1）公立與私立、（2）一般或偏遠或特偏及（3）國中或國小學生等面向，如表 2。其中，參與打寇島競賽初賽的私立學校計有天主教道明中學（110 員）、私立中華藝校（69 員）、私立立志高中（13 員）與私立復華高中（301 員），合計 493 員（占總競賽人數 2%）。參賽的國中（含公私立高中國中部）學生計 9,702 員，國小學生計 14,387 員（占總競賽人數 60%）。利用競賽面板數據紀錄進一步進行奠基於遊戲學習鷹架(coding game based learning)的打寇島學習成效之差異化分析，再將結果進行相互比對，進一步探討其差異化與成因。

表 2　初賽樣本分類數據

差異向度	差異指標	樣本數量	百分比數
公私立學校	公立學校學生	23,596	98%
	私立學校學生	493	2%
城鄉學校	一般學校學生	23,667	98.2%
	偏遠學校學生	337	1.4%
	特偏學校學生	85	0.4%
國中小	國小學生	14,387	60%

差異向度	差異指標	樣本數量	百分比數
	國中學生	9,702	40%

資料來源：本研究整理

三、資訊教育之實施成效

高雄市政府發展的打寇島系統(http://ap2.egame.kh.edu.tw/)，利用任務闖關、累計積分等方式訓練學生邏輯思考、程式設計與科學運算思維，並訂有競賽與獎勵辦法，因此，吸引許多學生參與，成為各中小學資訊教育重要的數位學習教材。利用數位學習的模式從單向式學習、非同步雙向學習進步到同步多人共同學習，數位匯流成為一個大平台，除了滿足個人化學習需求，其紀錄學習歷程的工具，更是自我導向與全年無休的教育模式（賴苑玲，2008）。打寇島競賽在解題的過程中，充滿互動、獨立又協同的學習積累，而積累的等級和分數，也會隨機出現該等級的獎勵，藉以吸引學生挑戰新關卡，績效獎勵制度的作法能夠幫助學生從中學習並提升成效（Johnson & Johnson,1999；Thomas,1998；王千倖，2003）。

根據認知學習理論，人類的學習過程，是於學習環境中，利用感覺接收器接收外界的訊息，將其轉換為內在的心理活動，進而吸收及運用知識的歷程(張春興，1996)。打寇島的設計，利用「魔法力」、「司奎爾」(square)等時下流行語與外來語，營造出充滿獨特性、懸疑與刺激感的競爭氛圍，讓每位學生面對的是為個人量身訂做的數位文本以強化學習成效，因此，有助於激發學生批判性思考與知識辯證的效益，也可增進對於數位文本理解的深度與廣度（陳志銘，2013）。

根據面板數據資訊之敘述統計結果，樣本總數 24,089 中，最大值為 3739，最小值 10，標準差達 891.538，成績分布之情形相對十分零散。依據學校屬性區分，發現特偏學校學生平均表現不如一般學校或偏遠學校，差距達 28%（表 3）。

表 3　學校屬性與學生平均表現分數

學校屬性	學生平均表現分數
一般學校	724.5075844
偏遠學校	737.4925816
特偏學校	515.6705882

資料來源：本研究整理

根據打寇島關卡總分與學校屬性、公私立學生與國中小學生等構面變數之單因子變異數分析(ANOVA)結果（表 4）發現，學校屬性不同（一般、偏遠與特偏）之學生其學習成效具有顯著差異性；公立與私立學生的資訊教育學習成效差異則不顯著；國中小學生的資訊教育學習成效差異亦不顯著。綜上結果可知，資訊教育之學習成效具有城鄉差異，尤其特偏地區學校學生，與一般學校學生之學習成

效表現具有顯著差異，原意用以縮短城鄉差距的資訊教育，反而因為偏鄉先天的不足等因素，更加距了城鄉差距也加劇了學生數位學習的落差。而值得欣慰的是，資訊教育普及後，人人買得起電腦，也更重視資訊技能，以往為私立學校視為招生秘密武器的資訊科技課程，其學生學習成效與公立學生並無顯著差異，究因為資訊教育普及化同時也打破家庭資本差異形成的學習障礙。至於年齡層（國中小）並未達顯著，說明資訊教育適合在各個年齡層融入、導入於課程中。

表 4　關卡總分與各構面變數之單因子變異數分析

		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
學校屬性	組間	3756490.894	2	1878245.447	2.363	.094
	組內	19142330660.397	24086	794749.259		
	總和	19146087151.290	24088			
公私立學生	組間	133314932.556	1	133314932.556	168.895	.000
	組內	19012772218.734	24087	789337.494		
	總和	19146087151.290	24088			
國中小學生	組間	495182792.343	1	495182792.343	639.512	.000
	組內	18650904358.947	24087	774314.126		
	總和	19146087151.290	24088			

資料來源：本研究整理

利用數位學習平台進行資訊教育推廣，存在顯著的城鄉差異，推估其成因，偏鄉的網路普及與便利性不足、資訊設備進度與學校資訊教育課程的扎根等是造成這些差異的主要原因。因此，教育部門導入資訊科技縮短城鄉差距，還需投注更多關注，尤其是特別偏遠地區的學童。此外，本研究也發現，資訊競賽過程採用混齡方式進行，導致成效標準差過大，降低其鑑別度，換句話說，打寇島平台僅適合作為學習的輔具，並不是適合作為主要的學習工具或評量系統。本研究也發現，利用數位學習與評量成效的方式，對於國小或國中生的學習成效差異皆未呈現差異，換句話說，資訊教育適合在各個年齡層、學習階段導入與推廣。

四、結語

本研究樣本有 24,089 位學生參與打寇島競賽，約占全數學生的 12%，根據學校屬性與競賽數據，進行統計分析，綜整出三項結論與建議：

(一) 廿七個原縣與原市十一個行政區的國中小學生，無論私立學校或公立學校學生，其競賽成績未呈現顯著差異。換句話說，在資訊能力整體表現上趨於一致，揭示出公私立中小學資訊教育教學呈現正常化發展的現象，亦即與資訊

教育受到高度重視及資訊課程普及化有關。

(二) 特偏、偏遠與一般學校的國中小學生競賽成績呈現差異，且特偏學校學生表現遠不及偏遠學校學生或一般學校學生。由此可知，資訊教育具有城鄉差異，教育機關不應該只是以資訊教育縮短城鄉差距為口號，而應投注更多師資、設備與教材在特偏、偏遠的學校。

(三) 打寇島以遊戲為基礎吸引學童參與，但標準差過大，顯示學習成效呈現非常態分布。換句話說，打寇島不具有資訊能力的高鑑別度，在推廣資訊教育時應該注意，不宜以類似的平台作為主要的資訊學習來源和評鑑系統，而只能作為輔助工具。因此，發展專用的資訊課程用書與評量指標有其必要性和迫切性。

(四) 清朝的洋務運動主張「中學為體，西學為用」，是要借助西方先進的科學與技術融合中國傳統思想、文化與制度富強的變革(reform)。反觀新課綱的推行，科技領域要以從自然科學為「體」，發展資訊科技和生活科技為「用」，進而培養國家新棟樑，也是一種因應時代潮流的新變革。

參考文獻

■ 王千倖（2003）。以「網路同儕教學」建構「網路學習社群」之行動研究。**師大學報**，**48**(1)，119-142。

■ 吳念周、于富雲。（2011）。**學生出題策略融入國小閱讀課程之行動研究**。中小學教師專業發展學術研討會。高雄市。

■ 張春興（1996）。**教育心理學：三化取向的理論與實踐**。臺灣東華。

■ 教育部（2014）。**十二年國民基本教育課程綱要總綱**。臺北市：教育部。

■ 陳志銘（2013）。**基於合作式數位閱讀標註知識典藏與分享之雲端高互動閱讀學習社群平台建置與研究**。國科會研究計畫編號 NSC 100-2628-S004-001-MY3。

■ 賴苑玲（2008）。數位學習平台推動國小學童閱讀之可行性研究。**和諧交流發展: 第七屆海峽兩岸兒童圖書館與中小學圖書館學術研討會論文集**。

■ Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1991). *Learning together and alone:*

Cooperative, competitive and individualistic learning. New Jersey: Allyn and Bacon.

■ Thomas, A. B. (1998). Embedding Cooperative learning into the design of integrated learning systems: Rationale and guidelines. *Educational Technology Research and Development*, *46*(3), 5-18.