

# 「新竹城牆」— 一個關注國小學童在利用現代資訊 與溝通技術解決問題時之個別學習成效的課程

## E-learning for empowering each individual student

呂菁菁<sup>1</sup> 康嘉峻<sup>2</sup> 江欣怡<sup>2</sup> 李慶忠<sup>2</sup> 蔡琇琪<sup>2</sup> 吳怡芳<sup>2</sup>  
LU, CHING CHING<sup>1</sup> KANG, CHIA JYUN<sup>2</sup> CHIANG, HSIN YI<sup>2</sup>  
LEE, CHING CHUNG<sup>2</sup> TSAI, HSIU CHI<sup>2</sup> WU, YI FANG<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 國立清華大學 副教授

<sup>1</sup> National Tsing Hua University, Associate Professor

<sup>2</sup> 國立清華大學附設實驗國民小學 教師

<sup>2</sup> The Affiliated Experimental Elementary School of

<sup>2</sup> National Tsing Hua University, Teachers

### 摘要

隨著科技進步，許多家庭開始使用數位通訊產品，但並非每一位孩子都有相同的環境，因此，學校中的資訊教育可以拉近孩子對於利用現代資訊與溝通技術之熟稔程度的差距。基於上述目的，本研究的重點為探討學校中的資訊教育是否對於不同家庭背景的孩子都帶來了學習成效，而當發現有學習成效較差的孩子，教師們又應該採取怎樣的因應教法。

本研究設計一個由五節綜合課和四節資訊課組成的課程「新竹城牆」，由班級導師與資訊教師協同合作。參與的學生有四班，共計 106 位學童。用以分析學生學習成效的資料來自三部份：老師們依上課影片內容以五點量表所評定的學生在資訊課的投入程度、以學生在雲端硬碟所儲存的文件所評定的批判性思考程度、以及學生的自評問卷。

研究結果發現學習成效較差的孩子主要有兩種類型：第一種是家庭中數位設備不充足的孩子，教師需要為他們搭建與其他孩子不同的鷹架；第二種是家庭中數位設備十分充足的孩子，但他們使用這些設備的習慣有所偏頗，然這些孩子通常並不自覺，因此教師需要特別注意引導他們培養多面向的使用習慣。

**關鍵詞：**資訊教育、個別學習成效

### Abstract

In a modern society, there is a need for each individual student to employ information and communication technology for more effective and accessible educational opportunities. Even though different students may have different access to

ICT due to their family backgrounds, teaching with ICT at school can address issues of educational equity.

In this study, we made the students (between 8 and 12 years old) engage themselves in solving authentic problems in an iPad-supported collaborative learning environment, since the iPad has been considered as a tool that facilitate more constructivist learning practices with larger autonomy.

Participants in the study consisted of 106 children, including 3<sup>rd</sup>-grade, 4<sup>th</sup>-grade, and 5<sup>th</sup>-grade students. Two research questions were postulated: i) did every student benefit from the ICT-supported collaborative learning environment? ii) What kind of adjustment could the teacher make for the students who barely benefited? In order to answer the questions, three forms of data for analysis were collected: i) the videos for each session was reviewed and analyzed for evidence of student engagement, ii) each student's written response in collaborative discussion for evidence of critical thinking, iii) the questionnaires responded by each student as reflecting on their experience in the end of the learning sessions.

**Key words: ICT, learning effect, individual**

## 壹、前言

Mridha 等學者 (2013) 在研究孟加拉的鄉村民眾以現代的資訊與溝通技術 (ICT) 舒緩教育機會不均等及社會隔閡時，發現教育資源不足、缺乏品質優良的教師和醫療人員、及社區互動不足為教育及醫療情況低落的可能原因。上述因社會階層不同所造成的情況在每個國家，尤其是發展中的國家，極為常見。因此他們提出應用現代的資訊與溝通技術 (ICT) 增強社會中的弱勢，使他們容易取得知識、脫離貧困。

目前在臺灣社會中，網路、手機、平板電腦似乎是許多的家庭擁有的配備。但多元的臺灣社會由不同生活型態的家庭組成，其中也有不常使用網路、手機、平板電腦的家庭。對於生活在這些家庭中的孩子來說，學校中對於網路學習工具的教導，可以拉近他們和其他同學對於利用現代資訊與溝通技術 (ICT) 之熟稔程度的差距。

然而，學校中利用網路學習確實對於不同家庭背景的孩子都帶來了學習成效嗎？當發現有學習成效較差的孩子，教師們又應該如何去彌補？

## 貳、文獻探討

### 一、個人使用資訊科技的接受度研究

個別差異是在學生學習時經常出現的現象。在使用資訊科技的個別差異研究中，經常使用的方法是以問卷調查學生對於使用資訊科技進行學習的接受度 (Bear, 2016)，例如：Tarhini 等以結構方程的模型探尋黎巴嫩的大學生對於資訊科技進行學習的接受度 (Tarhini, Hone, Liu & Tarhini, 2016)，也可以進行不同文化間接受因素的比較，以探索造成個別差異的因素 (Lau & Woods, 2009; Tarhini, Hone & Liu, 2015)。在試圖調整新開發的學習系統時，研究者也常使用個人使用資訊科技的接受度做為調整系統的依據 (例如: Huang & Shiu, 2012)。

在研究個人接受度的因素研究中，Lu 與 Chiou (2010) 發現性別是一個顯著的影響因素，但性別因素在有些研究中並不具有顯著的影響 (例如: Tarhini, Hone, & Liu, 2014)。

## 二、使用資訊科技幫助學習的成效研究

然而，接受度並不同於學習成效。學校中的教師之所以採用資訊科技教學，最終目的仍為幫助學生的學習成效。然大多數探討以資訊科技幫助學習成效的研究中，多以整體使用者的前測和後測分數做比較，且聚焦於學習成效的研究多為專業領域的數位培訓課程。例如：Ho 與 Kuo (2010)對於臺灣的科學工業園區的員工以線上課程培訓的成效研究、Karaaslan (2013)對於跨國銀行的行員以線上課程培訓的成效研究、de Beurs 等(2015)以線上課程培訓精神科專業人員的成效研究、Mohammadyari 與 Singh (2015)以現代的資訊與溝通技術培訓紐西蘭會計師的成效研究等。

相對來說，針對小學生使用資訊科技幫助學習的成效研究較少。在一個針對伊朗克爾曼沙赫 (Kermanshah) 40位國小學童使用資訊科技幫助學習拼音的成效研究中，研究者使用自編的拼音測驗來探究學生的學習成效 (Akhondi & Yarmohammadian, 2014)，在一個新研發的數位工具 (SURF) 用作提升學生閱讀能力及分析、總結、評估等高階的認知能力研究中，則是以 66 位深圳 6 年級的國小學童前、後測的閱讀測驗成績，作為研究成效的依據。上述兩個研究的重點，均著重在新開發工具是否提升學習成效，以全體學生前、後測的成績做比較，不深究個別學生的成效差異。

## 三、深入研究個人學習情況的方法

若要研究個人使用資訊科技的成效差異，除了採用自我敘述以外，近來見到許多研究採用記錄個人在使用數位工具的瀏覽頁面為依據 (例如：Jeske 等人，2014)。在此研究中提到許多研究 (如: Hadwin 等人，2007; Sullivan 等人，2011) 也都將個人瀏覽紀錄視為執行自我調節的外顯行為證據，惟對於變換不同網頁間的瀏覽方式究竟反映了怎樣的自我調節概念，還需更進一步的研究。

## 參、研究實施與設計

## 一、 研究對象

國小三年級一班、四年級一班、五年級兩班，共計 106 位的國小學童。其中男生 56 位，女生 50 位。學童之中，個人擁有手機也能上網者，佔 38.7%，個人擁有手機但不能上網者，佔 16%，個人沒有手機者，佔 45.3%。家中有平板電腦且自己也能使用者，佔 70.8%，家中有平板電腦但自己不能使用者，佔 12.3%，家中沒有平板電腦者，佔 17%。家中有網路且自己也能使用者，佔 93.4%，家中有網路但自己不能使用者，佔 2.8%，家中沒有網路者，佔 3.8%。擁有個人的臉書帳號者，佔 38.7%，沒有個人的臉書帳號者，佔 61.3%。學生之中有 79.2% 較常在家裡使用電腦，有 17.9% 較常在學校電腦教室使用電腦，有 0.9% 較常在網咖使用電腦，有 1.9% 較常在以上三個地方以外的處所使用電腦。學生之中有 35.8% 在六歲及之前開始接觸電腦，64.2% 在六歲之後開始接觸電腦。他們通常用電腦來做的事依序為：看影片、玩遊戲、查資料、看地圖、寄 email 等。

你通常使用電腦做甚麼事? (可複選) (106 則回應)

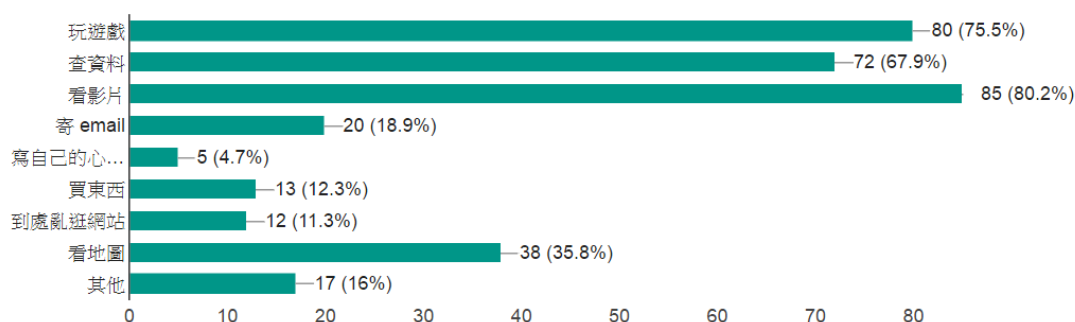


圖 1 本研究的研究對象 (N=106) 常用電腦所做的事

## 二、 課程設計

為了探究前言中所提出的兩個問題，我們設計了一個名為「新竹城牆」的課程，由資訊老師協同班級導師進行教學，利用五節綜合課及四節資訊課，搭配一次實地踏查而成。課程以探索一個未知的問題「新竹的古城門及城牆在什麼位置」為導向，讓孩子在資訊課中使用雲端硬碟進行文件協同製作，並教導學生查詢網路上的地圖、比較自己與他人的資料，並驗證資料之可信度，更注重學生養成在用電腦(和 iPad) 找資料時記下所查的網站網址的習慣，並嘗試去發現不同的網站所提供的訊息是否有出入，最後，將心得及紀錄片置於部落格。參與課程進行的四個班級，在實施此課程之前，已經歷一個學期的時間練習小組合作討論，並在每週國語課的「課文內容深究」教學活動中訓練批判性思考。

之所以選擇這樣的主題是基於我們的學生對於自己從小長大的新竹市並沒有太多的了解，同時，也沒有太多的感情。由於家長大多數為外縣市移居新竹工作者，因此家長對於新竹的了解通常也僅限於購物及上班路過，對於自己的孩子

從出生後居住最久的故鄉，卻無法引領他們做更多的探索。因此我們希望設計一個以真實的問題做為起點的課程，讓孩子在資訊課裡練習用網路技術來解決問題，並從此課程延伸出往後對自己所長大的土地有更深更廣的興趣。教學內容如圖 2 所示。

教學活動內容	
第一次綜合課	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 閱讀導讀文章，提出個人問題。</li> <li>2. 小組進行每人 1 分鐘的問題報告。</li> <li>3. 每小組提出 2 個問題發表</li> <li>4. 進行全班讀題</li> </ol>
第 1 次資訊課	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根據問題上網蒐集資料</li> <li>2. 將資料放在 word 整理</li> <li>3. 將所有 word 文件放置於各組 Google 雲端硬碟</li> </ol>
第二次綜合課	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 小組進行資料研讀。</li> <li>2. 整理資料</li> </ol> <p>2-1 寫出至少 2 個網頁陳述相同的資料。</p> <p>2-2 找出陳述內容相異的網頁，進行判斷。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 統整小組共識</li> <li>2. 進行全班發表</li> </ol>
第 2 次資訊課	1.各組根據資料利用 Google map 及剪取工具畫出城牆地圖
第 3 次資訊課	1.各組將彙整好的資料及地圖放置於各組 Google blog
第三次綜合課	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各組將網頁成果發表（簡介網頁內容、城牆、踏查線）。</li> </ol>
第四次綜合課	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 班親會說明活動規劃</li> <li>2. 規劃實地踏查的活動流程。</li> <li>3. 以學校為出發集合地，集合出發。</li> <li>4. 實地踏查。</li> <li>5. 證實每一小組的預訂路線是否符合。</li> <li>6. 回到指定的集合地，完成任務。</li> </ol>
實地踏查	
第 4 次資訊課	1.各組成員寫班遊心得於各組 blog，並附上自己的照片。
第五次綜合課	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將歷程製成紀錄片。</li> <li>2. 透過影片帶領學生回顧或活動歷程。</li> <li>3. 學生書寫自己透過活動省思，包括從活動中學到了什麼，以及自己在這活動中所引發的學習興趣。</li> </ol>

圖 2 本研究 (五次綜合課與四次資訊課) 教學活動內容簡述

## 肆、結果與討論

### 一、在課程實施之後學生回饋有幫助的部份

經由開放性的問卷填答，四班學生認為在此課程實施之後，對自己有幫助的部分依序為使用雲端硬碟與他人共享、利用 Google 地圖知道地理位置、向他人報告自己找尋的資料、利用 iPad 查詢資料、比較自己與他人的資料，並驗證資料之可信度等。

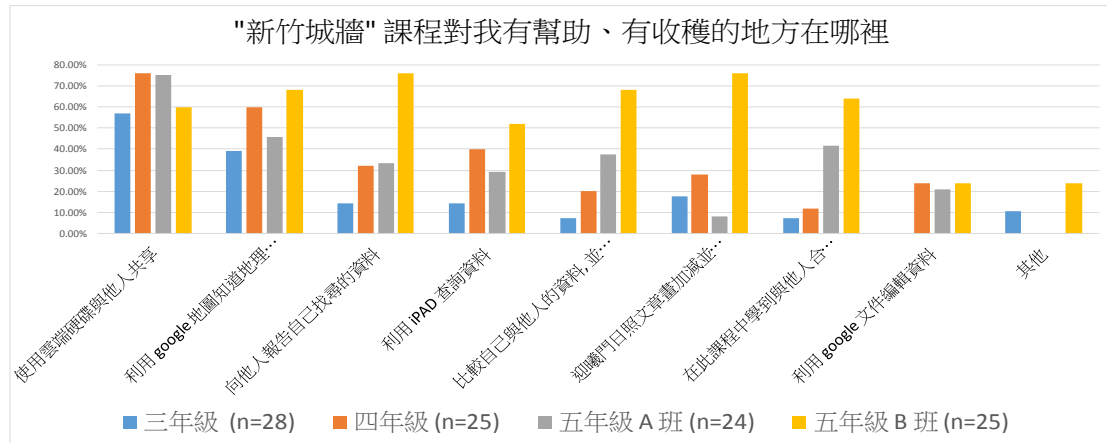


圖 3 學生回饋在課程實施之後，對自己有幫助的部份

### 二、評分之間的相關性

老師們依上課影片內容以五點量表所評定的學生在資訊課的投入程度、以學生在雲端硬碟所儲存的文件所評定的批判性思考程度、以及在此課程之外的國語課「內容深究」部分練習小組討論的投入程度、以及上學期資訊教師給每一個學生的學期分數，此四者的評分之間都在統計上都呈現顯著的正相關。但學生對於自己在此課程中「用電腦 (和 iPad) 找資料」的評分 (5 分，表現非常好；4 分，表現還不錯；3 分，表現普通；2 分，表現不太好；1 分，表現非常不好) 則與上述四者沒有顯著相關。

表 1 每位學生的五項評分之間的相關情形

N=106	使用電腦投入程度	資訊課批判性思考	國語課討論	上學期資訊成績
學生自評	0.117	0.042	0.000	0.181
使用電腦投入程度		0.630**	0.560**	0.400**
資訊課批判性思考			0.800**	0.246*
國語課討論				0.269**

\*\* 在顯著水準為0.01時 (雙尾)，相關顯著。

\* 在顯著水準為0.05時 (雙尾)，相關顯著。

### 三、學生通常用電腦來做的事與資訊課投入及批判性思考程度

以學生通常用電腦來做的事為自變項，教師所評定的學生在資訊課的投入程度、教師以學生在雲端硬碟所儲存的文件所評定的批判性思考的程度、以及在此課程之外的國語課「內容深究」部份練習小組討論的投入程度、以及上學期資訊教師給每一個學生的學期分數分別為依變項進行分析，結果通常用電腦來查資料的學生，在資訊課的投入程度、批判性思考的程度、以及國語課「內容深究討論」的投入程度均顯著地高於沒有此習慣的學生。其他看影片、玩遊戲、看地圖、寄 email 等習慣則沒有顯著差異。

### 四、學生的基本背景與資訊課投入及批判性思考程度

性別、個人是否擁有手機、家中是否有平板電腦、家中是否有網路者，個人是否有臉書帳號，及是否學齡前開始接觸電腦等變項，均無對資訊課程的投入及批判性思考程度造成顯著影響。但進一步以資訊課程的投入及批判性思考程度低分者進行個人基本條件的分析時，發現這些在學校所提供的資訊課程中之學習成效低者可以分成兩類，一類為家裡的數位學習環境顯著較不充足者，另一類為家裡的數位設備充足，但僅限於用這些數位設備看影片及玩遊戲。

### 伍、未來展望

基於以上的研究結果，我們發現學校中教導網路學習，雖對於大多數學童都帶來學習成效，但其中有兩類學童學習成效較差，在此提出三點教師因應的作法。

- 一、事先了解學生的基本條件，對於家裡的數位學習環境顯著較不充足者，需要另行搭建數位學習的鷹架；
- 二、在學校中教導網路學習時，需要特別著重訓練學生養成使用數位科技設備來查詢資料的習慣；
- 三、對於從數位科技設備所取得的資料，需要搭配國語課中培養學生批判性思考及小組討論的訓練，各課程的學習成效乃可相輔相成。

### 參考文獻

- Akhondi, A., Yarmohammadian, M. H. (2014). The effect of spelling multimedia on learning and retention process of second grade primary school students. *Advances in Environmental Biology*, May, 2284(3).
- Bear, A. (2012). Technology, Learning, and Individual Differences. *Journal of Adult Education*, 41(2), 27-42.
- de Beurs, D. P., de Groot, M. H., de Keijser, J., Mokkenstorm, J., van Duijn, E., de Winter, R. F. P., Kerkhof, A. (2015). The effect of an e-learning supported

Train-the-Trainer programme on implementation of suicide guidelines in mental health care. *Journal of Affective Disorders*, 175, 446-453.

Jeske, D., Backhaus, J., Rossnagel, C. S. (2014). Self-regulation during e-learning: using behavioural evidence from navigation log files. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(3), 272-284.

Hadwin, A. F., Nesbit, J. C., Jamieson-Noel, D., Code, J., Winne, P. H. (2007). Examining trace data to explore self-regulated learning. *Metacognition and Learning*, 2, 107–124.

Ho, L. A., Kuo, T. H. (2010). How can one amplify the effect of e-learning? An examination of high-tech employees' computer attitude and flow experience. *Computers in Human Behavior*, 26(1), 23-31.

Huang, S. L., Shiu, J. H. (2012). A User-Centric Adaptive Learning System for E-Learning 2.0. *Educational Technology & Society*, 15(3), 214-225.

Lau, S.-H., Woods, P. C. (2009). Understanding learner acceptance of learning objects: The roles of learning object characteristics and individual differences. *British Journal of Journal of Educational Technology*, 40(6), 1059-1075.

Lu, H.-P., Chiou, M.-J. (2010). The Impact of Individual Differences on E-Learning System Satisfaction: A Contingency Approach. *British Journal of Educational Technology*, 41 (2): 307-323.

Mohammadyari, S., Singh, H. (2015). Understanding the effect of e-learning on individual performance: *The role of digital literacy*. *Computers & Education*, 82, 11(15).

Mridha, M., Nihlen, G., Erlandsson, B.E., Khan, A., Islam, M., Sultana, N., Reza, S., Srinivas, M. (2013). E-learning for empowering the rural people in Bangladesh opportunities and challenges, in *Second International Conference on e-Learning and e-Technologies in Education (ICEEE)*, 323– 328.

Sullivan, S., Gnesdilow, D., Puntambekar, S. (2011). Navigation behaviors and strategies used by middle school students to learn from a science hypertext. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 20, 387–423.

Tarhini, A., Hone, K., Liu, X. (2014). The effects of individual differences on e-learning users' behaviour in developing countries: *A structural equation model*. *Computers in Human Behavior*, 41, 153-163.

Tarhini, A., Hone, K., Liu, X. (2015). A cross-cultural examination of the impact of social, organisational and individual factors on educational technology acceptance between British and Lebanese university students. *British Journal of Educational Technology*, 46(4), 739-75.

Tarhini, A., Hone, K., Liu, X., Tarhini, T. (2016). Examining the moderating effect of individual-level cultural values on users' acceptance of E-learning in

developing countries: a structural equation modeling of an extended technology acceptance model. *Interactive Learning Environments*, January, 1-23.

Yang, X., Yu, A., Sun, Z. (2013). The effect of collaborative annotation on Chinese reading level in primary schools in China. *British Journal of Educational Technology*, 44 (1), 95-111.

