

# GCCCE 2015

全球華人計算機教育應用大會

19th Global Chinese Conference  
on Computers in Education

## 教師論壇論文集 Teacher Forum Proceedings

主編：賴阿福、蔡敬新、顧小清、吳穎涸、張立杰



中央大學



Copyright 2015 Global Chinese Society for Computers in Education  
All rights reserved.

Publisher

Global Chinese Society for Computers in Education

**籌組：**

全球華人電子計算機教育應用大會

**大會主席：**

江紹祥 香港教育學院

**議程委員會主席：**

顧小清 華東師範大學

**副主席：**

吳穎沔 中央大學

**組織委員會主席：**

張立杰 中央大學

**主題子會議議程委員會**

**C1：學習科學、計算機支持協作學習、人工智能教育應用**

李豔燕 北京師範大學(執行主席)

陳斐卿 中央大學

江豐光 北京師範大學

林豪鏘 臺南大學

**C2：數字化教室、移動與泛在學習**

宋燕捷 香港教育學院(執行主席)

朱蕙君 東吳大學

蔡蘇 北京師範大學

許庭嘉 臺灣師範大學

**C3：悅趣化學習與社會**

尚俊杰 北京大學(執行主席)

張明治 阿薩巴斯卡大學

莊宗嚴 臺南大學

莊紹勇 香港中文大學

張立杰 中央大學

詹明峰 中央大學



#### **C4：科技於高等教育、成人學習與人力績效**

梁至中	臺灣科技大學(執行主席)
王敏紅	香港大學
陳成志	南洋理工大學國立教育學院
張海森	對外經濟貿易大學
張基成	臺灣師範大學
李旻憲	中山大學

#### **C5：教師專業發展、政策及學習評價**

蔡敬新	南洋理工大學(執行主席)
董艷	北京師範大學
卓彥希	南洋理工大學
劉永發	香港教育學院
林秋斌	新竹教育大學
江紹祥	香港教育學院(顧問)

#### **C6：科技增強語言學習**

黃龍翔	南洋理工大學(執行主席)
辜玉旻	中央大學
劉漢	新加坡華文教研中心
劉永發	香港教育學院
謝家浩	香港教育學院
楊叔卿	清華大學

#### **C7：學習分析及評價**

顧小清	華東師範大學(執行主席)
蘇俊銘	台南大學
魏順平	國家開放大學
陳成志	新加坡南洋理工大學
黃德霖	香港教育學院

## **C8：數位科技、創新與教育子會議**

張立杰    中央大學(執行主席)  
劉清堂    華中師範大學  
黃德霖    香港教育學院

## **C9：中小學教師論壇**

賴阿福    臺北市立大學(執行主席)  
蔡敬新    南洋理工大學

## **指導單位**

全球華人電子計算機教育應用學會  
科技部科教發展及國際合作司  
台灣數位學習與內容學會

## **主辦單位**

中央大學

## **共同主辦**

臺灣師範大學  
臺灣科技大學  
台北市電腦公會  
智慧學習產業聯盟

## **參展廠商**

北京師範大學智慧學習研究院  
艾爾教育股份有限公司  
網奕資訊科技股份有限公司  
興隆科貿股份有限公司

## 序言

全球華人計算機教育應用大會 (Global Chinese Conference on Computers in Education, 簡稱 GCCCE) 是由全球華人計算機教育應用學會主辦的國際性學術會議。第 17 屆 GCCCE 於 2013 年在北京大學舉辦；第 18 屆 GCCCE 於 2014 年在華東師範大學舉行；目前此會議已成為全球華人計算機教育應用研究者之學術盛會，與會學者通過學術論文、專題演講、口頭報告及海報等各種方式針對計算機應用於教育領域進行深入的交流。

第 19 屆 GCCCE2015 大會將於 2015 年 5 月 25 日至 29 日在臺北舉行。本次會議的主題為「21 世紀關鍵能力」，包含 8 個子會議主題：

1. 學習科學、電腦支援協作學習、人工智慧教育應用  
(Science of Learning, Computer Supported Collaborative Learning, and Artificial Intelligence in Education)
2. 數位課堂、移動與泛在學習  
(Digital Classroom, Mobile and Ubiquitous Learning)
3. 悅趣化學習與社會  
(Joyful Learning and Society)
4. 科技應用於高等教育、成人學習與人力績效  
(Technology in Higher Education and Human Performance)
5. 教師專業發展、政策及學習評測  
(Teacher Professional Development, Policy, and Assessment of Learning)
6. 科技增強語言學習  
(Technology Enhanced Language Learning)
7. 學習分析及評價  
(Learning Analysis and Assessment)
8. 數字科技、創新與教育  
(Digital Technology, Innovation, and Education)

臺灣擁有許多致力於計算機教育應用的設計、開發、研究與推廣人才。此次在臺灣舉辦 GCCCE，能夠發揮臺灣學界及相關產業在計算機教育應用領域的影響力，進一步提升華人社群在計算機教育應用領域中的研究品質，推廣計算機在教育領域中應用的深度和廣度。

本屆會議共收到 246 篇論文投稿。這些論文投稿來自中國大陸、臺灣、香港、新加坡、澳門及其它地區。所有論文首先分配 3-4 位委員審閱，然後再由相關子會議主席進一步審閱。經過嚴格的論文評審程式，本屆會議最終錄取 52 篇長論文、112 篇短論文和 53 篇海報論文（見表 1），並推薦了優秀研究論文、優秀技術設計論文和優秀學生論文。

表 1 GCCCE2015 主會議論文評審結果

子會議	長論文	短論文	壁報論文	拒絕	總接受	總計
C1	8(26.7%)	10(33.3%)	7(23.3%)	5(16.7%)	25(83.3%)	30
C2	10(22.7%)	17(38.6%)	15(34.1%)	2(4.6%)	42(95.5%)	44
C3	5(23.8%)	9(42.9%)	6(28.6%)	1(4.8%)	20(95.2%)	21
C4	3(16.7%)	7(38.9%)	0(0.0%)	8(44.4%)	10(55.6%)	18
C5	5(26.3%)	11(57.9%)	2(10.5%)	1(5.3%)	18(94.7%)	19
C6	6(18.8%)	13(40.6%)	7(21.9%)	6(18.8)	26(81.3%)	32
C7	4(28.6%)	8(57.1%)	0(0.0%)	2(14.3%)	14(85.7%)	14
C8	9(18.4%)	22(44.9)	15(30.6%)	3(6.1%)	46(93.9%)	48
總計	50(21.8%)	97(42.7%)	52(22.7%)	28(12.2%)	201(87.8%)	229

除了主會議之外，跟往屆大會一樣，大會還設有教師論壇。本屆大會共收錄來自大陸、新加坡及港澳臺地區的教師論文 41 篇（見表 2），並推薦了優秀教師論文。

表 2 教師論壇論文

子會議	長論文	短論文	壁報論文	拒絕	總接受	總計
教師論壇	8(19.51%)	28(68.29%)	3(7.31%)	2(4.88%)	39(95.12%)	41

每個子會議都設有主席、副主席、委員，各別子會議另外設置了額外評審委員及顧問。GCCCE 2015 面向全球華人徵稿，投稿作者所在區域見表 3。

表 3 投稿作者所在地區

地區	人數	地區	人數
加拿大	2	荷蘭	1
中國大陸	234	新加坡	25
芬蘭	1	臺灣	264
香港	16	烏克蘭	1
澳門	3	美國	5
馬來西亞	1		

本次會議有四個主題演講，分別為：

1. Smarter by browsing? Impact of education, entertainment, and intervention in a digital culture  
(講者：曾志朗教授，主持人：呂賜杰教授)
2. 從常態應用到深度融合—基於大陸四省中學生的調查看教育資訊化建設  
(講者：任友群教授，主持人：江紹洋教授)
3. Developing 21st century learning skills: What we are doing?  
(講者：王敏紅教授，主持人：黃榮懷教授)
4. 泛在學習環境的學習資源組織研究  
(講者：余勝泉教授，主持人：陳德懷教授)

兩個論壇，分別為：

1. 線上與真實世界學習的華人社會文化議題
2. 興趣、創造、習慣：它們與學習的關係

六個工作坊，分別為：

1. 電腦支援個人化與合作學習
2. 虛擬實驗室
3. 電腦輔助個人化語言學習工作坊
4. 幼稚教育之數位科技創新應用與發展趨勢
5. ICT 輔助成人與繼續教育
6. 悅趣化學習之設計與發展

另外，大會還包括七個分組報告及討論以及博士生論壇。

大會謹此向協作本屆會議召開的所有人員致謝。我們衷心感謝各子會員的主席、副主席、議程協調委員會委員，以及各組織委員會成員在會員籌備期間的幫助。

我們衷心希望大家能夠享受 GCCCE 2015 的大會活動，並能從中得到豐富的啟發！

江紹祥/香港教育學院	大會主席
顧小清/華東師範大學	議程委員會主席
張立杰/中央大學	組織委員會主席
吳穎涸/中央大學	議程委員會副主席

## 目錄

### C9 中小學教師論壇

1. 資訊科技融入在教學上的實作—以魔鬼沾為例  
花梅真..... 001
2. 行動闖關遊戲在小學英文學習的應用  
李茹楨/賴阿福/黃雅琪/吳建勳/廖培宏..... 006
3. 愛・創 e・行動-I can love  
豐佳燕/徐靜儀/賴阿福..... 010
4. 結合行動載具及討論式教學法對於國小中年級數學解題學習成就及態度之影響：以加減二步驟文字題為例  
陳暉翔/賴阿福/王蓓恩..... 018
5. 結合 SQ3R 策略及平板電腦以輔助國小科普閱讀活動  
王秋涵/賴阿福..... 026
6. 行動科技對於學生的獨立思辨能力以及閱讀動機之影響  
陳志鴻/李怡慧/李欣諭/吳秋慧/吳明行/林建志..... 034
7. 基於雲端與行動技術之學生出題系統開發與應用  
廖堯茹/賴阿福/黃聰欽/陳暉翔..... 042
8. 基於 xAPI 線上學習系統行為記錄和分析模組發展與應用  
許敬佳/賴阿福/陳軍翰..... 050
9. 老皮傷腦筋—Scratch 邏輯思維訓練寶典  
吳侑邦/陳韻丞..... 054
10. 龍門 E 技棒之實踐—從打通資訊任督二脈到資訊領導  
陳採卿/盧惠娟/陳春成..... 058
11. 資訊悠遊，一指盡覽科技發展  
劉東衡..... 062
12. The Application of Social Media in an English Talent Programme:  
A Study of Longmen Junior High School  
Chiao-Wen Wu/Tzu-Bin Lin..... 065
13. 多媒體融入國際交流教學演示之驚喜  
張詠惠/夏欣霖..... 068
14. 防災知識王～Kahoot 系統在防災教育之運用  
張掄晴/張湄翎/傅莉婷..... 072
15. 享受 E 化 E 視界—藉助小組合作與多媒體交融，舞出學習者中心  
李倍締/張承心/陳採卿..... 074
16. 勇闖麗中金銀島～行動學習的教學實踐  
徐秀婕..... 078



17. 基于翻转课堂模式下的程序教学流程研究 刘强/蔡映梅.....	082
18. 身教式持續安靜閱讀(MSSR)及電子平台「明日書店」閱讀策略在校推動閱的 經驗分享 馬卓麟/何佩玲.....	086
19. Enhancement of students' questioning skills through ICT lessons(TPACK) to foster understanding that generates content for Chinese picture composition Kuan Suan Shi/Chang Liu/Ching Sing Chai/Joyce Hwee Ling Koh .....	090
20. Students' Participation through an Online Learning Platform in a Primary Science Class: How Knowledge is Constructed Pauline Hui Hiang Quek/Sheena Ru Yuan Foo/Jasmine Ching Mei Lim/Joyce Hwee Ling Koh.....	094
21. Tracking Quality of Learning through Analytic for Meaningful Learning with Online Platform: An Initial Conceptualization Angela Lay Hong KOH/Kin Mun WONG/Ching Sing Chai.....	102
22. A Case study of Singapore Teachers' Experience in facilitating Knowledge Building Community for social studies Rachel Shihui YANG/Ching Sing CHAI/Alex WANG .....	106
23. 善用互联网平台培养学生自主学习、协作学习的能力 张浩/林淑芬.....	112
24. 教师 TPACK 策略研究与发展建议 姜秉辰/董艳/武欣欣 .....	116
25. Integrate ICT into Teaching and Learning Practices to Improve Remote Rural Educational Quality in China Lei Chen/Xiuyu Yang/Dongping Wang/Feng-Kuang Chiang .....	120
26. 運用 1 know 平台施行翻轉教室於高職電丙證照學習之行動研究 劉珍汝/徐新逸.....	124
27. 行動載具輔助高中作文評析課程的成效 楊士弘/龔俊林/郭薇薇 .....	128
28. 電腦作曲軟體應用於國中國樂創作課程的成效 楊士弘/蕭杏芸/陳士美 .....	132
29. 運用網路同儕支持策略於國小學童閱讀理解成效影響之研究 張智傑/李建億.....	136
30. 行動閱讀對於學生的閱讀理解能力以及科技接受度之影響 陳名莉/黃怡萍/李怡慧/盛嘉惠/劉林榮/陳家亮/陳志鴻.....	140
31. 五年级小学生数学学习能力的调查研究——以东营市 K 小学为例 邹蕊/辛爽/陈磊 .....	144

32. 基於技術教育的教學研究—動態數學實驗平臺中的物理教學	
金鑫.....	148
33. 基於網絡教學對學生學習成效之討論：以澳門一所中學的中文、化學為例	
陳淑婷/魏倩.....	152
34. 资讯科技与华文教学中的情感考量	
张建平.....	156
35. 使用雲端科技應用於國文流行歌曲修辭教學	
林金賢.....	160
36. 探索運用 Youtube 及 Edmodo 去「翻轉教室」，增加學習時數及空間、改變傳統的教學模式、培養學生學會學習的成效	
李安迪.....	164
37. 學會學習，學會成長—電子學習歷程檔案的效能分析	
陳志成.....	175
38. 移动学习促进生物课学习的应用分享	
黄佩佩/温亦生.....	185
39. 「反轉課堂」在數學科的教學實施與成效檢討	
金偉明.....	191
40. Integrating Information and Communication Technology into Physical Education Lessons	
Mui Chi Man/Woo Wing Hung Charles.....	196
41. 讓學生愛上閱讀：OPAC 2.0 系統與閱讀動機	
高鳳儀/余愷明/朱子穎.....	204
42. Teaching Wireless LAN Security at School by an Experiential Learning Lesson Design in the age of eLearning	
司徒華生/吳森森.....	208
43. 運用平板電腦輔助翻轉教室—香港初中中國語文課堂的實踐	
陳顯俊.....	213
44. 運用平板電腦促進教學	
梁俊傑.....	222

#### 博士生論壇

1. 教育技术学专业博士学位论文内容分析	
宋暢/王丹/刘美凤.....	231

資訊科技融入在教學上的實作  
——以魔鬼沾為例——

## The Implementation of Applying Information Technology on Reading Instruction

花梅真

臺北市明德國小

mei jean.hua@gmail.com

【摘要】在閱讀教學中，IRS 可讓每個學生都有表達想法的機會，並以量化的方式，幫助教師分析全班學習狀況，掌握個別差異，精確進行後續的教學與引導。至於對文本的高層次思考，則有賴小組討論。平板推播畫面、手機拍照，都能呈現彼此的共識；透過各組間的比較異同，可對文本有更多元的詮釋。教師只要能因應資訊設備的特性，進行教學設計，就能有效達成教學目標，引導學生習得閱讀能力。

【關鍵字】資訊科技融入；閱讀

**Abstract:** In reading activity, IRS is often used for analyzing the learning performance and grasping individual difference. Nevertheless, cultivating high order thinking skills relies on discussion approach. In this paper, the teacher adopted ASSURE model for integrating tablet computer and discussion approach into reading activities. The result shows that the learner can attain multiple viewpoints in this activity.

**Keywords:** Information technology integration into instruction, reading activity

### 1.前言

閱讀是讀者與文本互動的歷程，也是孩子學習必備的重要能力。在教學上，常常是透過師生問答的方式，評估學生對文本的理解，教師可依此修正課程難易度。因此，快速掌握每個學生學習狀態，成為教師能否即時調整教學的重要關鍵。

要達到上述目的，必先解決的問題是：該如何有效率的蒐集學生的反應，必要時，還能立即呈現討論結果與彼此的作品。資訊科技，無疑是一道可行的良方。

### 2.文獻探討

資訊科技的發展不只影響了我們的日常生活，也對教學現場造成一些改變。根據 Jonassen 等(2000)所提出的學習資訊科技的三型式發展：「從電腦學(Learning from Computer)」、「學電腦(Learning about Computer)」、與「用電腦學 (Learning with Computer)」，「資訊融入教學」屬於「用電腦學」。資訊科技在教學上所扮演的角色，不僅是知識的探索，讓學生反覆操作，從做中學，對同儕間的合作學習也有所助益。此外，根據學生上課的即時反饋以提升教學成效，更是教師所關心的。上述需求，在相關軟硬體環境的進步下，不但成為可能，甚至逐漸發展成為普遍的趨勢。直接面臨衝擊的，是教學模式的調整，本文將以實際的課例，呈現教學現場的施行概況。

### 3.教學前的思考

閱讀，是希望學生透過這個歷程而有所收穫，包括學生在閱讀前後對該主題認知的差異，討論過程的思考反應等，都是教師希望掌握的。理想的狀態下，每個學生的學習都應該被關注，但實際的狀況是，教師常常會忽略了某些孩子的反應，若要一一確認，不但教學會過於

冗長，在時間上也不允許。因此，如何快速掌握每個學生的學習狀況，是筆者教學時的迫切需求。

#### 4.教學設計

類似的教學，學生在課前必需先預習，上課時，筆者通常會根據任務的難易，安排有不同的學習方式，分別是：個人思考、兩兩討論、小組討論、全班回答。筆者以「魔鬼沾」一課為例，根據 ASSURE 模式進行教學設計如下：

##### A—學習者分析 (analyze learner)

「魔鬼沾」是一篇說明文，三年級學生對此類文本的閱讀經驗較少。

學生對 IRS 的操作熟練，平板電腦則是剛開始使用。

##### S—撰寫目標 (state objectives)

能透過問題的討論，了解魔鬼沾的靈感來源、設計發明的過程、生活應用的實例，以及引發的啟示。

能從標題、圖片的設計，覺察說明文的特色。

##### S—選擇教學媒體與教材 (select media & materials)

教師端：電子白板 (IWB) 可呈現教材，聚焦上課重點；實物提示機可拍照，立即呈現實作結果；手機則可隨機拍照，立即呈現實作結果，以利全班分享、討論。

學生端：一組一部平板電腦，可呈現學生實作結果；IRS 即時反饋系統可即時掌握個別學生學習狀況。

##### U—使用教材 (utilize material)

翰林三下國語，閱讀樂園二「魔鬼沾」。

##### R—要求學習者參與 (request learner performance)

透過全班回答、兩兩討論、小組討論、個人思考等方式進行教學，並以 IRS 即時反饋系統蒐集每個學生的反應，平板電腦則是呈現小組討論結果。

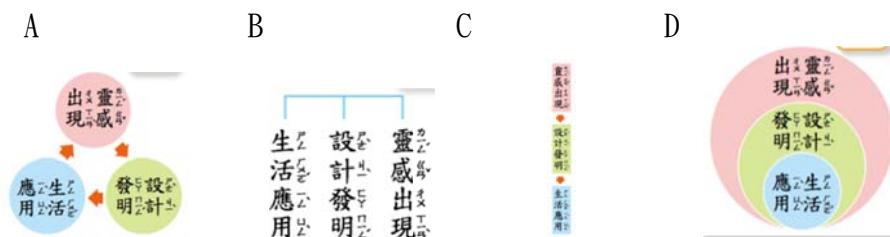
##### E—評鑑 (修正) (evaluation revise)

學生是否能參與討論以理解文本內容，並覺察閱讀說明文的方法。

IWB、IRS、平板電腦、手機，是否有助達成教學目標。

學生在課前已預習課文，上課時，教師說明該節目標後，即進入提問討論。依序如下：

- (1) 喬治先生因為哪兩個發現，而有發明魔鬼沾的靈感？【兩兩討論】
- (2) 內文中有一些段落標題，我們可以根據它們知道本文從哪些方面介紹魔鬼沾。請問，這些段落標題之間的關係比較像下列哪一個圖形？【全班回答】



- (3) 寫出第四段的重點和大意。【小組討論】

- (4) 魔鬼沾的其中一個特性是「可隨意分合」，請從文章中找出說明這個特性的句子。

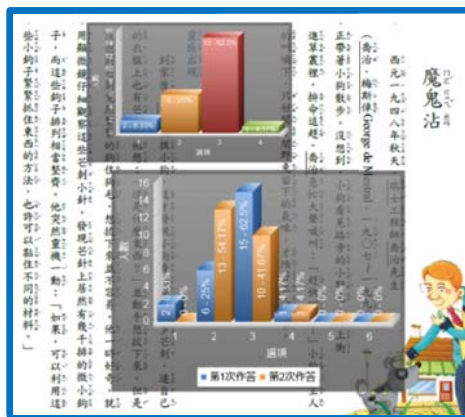
【小組討論】

- (5) 我們可以從文字敘述和 圖片,知道魔鬼沾的原理來自於芒刺,請問哪一種方式可以讓你更清楚二者之間的關係？為什麼？【小組討論】

課程結束前，則請學生思考是否已理解內容，並覺察說明文的閱讀方法。同時，比較比較自己在上課前後，對魔鬼沾的了解是否有何不同？【個人思考】

## 5. 使用方式與時機討論

不同的教學目標搭配資訊設備的功能，在教學上可有多種的變化，以下分述之。（T：教師；S：學生個人；TS：師生；SS：兩兩或小組）



案分布

### (1) IRS 即時反饋系統

此設備不但可立即蒐集學生反應，擴大專注每個學生的學習狀況，更可透過「診斷分析」，精確決定如何進行下一步的教學。

因為討論歷程重於答案的正確與否，所以筆者的教學設計通常不預設正確答案。學生作答後，先以長條圖檢視答案，評估有多少比例的學生需要進一步協助，此即「診斷分析」，接著選擇教師可選擇下列幾種方式：

S 作答→以長條圖檢視 S 答案→評估困擾（診斷分析）

- i. →SS 討論並說出理由→T 視情況介入指導→第二次作答……
- ii. →翻牌請答對的 S 給提示（高能力 S 給提示）→第二次作答……
- iii. →翻牌→SS 討論（可讓不同意見的 S 彼此交流）→第二次作答……

根據上述可知道，教師直接介入引導並非唯一的方式，可讓學生覺察彼此答案的差異並進一步討論，通常在第二次作答之後，需要協助的學生會大幅度降低，同儕的學習也在此展現。

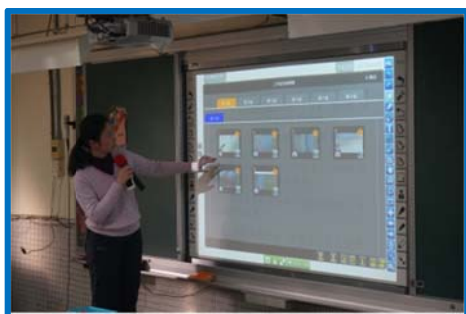
至於「翻牌」時機也必須考量，雖然不預設正確答案，但「翻牌」之後，每個人的答案一覽無遺，對低成就孩子難免造成衝擊。因此，建議先以「長條圖」檢視答案的分佈，若要「翻牌」，應以邀請學生分享想法為前提，而非檢視答案的對錯。

### (2) 平板電腦

一組一機的狀況下，平板電腦的功能在於方便小組討論並呈現結果。例如第 4 題「魔鬼沾」的其中一個特性是「可隨意分合」，請從文章中找出說明這個特性的句子。學生一開始其實不確定答案，此時，教師可將畫面推播給學生教師可將課文畫面推播給學生，讓孩子直接在平板上畫出相關的敘述再回傳，如圖 2。放大後，就可明確的呈現各組答案並進一步討論。

此外，不同系統間的資料流通，有時也限制了教學的設計。例如筆者教室所使用的平板電腦，教師將電子白板上的畫面推播之後，學生只能在畫面上註記或打字，無法搬移物件，這是軟硬體設備搭配上可能會遇到的問題。





教師端

Q5：魔鬼沾的其中一個特性是「可隨意分合」，請從文章中找出說明這個特性的句子。

5 魔鬼沾主要是由兩片尼龍絲編織而成，一片是細小的鉤子，另一片則是許多小環圈。只要把這兩種布料壓在一起，就能緊密連結；如果想要分開，先用力拉起一邊的小角，其餘的地方就很容易跟著拉開來。一九五一年，這項發明就獲得瑞士的專利，次年就成立公司開始銷售魔鬼沾。

### (3) 拍照：平板或手機

平板電腦並不適用大量的手寫，學生打字的速度也快慢不一，因此，有時需要用拍照的方式呈現討論結果。至於要選擇平板或手機，則需要評估。因為平板拍照除了設備本身的畫素之外，學生的操作技巧也是影響結果的重要因素。若是用教師手機，則可避免照片模糊不清的問題，降低干擾教學流暢性的因素。



圖 4：學生拍照用平板拍照



圖 5：學生拍照用平板拍照



圖 6：教師用手機拍照

## 6. 結論

在閱讀教學中，學生的回應不容易量化，也不易讓人人都有表達想法的機會，但，IRS 讓這些期望成為可能，教師不但能快速的蒐集學生反應、診斷分析學習困擾，同時還能掌握孩子的個別狀況。對文本進行高層次的理解與思考有賴小組討論，平板有助於呈現彼此的共識，並進行組間的比較異同，對文本的詮釋得以更多元。至於手機拍照的便利與機動性，則可彌補平板操作上的限制，讓閱讀教學靈活多變！

當教學現場引進了新的元素，師生勢必都要做一些調整。尤其是教師必須因應資訊設備的特性，重新思考備課方式、規劃教學設計，這也是資訊科技融入教學讓許多教師卻步的原因。但只要願意開始，相信教師也能在其中享受教學相長的樂趣！

## 參考文獻

梁仁楷、張奕華、吳權威（2015）。「TEAM Model TBL 團隊合作學習模式」之理念與實踐案例。引用網址：

[http://www.habook.com.tw/eteaching/habook\\_epaper/2015/20150115\\_TEAM\\_Model\\_TBL/20150115\\_TEAM\\_Model\\_TBL.htm](http://www.habook.com.tw/eteaching/habook_epaper/2015/20150115_TEAM_Model_TBL/20150115_TEAM_Model_TBL.htm)

張奕華、吳權威（2014）。智慧教育：理念與實踐。臺北市：網奕資訊。



張國恩（2008）。從學習科技的發展看資訊融入教學的內涵。引用網址：  
<http://enjoy.phy.ntnu.edu.tw/mod/resource/view.php?id=12389>

# 行動闖關遊戲在小學英文學習的應用

## The Application of Mobile-based Game on English Learning in the Elementary

### School

李茹楨<sup>1</sup>, 賴阿福<sup>2\*</sup>, 黃雅琪<sup>3</sup>, 吳建勳<sup>4</sup>, 廖培宏<sup>5</sup>

<sup>1,2\*,3,5</sup> 臺北市立大學資訊科學系

<sup>4</sup> 臺北市大安區新生國民小學

<sup>1</sup> m10216009@go.utaipai.edu.tw, <sup>2\*</sup> laiahfur@gmail.com

**【摘要】**英語學習成績兩極化的問題，造成傳統教學時程度較差的學生對英語產生排斥，而程度較好的學生則感到無聊，數位遊戲式學習有助於提升學生學習興趣，學習成效通常比傳統學習佳，本研究旨在發展行動闖關遊戲及關卡管理介面，且應用於國小英語學習，並探討行動闖關遊戲對於國小學童學習英語之學習態度影響及對闖關遊戲的學習感知，以臺北市某國小四至六年級 192 位學童為研究對象，且採單一樣本前後測準實驗法進行教學實驗，以分析本系統與教學策略對學生之學習態度影響及對闖關遊戲的學習感知。

**【關鍵字】**行動學習；數位遊戲學習；英文學習

**Abstract:** The phenomenon of bimodal distribution in English performance reveals that the low achievers are required to enhance their learning attitudes through appropriate learning strategies. Digital game-based learning has great potential on promoting the learning interest and achievement. As a result, the main purpose of this study is to design a digital game-based learning system for mobile devices, and to apply it on English learning. A learning experiment was conducted, and the subjects are 192 students from an elementary school in Taipei city. The result shows that the impact of this learning model on the learner's attitudes is not significant. Nevertheless, the subjects show high appraisal towards this system and learning model.

**Keywords:** mobile-based game, English learning, elementary school, game-based learning

## 1. 研究背景與目的

英語教育延伸至國小後，學生有一路從雙語幼稚園學習上來，也有剛開始接觸英語的，同一班級內英語能力參差的問題，不僅造成老師教學的困擾，有些英語學習成效較差的學生甚至有自信心降低，進而導致國中基本學力測驗英語科的「雙峰」現象（許繼德、黃珮玲，2012；張武昌，2006）。傳統的教學使程度較好的學生顯得意興闌珊，而一些從未接觸英文的孩子學起來又備感吃力，相對地自我放逐，專家學者主張在英語教學及評量上宜採輕鬆、多元活潑及重互動的教學模式（陳隆進，2015），數位遊戲是學童的最愛，以數位遊戲融入學習的方式不僅能引起學童的學習動機，在提升學童學習興趣之際，更能改善其學習態度及學習成效（簡晨卉，2013），再加上行動載具之優勢可增加教學與學習的彈性（王淑真，2005），故本研究旨在發展行動闖關遊戲及關卡管理介面，且應用於國小英語學習，進一步探討行動闖關遊戲對於國小學童學習英語之學習態度影響及對闖關遊戲的學習感知。

## 2. 文獻探討

遊戲式學習讓學生在玩樂地過程中自然而然的學習英文，經實際測試，發現英語學科使用數位遊戲教學相較於傳統教學對學生學習動機有正向效果（許有德，2010），學生在參與遊

戲進行學習的過程中，學習如何克服挑戰或和其他同學競爭，以便提高學習者的學習動機，進而提升學習成效（王維聰、王建喬，2011）。曾有研究指出六到十二歲學童認為數位遊戲能夠使較困難的學習內容變簡易以及使他們學習得更快，並更有興趣專注於學習(Nancy & Roberta, 2009)。

本研究透過平板進行闖關遊戲，行動載具改變了過去傳統的生活方式帶來行動性與便利性，特別是因為行動載具超越了時空的限制，不必再侷限於傳統教室進行學習（Chen, Chang, & Wang, 2008）。教師設計教材與遊戲內容多元化或將注意力放在過程而不是最後的成果，設計關卡由第一關簡單至第三關困難的，以漸進方式進行闖關，可避免直接進行複雜關卡讓學生受挫，而學童遇到困難可以透過系統的提示鈕給予幫助或者請教老師，完成關卡時搭配獎勵機制，以吸引學習者注意力，進而提升學習英文之興趣（孫培真、黃柏齊、林永紹，2013）。

### 3. 研究設計與實施

#### 3.1. 研究設計

本研究主要目的在於發展行動闖關遊戲及關卡管理介面應用於國小英語學習，並採用準實驗研究法之不相等控制組設計。實驗對象為台北市劍潭國小四、五、六年級學生十個班共195名學生作為實驗組施行情境感知行動闖關遊戲輔助教學法，並於實驗處理前後，實施前測、後測，最後進行統計分析以撰寫學生對國小學童學習英語之學習態度差異及系統態度、行動學習的感受之分析報告。

#### 3.2. 系統架構

本研究建置之行動式闖關遊戲系統後端採用 PHP 搭配 MySQL 資料庫，前端系統則以 Android 平板執行之程式。後端為老師進行關卡管理、教材與測驗，提供關卡難易度分類以便編輯關卡，如圖 3-1 及圖 3-2，設計關卡難度以漸進式增加，讓學生從簡單關卡遊戲開始闖關，增加學習成效較差之學生信心，而後續關卡增加難度，讓程度較好的學生自我突破。



圖 3-1 難易度分類



圖 3-2 編輯關卡內容

前端為學生在校園英語學習情境中利用平板登入後系統顯示關卡順序，由簡單的關卡開始練習，透過單字、句子等來進行英語學習及闖關活動，如圖 3-3、圖 3-4、圖 3-5。



圖 3-3 簡單至困難關卡選單



圖 3-4 簡單關卡



圖 3-5 困難關卡



圖 3-6 學習歷程

學生完成闖關遊戲後，可用平版即時查詢闖關歷程了解自身學習狀況，如圖 3-6，教師可利用後端平台查詢學生關卡完成狀況及各關卡的學習情形。如圖 3-7 及圖 3-8。



圖 3-7 學習紀錄查詢



圖 3-8 學習紀錄查詢

### 3.3. 研究工具

本研究問卷採用李克特式五等量表，分別為「非常同意」、「同意」、「沒意見」、「不同意」、「非常不同意」，問卷分為：(1) 英語學習態度問卷：共 31 題，為了解學生經本研究實驗是否對學習英語有正向幫助，向度包含英語學習喜好、英語學習實用性認知、英語學習的信心及英語學習焦慮。(2) 行動學習感知及系統評估問卷：共 13 題，為了解本系統功能與適用性，參考相關研究(黃聰欽，2007；廖培宏，2014)加以發展，問卷向度包含有趣性、易用性、有用性與、使用意願。

## 4. 研究結果

### 4.1. 依學習成就差異進行學習態度前後測分析

為了解本研究對學習成就不同的學生之英語教學態度的影響，以相依樣本 t 檢定進行統計考驗；在四至六年級對學習成就高、中、低學生之結果如表 4-1 所示，p 皆大於 .05，表示都未達顯著差異，換言之四至六年級在英文學習態度未因本研究之教學實驗產生顯著改變，無論在信心、焦慮、實用感知及喜好。

表 4-1 學習態度之前、後測成對樣本 t 檢定

學習成就	四年級			五年級			六年級		
	t	df	p	t	df	p	t	df	p
高	.473	13	.644	-.344	13	.707	-1.71	19	.104
中	1.47	29	.151	1.10	24	.284	.617	35	.541
低	-.137	12	.222	-.137	13	.893	-.26	19	.796

### 4.2. 依學習成就差異進行學生在行動闖關遊戲或事後比較

欲了解學習成就不同的學生在行動闖關遊戲或成績表現之差異，本研究採用單因子變異數分析(one-way ANOVA)及 Scheffé 事後比較，結果如表 4-2 所示，顯示其闖關成績仍受原學習成就影響。

表 4-2 不同學習成就學生在行動闖關遊戲成績之單因子變異數分析及事後比較

關卡	四年級			五年級			六年級		
	F	p	事後比較	F	p	事後比較	F	p	事後比較
一	1.94	.152	不顯著	1.938	.154	不顯著	11.454	.000	高>低
二	2.46	.094	不顯著	12.284	.000	高>低 中>低	13.342	.000	高>中, 低 中>低
三	5.54	.006	高>中 高>低	1.783	.178	不顯著	8.967	.000	高>中, 低

### 4.3. 學生對於行動闖關遊戲之學習感知

為探討學生在使用本研究所開發之行動闖關遊戲系統後對於學習英語之感受，在實驗後

要求填寫感受問卷收集資料以描述性統計分析，其結果如表 4-3 所示，顯示大部分學生認為本系統在英語學習具有高度趣味性、良好易用性、良好使用性並有高度使用意願，其中對於「使用平板電腦進行闖關遊戲很好玩」之同意以上佔 85.7%，「使用平板電腦很方便」之同意以上佔 81.5%，顯示學童認為運用行動載具進行學習相當方便，且樂於以闖關遊戲進行學習。

表 4-3 學生對於行動闖關遊戲學習感受之描述性統計

	有趣性	易用性	有用性	使用意願
同意以上%	77.1~85.7	66.2~81.5	62.5~67.4	65.8~75.0
M(SD)	4.21(1.05)	4.04(1.11)	3.91(1.19)	4.01(1.175)

## 5. 結論與建議

本研究運用趣味化之行動闖關遊戲讓學生使用平板電腦進行英語學習，教學實驗後學生對於本闖關遊戲的有趣性、易用性、有用性及使用意願給予不錯的肯定，尤其是在有趣性上，顯示本系統能提升英語學習的趣味，亦適用於國小兒童。

本研究未來規劃將此行動闖關遊戲與差異化教學管理系統結合，長期的應用於國小英語教學且採用準實驗設計法(分控制組、實驗組)，擴大參與實驗樣本數，探討行動闖關遊戲對於學生學習動機、學習成就及後設認知之影響。

## 參考文獻

- 王淑真 (2005)。行動學習融入教學模式初探。生活科技教育月刊, 38 (7), 3-12。
- 王維聰、王建喬 (2011)。數位遊戲式學習系統。科學發展, 467, 46-51。
- 孫培真、黃柏齊、林永紹 (2013)。透過遊戲特性探討數位教學遊戲對學童之專注力影響。2013 數位內容與數位互動論文集。取自 <http://140.127.82.166/handle/987654321/15189>。
- 許有德 (2010)。國中英語拼字遊戲系統的設計與評估。國立臺灣師範大學資訊教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 張武昌 (2006)。台灣的英語教育：現況與省思。教育資料與研究雙月刊, 69, 129-144。
- 陳隆進 (2005)。從學校本位管理論國小實施英語教學的困境及因應策略。國教天地, 161, 32-38。
- 許繼德、黃珮玲 (2012)。資訊融入英語合作學習與補救教學模式之行動研究。2012 提升補救教學成效之理論與實務研討論壇。
- 黃聰欽 (2007)。符合 QTI2.0 的線上多媒體題庫與測驗管理系統。台北市立教育大學數學資訊教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 廖培宏 (2014)。適地化測驗與試題管理系統之發展。台北市立大學資訊科學系研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 簡晨卉 (2013)。數位遊戲式學習在城鄉國小數學加減法學習成效之研究。國立台中教育大學數位內容科技學系碩士論文，未出版，台中市。
- Chen, G. D., Chang, C. K., & Wang, C. Y. (2008). Ubiquitous learning website: Scaffold learners by mobile devices with information-aware techniques. *Computers & Education*, 50(1), 77-90.
- Nancy, B. S., Roberta, D. S. (2009). *Teacher Candidates' Views of Digital Games as Learning Devices*. *Issues in Teacher Education*, 18(2). 112
- O.E.C.D.(2001). Understanding the Digital Divide. Retrieved from <http://www.oecd.org/>

## 愛・創 e・行動-I can love

### Design for Change: I can love

豐佳燕<sup>1</sup>，徐靜儀<sup>2</sup>，賴阿福<sup>3</sup>

<sup>1</sup>臺北市立大學附設實驗國民小學

<sup>2</sup>臺北市立大學附設實驗國民小學

<sup>3</sup>臺北市立大學

\* chiayen@estmue.tp.edu.tw

**【摘要】**本研究以 6E 探究教學模式，進行資訊科技融入人權創意行動教學方案，引導學生經歷投入參與、概念引導、小組探究、分享評析、精緻內化、延伸應用等學習歷程，提供高互動的學習情境、行動策略的指導、高層次思考的練習，鼓勵學生走出校園，讓學生實際將愛的想像，尊重關懷人權的態度，並結合資訊科技以創意方式化為具體行動，研究結果發現資訊融入人權創意行動教學有助於學生在品格力、思考力、創造力與知識力等方面的發展，並能從創意行動中獲得主動探索、獨立思考及解決問題的能力。

**【關鍵字】** 6E 探究教學模式；創意行動；人權教育

***Abstract:** The purpose of this study was to investigate the influence of the information technology integrated into human rights education. The processes of '6E inquiry model' including six stages: engage, elicit, explore, explanation, elevate, elaborate, extent. That '6E inquiry model' providing highly interactive learning environment, action instructional strategies, and higher-level thinking ability, in addition, the students use computer technology with innovative ways into concrete actions to practice the respect for human rights. The studies found that the information technology integrated into human rights education can contribute to the achievement of students in terms of strength of character, thinking, creativity and knowledge about human rights. Furthermore, '6E inquiry model' can promote students to active exploration by creative action, obtain independent thinking and problem solving skills.*

**Keywords:** 6E inquiry model, creative action, human rights education

## 1.前言

本校位於臺北市博愛特區，學生素質優秀，家長社經背景也高，大半學生為越區就讀，學生對於學校與社區缺乏在地成長的熟悉度與認同感；此外，雙薪父母工作忙碌，加上大都會情境所帶來的升學與競爭壓力，使得學生課後生活，經常在課業補習與大小才藝課程中度過，因此少了很多和家人相處的時間，使得親子互動的質與量皆明顯不足，造成學生缺乏優質的人際互動經驗與學習，原本該從家庭親子互動中培養的關懷、尊重、同理心、禮貌、負責、感恩等現代公民的生活價值未能穩固的建立，使得老師們需要花相當大的心力加以輔導。因此，如何設計「實踐愛與關懷，涵養人文情懷」的課程，是附小課程發展的重要課題。

從國科會與教育部公布 2009 國際公民教育與素養調查計畫評比結果，在 38 個參與國家中，我國學生在公民認知測驗上的整體平均得分高於國際平均值，但校外公民活動的行動力卻落後國際平均值，研究結果顯示台灣學生的學習過於著重智育，缺少行動力、創造力及解



決問題等能力(教育研究與評鑑中心, 2009)。由此可知, 臺灣學生的行動力及尊重關懷力普遍不足, 而現今的教育重點應鼓勵學生走出校園, 讓學生實際將愛的想像, 以創意的方式化為行動實踐, 主動關懷社區並參與國際關懷活動。因此, 本研究之目的在於建構一個完整的主題式探究學習模式, 以「探究」為學習精神, 以「問題解決」為學習導向, 以「核心能力培養」為學習目標, 設計「愛·創 e·行動~I can love」課程, 並輔以資訊科技的學習與應用(e-learning), 讓學生透過有系統的探究與行動策略引導, 藉由感受引發想法, 想法付諸行動, 行動帶來改變, 以展現「公民行動力」及創造力、問題解決等關鍵能力, 並幫助學生建立「I can」的自信心, 以落實「知而能行」的創意行動, 並提昇品格力、創造力、思考力與知識力等核心能力。

## 2. 文獻探討

本方案採美國 BSCS (Biological Science Curriculum Study) 以建構主義觀點為基礎所發展的 5E 學習環教學模式為發展本方案教學模式之理論依據, 強調學童以自己建構、解釋所學習得新的概念, 教師同時引進新名詞或做概念澄清, 使新概念應用於不同情境或擴展知識。然而, 本研究「愛與關懷的創意行動」課程, 除了強調學生將建構概念或知識之外, 更重要的是學生對知識獲得的內化, 能對周遭環境的體認有所感受, 最後化為具體行動以解決問題的歷程, 因此, 本方案結合 5E 學習環的建構精神, 將原來的五個階段加以修改, 再加上「概念引導」與「延伸應用」階段, 發展出「6E 探究教學模式」。

### 2.1. 5E 學習環之理論與建構精神

5E 學習環( 5E Learning Cycle )是以建構主義特性的教學模式, 透過學習環實踐概念學習的基本步驟, 學習者經由直接與觀念目標的交互作用, 建構自己的心智模式(Bybee & Landes, 1988)。

表 1 5E 學習環各階段教學重點

教學階段	教學重點
投入 (Engagement)	以事件或問題, 引發學生反應, 並了解學生對概念的了解與想法, 以促進學生連結舊經驗。
探究 (Exploration)	透過對事件或現象的探索, 提供學生發展認知的概念, 過程及技能的經驗基礎, 並引導學生實作的經驗。
解釋 (Explanation)	提供學生能利用語言或文字等方式, 提出對概念的了解, 或示範操作及經驗的技能。
精緻化 (Elaboration)	對學生概念的了解給予精進與擴展的機會, 鼓勵學生將概念應用於新的情境中。
評量 (Evaluation)	觀察學生如何應用新的概念和技能來解決日常生活的問題, 提出開放性的問題來評量學生。學生並評量自己對知識、技能與情意的學習成果。

本方案依據 5E 學習環所重視的建構學習歷程的精神, 修改並新增「概念引導」與「延伸應用」等步驟, 發展 6E 探究教學模式, 其各階段之教學重點說明: (1) 參與投入(Engage): 針對主題設計情境, 引發學習動機, 主動學習; (2) 概念引導(Elicit): 澄清重要概念, 學生並能解釋對概念的了解; (3) 小組探究(Explore): 小組針對事件或問題進行探索; (4) 分享評析(Evaluate): 評析與分享探究的結果; (5) 精緻內化(Elaborate): 根據評析結果, 擴展概念, 規劃與精緻行動方案; (6) 延伸應用(Extent): 執行行動方案並推廣應用成果。

6E 探究教學模式提供學生相關事件的情境佈置, 以引發學習動機, 讓學生主動投入學習; 運用情境體驗與探索的方式, 豐富學生對人權議題的體認; 在小組互動討論階段, 學生可以分享與說明所學所得, 建立更高層次的思考技巧; 學生透過前述所統整的概念與互動合作的活動歷程, 逐步將所學精緻化, 進而規劃關懷人權之行動與執行。

## 2.2 資訊科技結合 6E 探究教學模式

5E 學習環為「6E 探究教學模式」提供了堅實的理論基礎，為學習者建構一個步驟化與系統化的學習情境，讓學習者在豐富多元、彼此互動的學習歷程中，透過資訊科技的鷹架輔助，在小組探究與合作的情境中，讓學習更為主動，也能將所學精緻化。在課程進行中，教師可利用資訊科技所帶來的便利性，適度給予學習者自由與彈性的空間，學習者更能依照個別化的需求，利用資訊科技的適當支援下，或透過教師、同儕的協助，建構屬於自己的認知結構。以下利用圖 1 來說明本課程運用「6E 探究教學模式」的教學歷程，發展出參與投入、概念引導、小組探究、分享評析、精緻內化以及延伸應用等六步驟，中間的部分則是所欲培養孩子的六大核心能力，在步驟的外圍則用圖示及關鍵語詞羅列出各歷程教師的教學策略與學生的學習活動。



圖 1 「6E 探究教學模式」的教學歷程

### 3. 研究方法

#### 3.1 研究對象

本研究以國小六年級 11 至 12 歲的學生共 102 名為研究對象。創意行動方案從參與投入到延伸應用等 6 個階段，約歷經 2 個月。學生進行資料蒐集、小組討論、撰寫學習單、製作簡報或網頁之外，還要檢視小組完成的進度，及最後省思。

#### 3.2 研究設計

為了更進一步了解透過 6E 探究教學模式在創意行動方案的實施成效，以二個班級共 50 人為實驗組，接受 6 節課的「愛·創 e·行動~I can love」課程，另二個班級共 52 人為控制組，僅接受問卷填寫，並未進行「愛·創 e·行動~I can love」課程。二組在學期末分別進行問卷填寫及成效評量，評估本課程主要培養的「品格力」、「思考力」、「創造力」及「知識力」等學習表現，另亦進行實驗組學生的訪談及收集學生省思等質性描述輔助說明。

#### 3.3 教學過程

課程的設計先讓學生從「心」出發，感受自己所擁有的人權內容與價值，透過思考與閱讀，瞭解「人之所以為人」所應享有的基本人權，學生藉由覺察自己擁有的哪些權利？哪些權利是受到保障的？進一步探究在世界上的其他角落，是否有哪些人的人權是受到忽視甚至剝奪的？觀賞「孩子行動創意影片」，了解「I can」：自己的想像力是得以實踐的，同時更能帶給其他人關懷與幫助。小組討論關心的人權議題，運用想像力設計創意關懷行動，解決他們所發現的問題，最後分享他們的關懷行動，進而擴散行動的感染力，讓他們在書本中習得的知識與所知的環境結合，訓練他們解決問題的能力，透過創意行動的計劃，讓孩子發揮愛與同理心，真正落實尊重與關懷，並透過推廣宣導人權「尊重」與「包容」的觀念，將重視人權內化為普通常識與生活習慣，建構一個美好的社會。以下(表 2)針對教學模式六個階段的內涵、教學活動、數位科技的應用分別說明之：

表 2 6E 探究教學模式各階段之內涵與數位科技之應用

愛·創 e·行動~I Can Love				
階段	教學活動名稱	內涵	教學活動	數位科技應用 教師/學生
參與投入	1.人權大追擊	針對主題設計情境，投入學習	運用影片、圖片導入主題，引發學習動機	●互動教學系統：即時反饋系統/翻牌
概念引導		引導理解及澄清重要概念	閱讀資料，思考提問，透過辯證、對話，理解及澄清人權相關概念。	●互動教學系統：推送/作品觀摩/遞交作業/即時反饋
小組探究	2.典範觀摩展	進行小組問題探究	小組登入數位學習平台進行典範學習，探究過去關懷人權創意行動的案例	●互動教學系統：展示教材/即時反饋 ●Moodle 數位學習平台 ●App/inigma(QR CODE)
分享評析		評析與分享小組探究及討論之結果	分享並評估過去關懷人權創意行動案例之優缺點以做為小組建立行動的參考	●互動教學系統：展示教材/搶權回饋/即時反饋
精緻內化	3.行動公民你我他	根據評析結果修改行動計畫以精緻內容	腦力激盪訂定策略，根據他組意見修改精緻行動計畫內容	●互動教學系統：展示教材/推送作業/遞交作業 ●App/Mindmapper(心智圖)
延伸應用		學習成果推廣應用	透過行動策略執行行動方案並推廣，自我評估與分析	●互動教學系統：即時反饋系統 ●iPad 錄影、拍照 ●影片剪輯軟體 ●簡報製作軟體

本研究為了解 6E 探究教學模式是否能提昇學生的核心能力，訂定檢核指標，以實際了解學生是否達成品格力、知識力、思考力與創造力等四大核心能力，如表 3：

表 3 核心能力檢核指標

核心能力	檢核指標
品格力	(1) 助人：透過發掘周遭有關人權的相關議題，並以實際行動幫助他人。 (2) 合作：藉由小組合作探究與解決問題，尊重個人想法並接納多元意見，增進團隊精神。 (3) 關懷：透過課程，讓學生體認人權概念真諦，並以實際之創意行動，實踐愛與關懷。 (4) 分享：將行動歷程製成影片，運用線上平台與他人分享，並能接受他人意見，尊重他人創作。 (5) 智財觀：製作成果時，能注意智慧財產權，養成負責的態度。
知識力	(1) 記憶：針對數位資源或電子書導覽內容，完整閱讀並能摘要記憶。 (2) 理解：理解人權概念的實質內涵。 (3) 辨知：辨知人權的意義與價值。 (4) 應用：將習得的資訊技能運用到問題解決，例如創意行動之歷程。 (5) 鑑賞：能欣賞與評鑑他人作品，在線上學習平台中提出讚美與建議。
思考力	(1) 具有系統性與分析力：透過 IRS 系統功能的統計分析功能幫助學生澄清迷思概念，提昇思辯能力，建立學習主題分析相關概念並擬定適當學習策略。 (2) 開放心胸與同理心：藉由邏輯推理、類比、比較的等高層次思考，發現創意行動有可再改進發展空間的思維訓練；運用心智圖軟體，從中心概念進行擴散式思考學習，呈現學習的思維與脈絡。 (3) 知識好奇心：透過討論提出不同的解決方式，能歸納出可行的策略或行動。 (4) 整體與反省：能對創意行動方案提出自己的反省及改進策略。
創造力	(1) 好奇心：對事物感到懷疑，有疑問時便去探究、詢問，尋找解答。 (2) 想像力：能構想出各種意念，並加以具體化，超越現實的限制，並利用行動載具或平台紀錄想法。 (3) 冒險性：有猜測、嘗試、實驗與面對批評的勇氣。 (4) 挑戰性：具有處理複雜問題的能力，並能用有邏輯的方式來處理，接受挑戰，並洞察出變動的原因所在。

#### 4. 研究結果與討論

本研究除以問卷量表分析核心能力之培養、對 6E 探究教學模式與資訊科技使用之滿意度調查等量化資料進行成效評估外，也進行訪談與收集學生之質性資料。

##### 4.1 成效評估

創意行動方案從參與投入到延伸應用等 6 個階段，約歷經 2 個月。學生蒐集資料、進行小組討論、完成學習單、製作簡報或網頁發表之外，還要檢視小組完成的進度，及最後省思。

##### 4.1.1 品格力

本研究以自編「利社會行為量表」，包括助人、合作、關懷、分享等向度，了解學生透過 6E 探索教學模式，以人權為核心所進行的創意行動是否有助於利社會行為表現，以提升學生品格的認知、態度，更進而促進品格實踐的表現與能力。由表 4 及表 5 可看出實驗組在助人、合作、關懷與分享等四個面向之平均數皆高於控制組。為進一步了解實驗組與控制組在各向度平均數是否達顯著差異，採獨立樣本 t 檢定進行分析。由表 5 看出 6E 探索教學模式對助人與分享二個面向有顯著影響( $t=-2.52, p<.05$ )，顯示實驗組學生助人與分享的行為表現優於控制組。

表 4 品格力表現之平均數及標準差

向度	組別	人數	平均數	標準差
助人	實驗組	50	4.83	.60
	控制組	52	4.48	.78
合作	實驗組	50	5.00	.87
	控制組	52	4.90	.89
關懷	實驗組	50	4.94	.74
	控制組	53	4.92	.69
分享	實驗組	50	5.27	.64
	控制組	52	4.87	.90

表 5 品格力表現之獨立樣本 t 檢定

向度	t 值	自由度	顯著性
助人	<b>-2.52*</b>	100	.014
合作	.62	100	.540
關懷	-.12	100	.907
分享	<b>-2.60*</b>	100	.011

\* $p < .05$ 

由下列質性資料，可知本教學實驗有助於增進學生的品格力：

- (1) 助人：我發現我自己變得比較喜歡幫助同學，也比較了解長輩們的需求(關懷老人~○璇)。
- (2) 分享：我很主動與家人還有同學分享我到樂生療養服務院民的經過與感受，同學也想和我一起去樂生(樂活人生~○棋)。
- (3) 分享：我們辛苦製作了樂生的網站，為了就是希望有更多人認識樂生(樂活人生~○齊)。

#### 4.1.2 思考力

本研究採用葉玉珠(1999)在其所編製的「批判思考意向量表」，共 20 題。以了解學生在執行創意行動方案時內心是否能評價他們自己和其他的想法，尋找替代方案，做推論和培養自己批判思考的角度；是否具有系統性與分析力、開放心胸與同理心、知識好奇心、整體與反省等四種態度，以利於進行批判思考。由表 6 看出實驗組在批判思考力之平均數高於控制組。為進一步了解實驗組與控制組在批判思考力平均數是否達顯著差異，採獨立樣本 t 檢定進行分析。由表 6 可以看出 6E 探索教學模式對批判思考力有顯著影響( $t = -2.44, p < .05$ )，顯示實驗組學生在批判思考力的表現優於控制組。

表 6 批判思考力之描述性統計與獨立樣本 t 檢定分析表

	組別	人數	平均數	標準差	t 值	自由度	顯著性
批判 思考力	實驗組	50	4.72	.72	<b>-2.44*</b>	102	.017
	控制組	52	4.34	.86			

\* $p < .05$ 

由下列質性資料，可知本教學實驗有助於提昇學生的批判思考力：

- (1) 同理心：參與「Super 超級任務」讓我更認識世界上有著需要我們去關懷的兒童，我們享有同樣的人權，但他們卻沒有，這是何等不公平(Super 超級任務，○桓)。
- (2) 反省、分析力：原先我們希望邀請樂生療養院的長輩出遊，但他們很客氣的婉拒了。後來才知道他們出門相當不容易，需有醫護人員隨行，於是我們改為到樂生陪他們下棋、唱歌、幫他們撕貼春聯，這看似小事，對手指萎縮的他們來說卻是一件困難的事(樂活人生~○葳)。

#### 4.1.3 創造力

本研究依據教育部所公佈的國民教育階段特殊教育課程綱要總綱中的「創造力課程」的人格特質能力指標所編製而成的「創造力人格特質量表」包含好奇心、想像力、冒險性、挑戰性，共 15 題，採 Likert 五點量表方式計分，由受試者依自己在好奇心、想像力、冒險性、挑戰性四方面行為特質的程度勾選之，藉此探討學生經由創意行動方案學習後是否具有創造力發展之情意特質。由表 7 可以看出實驗組在創造力之平均數高於控制組，經由獨立樣本 t 檢定進行分析後，6E 探索教學模式對創造力有顯著影響( $t = -2.23, p < .05$ )，顯示實驗組學生在創造力人格特質表現優於控制組。

表 7 創造力之描述性統計與獨立樣本 t 檢定分析表

向度	組別	人數	平均數	標準差	t 值	自由度	顯著性
創造力	實驗組	50	4.41	.68	<b>-2.23*</b>	100	.028
	控制組	52	4.08	.81			

\* $p < .05$

由下列質性資料，可知本教學實驗有助於激發學生創造力：

- (1) 想像力：老師教我們的「423 腦力激盪術」很有用，我們這組用這個方式想出了很多的點子(關懷老人~○蓁)。
- (2) 挑戰力：原先擔心學弟妹可能不會配合我們，但我們還是願意挑戰試試看，於是我們設計與安排闖關活動，我學到了如何帶領他們不會亂跑，也可以乖乖聽話(校園安權”~○玟)。

#### 4.1.4 知識力

為了了解學生透過 6E 探索教學模式對人權知識的理解程度，本方案參考並修改吳雪如(2003)的「人權知識測驗」，共 15 題，內容包涵人權的種類、人權的發展歷史、與人權相連結的概念等。由表 8 可以看出實驗組在人權知識之平均數高於控制組。經由獨立樣本 t 檢定進行分析後，可以看出 6E 探索教學模式對人權知識力有顯著影響( $t = -2.25$ ,  $p < .05$ )，顯示實驗組學生在人權知識力的表現優於控制組。

表 8 「人權知識測驗」描述性統計與獨立樣本 t 檢定摘要表

	組別	人數	平均數	標準差	t 值	自由度	顯著性
知識力	實驗組	50	88.00	10.61	<b>-2.45*</b>	100	.016
	控制組	52	81.63	15.24			

\* $p < .05$

除了探討學生在人權知識的獲得成效外，為再進一步了解學生對人權議題所持的態度與傾向外，亦參考並修改吳雪如(2003)的「人權態度量表」，共 24 題。由表 9 發現由於態度需要長時間的薰陶，故研究結果發現二組在人權態度沒有顯著差異，但二組平均數皆高於 4 分以上，表示學生對人權態度議題持正向態度。

表 9 「人權態度量表」描述統計與獨立樣本 t 檢定摘要表

	組別	人數	平均數	標準差	t 值	自由度	顯著性
知識力	實驗組	50	4.43	.38	-1.164	100	.247
	控制組	52	4.32	.54			

- (1) 了解人權的價值與實踐：樂生院民雖然因得癲瘋病，但不代表就沒有享有人權，我們應減少對樂生的污名化(樂活人生~○晴)。
- (2) 人權的重要內涵：校園的安全就是要給我們小朋友健康安全的學習環境，這也是人權的一種，所以學校都會宣導這點(校園安「權」~○齊)。

## 4.2 學習滿意度調查

為探究學生在 6E 探究教學模式的學習歷程中及在運用科技的情境下對學習的感受，針對所有學生進行學習滿意度問卷調查，調查結果分析歸納如下(百分比包含非常同意及同意)：

**4.2.1 6E 探究教學模式對學習的幫助度與滿意度之調查結果：**(1)85%的學生認為「愛·創 e·行動~I Can Love」課程的學習方式，能清楚掌握學習重點；(2)90%的學生認為透過觀賞 Moodle 平台範例影片，能更了解創意行動的規劃與執行；(3)91%的學生認為「愛·創 e·行動~I Can Love」課程，可以學習到規劃行動的策略；(4)86%的學生認為經由這個單元的學習，學到了思考技巧及問題解決的方法；(5)92%的學生認為整體而言，滿意「愛·創 e·行動~I Can Love」課程的學習方式。



有八成五以上持有正向的態度及感受，表示學習者自我評估在 6E 探究教學模式之學習情境下均可獲得良好的學習效果。因此，6E 探究教學模式為學習成效帶來正面的影響。

**4.2.2 科技應用對學習的動機、興趣與成效之調查結果：**(1)90%的學生認為運用電子白板、Ipad、IRS 等資訊設備上課，提高了學習動機與興趣；(2)95%的學生認為用 IRS 進行意見表達，會使自己更願意表達想法，增進對課程的了解；(3)91%的學生認為運用 iPad 有助於小組的合作學習與作品的完成及分享；(4)92%的學生認為整體而言，運用電子白板、iPad、IRS 等資訊設備上課，對學習更有幫助。

九成以上的學生持有正向的肯定，表示學習者認為應用資訊科技上課有助於提升學習動機與興趣及學習成效。以資訊科技融入創新教學，透過行動學習，增強了學生學習的積極性和認真程度。

## 5. 結論與建議

本研究以 6E 探究教學模式，在設計、教學、評估、省思、修正、再設計的循環歷程中，不斷精進教學，以提升學生學習成效為目標。課程充分運用電子白板、行動載具、IRS 即時回饋系統等高互動性的資訊科技設備，引導學生主動學習、探究及發展創意人權行動，並能培養學生的品格力、思考力、創造力及人權知識力等核心能力，並將課堂知識與生活經驗連結，並實際延伸應用進行公民行動，落實在生活中實踐維護與保障人權。透過創意行動的計劃，希望能讓學生發揮愛與同理心、落實尊重與關懷，並讓他們在書本中習得的知識與所知的環境結合，訓練他們解決問題的能力且從活動中拉近人與人之間的距離，學習接納與包容不同觀點，以提昇和培養利社會行為的表現。未來可以更進一步了解愛與關懷之創意行動對利社會行為表現的影響為何，以及對於學生的公民行動或素養是否持續或增長，亦為未來研究議題之一。

## 參考文獻

- 教育研究與評鑑中心網站(2009)：我們培養了什麼樣的公民？知識型公民或參與型公民。取自 <http://epaper.cere.ntnu.edu.tw/index.php?id=520>
- 吳雪如(2003)。屏東縣國小學生人權知識與態度之研究。國立屏東師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，屏東縣。
- 葉玉珠(1999)。代課教師批判思考教學專業知識、個人教學效能及教學行為之現況及關係之研究。國立政治大學學報，78，55-84。
- Bybee, R. W., & Landes, N. M. (1988). The biological science curriculum study (BSCS). *Science and Children*, 25(8), 36-37.

結合行動載具及討論式教學法對於國小中年級數學解題學習成就及態度之影響：

以加減二步驟文字題為例

## Integrating Mobile Device and Discussion-based Pedagogy for Enhancing

## Third Graders' Math Solving-problem Achievement and Attitudes

陳暉翔<sup>1</sup>，賴阿福<sup>2\*</sup>，王蓓恩<sup>3</sup>

<sup>1</sup>臺北市立明湖國民小學

<sup>2\*</sup>臺北市立大學資訊科學系

<sup>3</sup>臺北市立西湖國民小學

<sup>1</sup> m10316001@go.utaiepi.edu.tw, <sup>2\*</sup> laiahfur@gmail.com

**【摘要】**數學學習的主要目的在於培養解決問題的能力，數學解題的能力包含數學知識、閱讀理解、問題整合、執行策略、監控修正等能力，教學過程中適當的運用策略和工具才能提升學生的解題能力。傳統的提升解決問題能力的教學設計即使結合桌上型電腦，教學效果仍然是不顯著的，然而結合行動載具和數學討論式教學法可以改善這個困境。因此，這項研究的主要目的是設計一個結合行動載具和數學討論式教學法的數學加減二步驟問題解決模式，研究結果顯示這種模式能提升三年級學生加減二步驟文字題的解題能力和數學學習態度。

**【關鍵字】**行動學習；討論式教學；加減二步驟文字題；問題解決能力

**Abstract:** The educational target of math learning is to cultivate the students' problem-solving ability. Mathematical problem-solving abilities consist of math knowledge, reading comprehension, problem integration, execution approach, monitoring and revision competences. The abilities can be enhanced by adopting appropriate learning strategies and tools. Traditional problem-solving ability promoting activity is hard to implement even if desktop computers adopted. Integrating mobile device and discussion-based pedagogy can eliminate the aforementioned dilemma. As a result, the main purpose of this study is to design a math problem-solving model for learning addition and subtraction with two-step problem based on mobile device and discussion-based pedagogy. The results show that this model can enhance the third graders' problem-solving ability and math attitudes.

**Keywords:** mobile learning, discussion-based pedagogy, addition and subtraction with two-step problem, problem-solving ability

## 1. 緒論

### 1.1. 研究動機與目的

國民中小學九年一貫課程綱要中揭示數學能力的發展始於流利的基礎運算和推演、對數學概念的理解，然後懂得利用推論去解決數學問題，包括理解和解決日常問題(教育部，2008)。美國「各州共同核心標準行動聯盟」(Common Core State Standards Initiative, CCSSI)2010年6月2日提出一份稱為CCSS(Common Core States Standards)的文件「各州共同核心標準」，其中的數學標準明訂學生應具備瞭解問題的能力與解決問題的毅力(CCSSI, 2010)。數學學習的主要目的在於培養解決問題的能力，所以數學教學就是解題的教學(劉秋木，1996)。

根據學者們的研究，數學解題的關鍵主要是內在表徵的轉換，而其中最困難的部分是閱讀題目後，將題目的句子轉譯成問題表徵，再擬定解題策略(Mayer, 1987; 劉秋木, 1996; 涂金堂, 1999)。楊美伶、蔣治邦(1992)和鄭惠萍(2007)均發現當學生不了解題意時會使用關鍵字解題的策略，而趙旼冠(2006)更進一步證實閱讀理解能力影響不同學習成就學生的解題表現。

隨著行動載具及無線網路的普及，日益成熟的數位學習環境，提供不同於傳統的解決問題教學模式。在課堂上，學生能以行動載具進行學習活動，參與小組討論，回答教學問題，進行測驗。教師則透過數位化的教學環境，進行有別以往的教學活動，實施教學評量，記錄學生的學習成效，監督學生的學習狀況，以實踐個別化的教學設計。

本研究採用 Mayer 的數學解題步驟，以討論式的教學設計結合行動載具，期望學生發展加減兩步驟問題的解題策略，再進行發表、討論的教學活動，透過不同解題策略的分享，培養學生思考和批判的能力，期望能提升學生加減二步驟文字題的解題能力及數學學習的態度。

## 1.2. 研究目的

基於上述的研究背景和動機，本研究的目的如下：

- (1)以行動載具輔助數學科討論式教學，對學生加減二步驟文字題的解題能力影響。
- (2)以行動載具輔助數學科討論式教學，對學生的數學學習態度影響。

## 2. 文獻探討

### 2.1. 數學文字題的相關研究

#### 2.1.1. 數學解題

波蘭數學家 Polya(1945)在其著作「怎樣解題」(How to Solve It)一書中提出，數學解題有四個階段，了解問題、擬訂計畫、執行計畫、回顧(韓淑儀, 2003; 郭秀緞, 2005; 張雅惟, 2006; 康雅芳, 2006; 林嘉祥, 2011)。

Mayer(1987)將數學解題分為問題轉譯、問題整合、解題計畫及監控、解題執行等四個步驟。學生在解數學文字題時，首先要先了解句子的意思，再將句子轉譯成內在表徵；接著將每個陳述句整合成連貫一致的問題表徵；再依據問題表徵想出解題計畫及監控解題計畫；最後就是運用算術的法則執行解題計畫(引自林清山譯, 1991)。

本研究的教學設計中，學生解題的解題步驟採用 Mayer 的數學解題步驟，分為問題轉譯、問題整合、解題計畫及監控、解題執行等四個步驟。學生解題後進行的解題報告、討論，即為 Polya 解題步驟的「回顧階段」，此過程能提升學生的解題能力。

#### 2.1.2. 數學文字題

劉秋木(1996)認為數學學習的目的在培養解決問題的能力，日常生活中所遭遇到的問題較為複雜，通常以文字題的形式出現(或稱為應用問題)，因為問題較為複雜，有時需要較多的步驟才能解決，這就需要解題策略。

Mayer(1987)曾說學生在解題時不僅要熟悉數學計算過程，亦要能轉譯題目的敘述，了解解題目標，及整合相關的數學知識提出計畫來解決問題。其中 Mayer(1987)認為問題轉譯是數學解題的主要困難來源(引自林清山譯, 1991)。楊美伶和蔣治邦(1992)針對國民小學數學科加減法教材關鍵字之分析研究，結果發現通常兒童面臨文字題不知採取何種運算時，就使用關鍵字策略。鄭惠萍(2007)的研究也顯示學童解題的錯誤類型中，會發生以關鍵字解題

的情形，且三年級學童在問題轉譯上有「辨認關係語句」與「辨認解題目標」的困難。

### 2.1.3. 加減二步驟文字題

甯自強(1993)指出二步驟文字題需二次運算才能解決，且解題時，需先建立第一步驟問題的子目標，再以完成子目標所得的結果，作為解決第二步驟問題條件，因為需要進行較複雜的問題整合，所以常造成學習上的困難。

本研究所指的二步驟加減法文字題是需二次運算的加減法文字題，並採用 Fuson (1992) 加減法文字題的分類，其中的「改變」、「合併」、「比較」三種類型，不包含「等化」類問題。

## 2.2. 討論式數學教學

根據 Piaget 的認知發展理論，可知兒童的思維方式與成人不同，要教導兒童經思維學習知識、解決問題，需事先了解兒童的思維方式，不是以成人的思維方式教導兒童，並且在教學的過程中，盡量讓兒童說出對問題性質的了解及思維的過程(引自張春興，1994)。

Mayer(1987)認為好的解題者較能夠討論他們的解答過程，而且較能明瞭「設計解題計畫」和「監控解題計畫」是問題解答的重要方面。因此，讓學生知道解題可能會有一種以上的正確方法是件重要的事，因此應當採用合適策略以訓練幫助學生了解及重視解題成果，此外更要強調解題的歷程(引自林清山譯，1991)。

討論式數學教學法由鍾靜提出，其教學理念是學生經由彼此的討論、辯證，建構自己的數學知識，包含思考、批判、評鑑以及尊重別人的解題方式，重視學生認知發展的階段以及藉社會互動而促進數學知識的形成(許馨月、鍾靜，2004；翁嘉聲，2001；房昔梅，2004)。

由上述可知，學習是一種社會化的互動過程，學生藉由教師建立的討論、溝通的課室文化，獲得由多元觀點來檢視問題解決的能力，也藉由與同儕討論、溝通的過程中，不斷修正自己的解題迷思，進而建構自己的數學知識。

## 2.3. 數位學習

ISTE 的 Standards for Students(ISTE Standards • S)指出在數位的時代，學生要能利用數位科技建構知識、學習批判思考與解決問題的能力。國民中小學九年一貫課程綱要重大議題(資訊教育)中也提到課程綱要中重視培養學生運用資訊科技進行邏輯思維的習慣，以有效解決日常生活與學習的問題(教育部，2008)。

由於行動載具的普及與操作上的便利，學生可以不需要經過特別學習，即可使用手書寫的方式在平板電腦上進行數學解題活動，解題活動結束後，學生可以回顧自己的解題過程，進行重新回顧與省思；老師也可以透過回顧這些記錄，分析及掌握學生的遭遇到的瓶頸與問題進而改善教學方法及提供補教學習(鄭有為，2010)。

就數學解題運算來說，透過行動裝置直接在螢幕上解題、註記，讓註記更貼近文件；透過平板電腦配合手寫註記系統進行數學學習，能顯著提升學學習態度(溫仙賢，2013)。

綜合以上可知，本研究進行資訊科技融入數學學習時，結合討論教學法及行動載具，希望能提升學生的學習效果及學習態度。

## 3. 研究設計與實施

### 3.1. 研究對象

本研究對象為國小三年級學生，分班時採能力異質混合分組，學生程度與其他班級相同。學生於一年級即開始在主要課程使用 e 化教學設備，三年級開始學習 Windows 系統操作。一、二年級數學課大多是講述式的教學方式，課堂中曾進行分組討論的學習，自三年級開始，數

學課程皆進行討論式教學，本課程前一個單元開始加入行動載具的使用。

### 3.2. 教學設計

本研究以數學討論式教學法結合行動載具、電子白板，進行國小三年級數學科加減兩步驟問題的教學，教學階段如下：

**課前準備階段：**製作學生解題用的題目，並透過雲端硬碟上傳至行動載具。

**教師佈題階段：**教師在電子白板上以投影片佈題，講解題目並連結學生舊經驗。

**學生解題階段：**學生採用 Mayer 的解題策略於行動載具上進行解題，解題步驟如下：

**問題轉譯：**學生在行動載具上針對題目的重點劃記(圖 1)，進行「問題轉譯」。**(2)問題整合：**學生運用已知的「事實知識」與「基模知識」(或稱為先備知識)整合問題。**(3)解題計畫及監控：**學生根據問題及先備知識擬定二步驟的解題策略，並記錄在行動載具上(圖 2)。**(4)解題執行：**學生根據二步驟的解題策略，在行動載具上列出四則運算的算式，並進行解題(圖 3、4)。

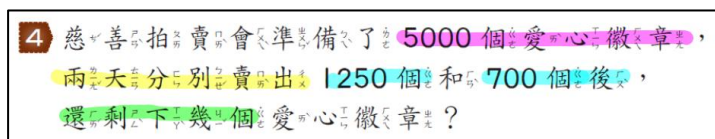


圖 1 學生在行動載具上針對題目的重點進行劃記

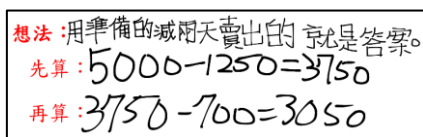


圖 2 學生擬定二步驟的解題策略

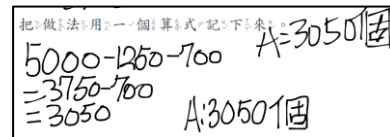


圖 3 列出四則運算的算式，並進行解題

**回顧階段：**(1)**上台報告、討論：**學生進行解題策略說明，其餘學生除聆聽報告外，並根據解題策略與報告的學生進行思辨與討論，學生可藉由同儕的發言，理解並澄清自我的數學概念。藉由上台報告，學生可以學到不同的解題策略(圖 5)。(2)**教師總結：**最後，教師進行解題策略的歸納整理及回顧。



圖 4 學生解題



圖 5 學生報告解題策略

### 3.3. 研究工具

學生在解題階段使用行動載具為 Apple iPad Air，紀錄解題過程的手寫記事 APP 為 Upad。解題回顧時，行動載具利用 Wifi 將畫面投影至 Windows7 作業系統的電腦，學生再透過單槍及電子白板做解題策略的口頭報告。

加和減二步驟文字題學習成就測驗卷內容為南一出版社編定之國小 3 年級上學期數學課本第 7 單元「加和減(二)」，共 4 題，教學目標為「能正確列出加減二步驟四則運算算式」及「能正確逐次減項」。計分方式為：解題策略二步驟每 1 步驟各 1 分；能依據解題策略列出加減二步驟的四則運算算式 1 分；能正確逐次減項 1 分；計算正確 1 分；每題 5 分，四題總分共 20 分。

數學學習態度量表採用溫仙賢(2013)的數學學習態度量表，數學學習態度係指個人對數

學的一般性觀感、看法、喜好或厭惡的程度。本量表共分為「學習數學的信心」、「數學的有用性」、「數學主動探究動機」、「對數學成功的態度」、「重要他人的數學態度」、「數學焦慮」、「數學解題歷程重要性」等七個向度分量表。量表經過專家審核，使之具有專家效度，且經過信度分析後整體量表的 Cronbach's  $\alpha$  係數為.919，表示量表具有相當良好的信度。

## 4. 研究結果

### 4.1. 學生數學解題能力表現

#### 4.1.1. 學生解題類型的類型及現況分析

表 1 依據教學目標將學生的解題類型分為 5 種，(1)第一類：能理解題意，完整列出四則運算算式，並能正確逐次減項；(2)第二類：能理解題意，完整列出四則運算算式，但不能正確逐次減項；(3)第三類：能理解題意，但不能完整列出四則運算算式，也不能正確逐次減項；(4)第四類：能理解題意，答案正確，但未能列出四則運算算式，以二步驟解題；(5)第五類：不能理解題意，答案錯誤。第一類的百分比由前測的 53.56% 提升到後測的 92.86%，第二、四、五類後測的百分比則大幅降低，可知學生的解題能力有明顯的進步。

表 1 學生解題類型範例及前後測所占比例

題目：好景國小全校有 900 個男學生和 760 個女學生，其中有 1500 個學生參加路跑活動，沒有參加的學生有幾個？			
學生解題類型	範例	前測百分比	後測百分比
第一類	想法 先算： $900+760=1660$ 再算： $1660-1500=160$ 把做法用一個算式記下來： $900+760-1500=1660-1500=160$ 160個	53.56%	92.86%
第二類	想法 $900+760-1500=160$ 先算： $900+760=1660$ 再算： $1660-1500=160$ A:160個 把做法用一個算式記下來： $900+760-1500=160$ A:160個	14.29%	0%
第三類	想法 先算： $900+760=$ 再算： $(?) - 1500=$ 把做法用一個算式記下來： $900+760=1660$ $1660-1500=160$ A:160個	3.57%	3.57%
第四類	想法 先算：先 $900+760$ 再減 1500 再算： 把做法用一個算式記下來： $900+760=1660$ $1660-1500=160$ A:160個	14.29	0%



第五類	想法 先算： $1500 \div 8 = 187.5$ 再算： 把做法用一個算式記下來： $1500 - 760 + 760$ $= 600 + 760$ $= 1360$ A: 1360	14.29%	3.57%
-----	--	--------	-------

#### 4.1.2. 學生整體解題表現

前、後測之比較如表 2 中所示  $t = -6.105$ ,  $df = 27$ ,  $p < .001$ , 表示學生二步驟文字題的解題能力有顯著的差異, 且後測平均數高於前測, 表示學生整體成績有顯著的進步。

表 2 數學解題前測、後測描述性統計及成對樣本 t 檢定

t	自由度	sig.	前測平均數(標準差)	後測平均數(標準差)
-6.105***	27	.000	15.32(3.69)	17.21(3.28)

\*\*\* $p < .001$

#### 4.1.3. 低、中、高成就學生解題表現

由表 3 之高、中、低成就學生前、後測的比較可發現, 不同學習成就的學生在二步驟文字題的解題能力有顯著的差異, 且由表 3 可知後測成績皆高於前測成績, 表示三組學生經實驗處理後都有顯著進步, 以低成就學生進步最為明顯。

表 3 不同學習成就學生之數學解題前、後測描述性統計及成對樣本 t 檢定

學習成就	t	自由度	sig.	前測平均數(標準差)	後測平均數(標準差)
高學習成就	-3.266*	8	.011	18.00(1.50)	19.33(1.32)
中學習成就	-3.361**	9	.008	16.90(1.10)	18.50(1.43)
低學習成就	-4.336**	8	.002	10.89(3.02)	13.67(3.32)

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

#### 4.1.4. 「能列出加減二步驟的四則運算算式」和「能正確逐次減項」的前後測得分檢定

由表 4 可知學生本單元的教學目標「能正確列出二步驟加減四則運算的算式」( $p < .001$ )及「能正確逐次減項」( $p < .001$ )的能力有顯著提升。

表 4 依教學目標分類的前、後測描述性統計及成對樣本 t 檢定

教學目標	t	自由度	顯著性(雙尾)	前測平均數(標準差)	後測平均數(標準差)
能列出加減二步驟的四則運算算式	-5.435***	27	.000	2.40(1.47)	3.54(1.17)
能正確逐次減項	-5.351***	27	.000	2.54(1.43)	3.79(.63)

\*\*\* $p < .001$

#### 4.2. 數學學習態度

數學學習態度量表共分為七個向度分量表, 由表 5 中「數學有用性」、「對學生重要的人對數學的態度」的平均數大於 4 及選擇同意以上之百分比大於 71%, 可發現大多數的學生認為學習數學是有用的, 且由「數學學習的信心」、「數學探究動機」、「對數學成功的態度」、「數學焦慮」、「數學解題歷程重要性」的平均數大於 3 及選擇同意以上之百分比大於 50%, 可發現對於這些向度大多數學生是選擇普通到同意的選項。

表 5 學生數學學習態度之各向度描述性統計量

	數學學習 的信心	數學有用 性	數學探究 動機	對數學成 功的態度	他人的數學 態度	數學焦慮	數學解題歷 程重要性
題目數	9	8	8	8	10	8	7
平均數	3.72	4.30	3.24	3.91	4.04	3.50	3.81
標準差	.68	.48	1.05	.89	.64	1.04	.66
同意以上 之百分比	75%~	82.14%~	60.72%~	82.15%~	71.42%~	50%~	50%~
範圍	100%	100%	78.58%	100%	96.43%	89.28%	96.43%

## 5. 結論與建議

### 5.1. 研究結論

#### 5.1.1. 以行動載具輔助數學科討論式教學，能提升學生加減二步驟文字題的解題能力

本研究以Mayer及Polya的理論為基礎，結合討論教學法及行動載具發展數學解題模式，將行動載具運用於數學解題活動，包含報告、批判和評鑑別人的解題方式，教學研究結果發現不同成就學生的解題得分均有顯著的提升，表示行動載具輔助討論式數學的解題學習模式能有效幫助學生澄清概念，提升加減二步驟文字題的解題能力。雖然對於三年級學生而言，教學目標「能正確列出加減二步驟四則運算算式」及「能正確逐次減項」是困難的，但以討論式教學結合行動載具確實能達到課程的教學目標。

#### 5.1.2. 以行動載具輔助數學科討論式教學，對學生的數學學習態度有正面肯定的影響

在學習態度的影響上可發現大部分學生對數學的一般性觀感、看法、喜好程度是正面積極的，且高度認同「數學有用性」。大部分學生對於「數學解題歷程重要性」是正面肯定的態度，表示學生認為數學解題過程對於數學學習的重要性。而使用行動載具讓學生能夠很容易地分享解題策略，與同儕進行討論、思辨，學生不但能藉由討論解題策略發現自己的錯誤，更能學習多元的解題策略，擴大思維廣度。

### 5.2. 研究建議

學生接觸討論式教學的時間太短，尚在適應教學方式的轉換，或許會影響實驗的結果。未來本研究將採用準實驗研究設計，進行長期教學實驗，讓實驗組及控制組皆進行長時間的討論式教學後，再再導入本研究之解題模式，以驗證其對學習成效、學習態度、後設認知的影響。

應用資訊科技學習、討論及發表是數位原民應具備的重要能力，除了在數學科外，建議國小的其他科目在課堂上進行討論式教學時，也可使用行動載具幫助學生學習，以行動載具解決電腦教室進行資訊科技融入教學的困境，結合適合的教學策略，成為無所不在教學和學習的利器。

## 參考文獻

- 房昔梅(2004)。小學高年級教師實施討論式數學教學之行動研究。國立臺北師範學院數理教育研究所碩士論文。
- 林嘉祥(2011)。高年級數學解題能力量表之編製。國立嘉義大學數學教育研究所碩士論文。
- 涂金堂(1999)。國小學生數學解題歷程之分析研究。初等教育學刊，7，295-332。



- 翁嘉聲(2001)。國小數學教學形成群體討論文化之個案研究。國立臺北師範學院數理教育研究所碩士論文。
- 張春興(1994)。教育心理學。台北：東華書局。
- 許馨月、鍾靜(2004)。國小教師面臨討論式教學問題之個案研究。國立臺北師範學院學報，17(1)，57-82。
- 張雅惟(2006)。電腦輔助同儕互教數學解題策略之初探－以國小四年級多步驟解題之題型為例。國立中央大學網路學習科技研究所碩士論文。
- 教育部(2008)。九年一貫課程綱要數學學習領域。檢索自  
[http://teach.eje.edu.tw/9CC2/9cc\\_97.php](http://teach.eje.edu.tw/9CC2/9cc_97.php)
- 教育部(2012)。國民中小學九年一貫課程綱要重大議題（資訊教育）。檢索自  
[http://teach.eje.edu.tw/9CC2/9cc\\_97.php](http://teach.eje.edu.tw/9CC2/9cc_97.php)
- 郭秀緞(2005)。以認知負荷理論探討數學問題設計與後設認知策略教學對國小高年級學生數學解題之影響。國立高雄師範大學教育學系博士論文。
- 康雅芳(2006)。國小五年級學童認知風格、數學態度與數學解題表現之關係研究。高雄師範大學教育學系碩士論文。
- 甯自強(1993a)。兩步驟的問題。教師之友，34(2)，45-49。
- 溫仙賢(2010)。設計手寫註記系統支援國小數學課堂同步解題活動。臺北市立教育大學數學資訊教育學系數學資訊教育教學碩士學位班碩士論文。
- 楊美伶、蔣治邦(1992)。國民小學數學科加減法教材關鍵字之分析研究。國教學報，4，109-128。
- 趙旼冠，2006。數學障礙學生數學概念理解、數學推理能力與數學解題表現之關係分析研究。特殊教育與復健學報，16，73-97。
- 劉秋木(1996)。國小數學科教學研究。台北：五南。
- 鄭有為(2010)。設計手寫系統支援國小數學解題之同儕互評。國立中央大學網路學習科技研究所論文，未出版。
- 鄭惠萍(2007)。國小三年級學童在比較型加減文字題的解題表現及錯誤類型之研究－以屏東地區為例。國立屏東教育大學數理教育研究所碩士論文。
- 韓淑儀(2003)。二三年級學童使用算式表徵與數學文字題解題之關係。國立台北師範學院教育心理與輔導學系碩士班碩士論文。
- Common Core State Standards Initiative (2010). *Common Core States Standards: Math standards*. Retrieved from <http://www.corestandards.org/Math/Practice/>
- Fuson, K. C. (1992). *Research on whole number addition and Subtraction*. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*(pp. 243-275). New York: Macmillan.
- International Society for Technology in Education (2007). *ISTE Standards for Students*. Retrieved from <http://www.iste.org/standards>
- Richaed E. Mayer (1991)。教育心理學：認知取向(林清山譯)。台北：遠流。(原著於1987年出版)

## 結合 SQ3R 策略及平板電腦以輔助國小科普閱讀活動

### Integrating SQ3R Strategy and Mobile Device for Assisting Science Reading Activities in an Elementary School

王秋涵<sup>1</sup>，賴阿福<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> 台北市文山區武功國小

<sup>2</sup> 台北市立大學 資訊科學系

\*laiahfur@gmail.com

**【摘要】** 閱讀是最基本的能力，而小學時期是培養學習者閱讀習慣的關鍵階段。因此，提升閱讀能力之活動被視為小學教育的重要方向。此外，具有優良的科學閱讀理解能力的學生能吸收更多的科學知識及獲得更好科學的學習成效。隨著行動計算的迅速發展，行動學習成為教育的大趨勢，行動學習的關鍵因素是採用適當的學習策略。因此，本研究的主要目的在於結合 SQ3R 策略、行動載具和電子書創作以發展閱讀模式，並探討這種模式對學生的創造力和閱讀態度的影響。

**【關鍵字】** 科學閱讀，行動學習，電子書創作，創造力

**Abstract:** Reading is an essential competence in a life. The elementary school time is the critical stage for cultivating the learner's reading habit. Therefore, the reading activities are regarded as important policy in elementary education. In addition, the learners with excellent science reading comprehension ability absorb more science knowledge and perform better on science learning. With the prompt development of mobile computing, mobile learning is a big trend on education. The key factor of mobile learning is adopting an appropriate learning strategy. As a result, the primary purpose of this study is to develop a reading model with integration SQ3R approach, mobile device and e-book creation, and to investigate the impact of this model on the students' creativity and reading attitudes.

**Keywords:** science reading, mobile learning, e-book creation, creativity

## 1. 研究背景與目的

閱讀是最基本的能力，若能增進閱讀理解力，將有助於各方面的學習與發展。以往學校使用平板在閱讀方面是使用教育生活家網站，這是一個可以激勵學生上網做閱讀認證的平台，藉由各校的排名，來產生激勵學生做更多課外閱讀的動機，但我想利用行動載具應該可以做更多與閱讀有關的活動。近幾年科普閱讀為把科學知識普及到整個社會，並且增進大家處理事情的科學態度，因此教育局也大力推廣科普閱讀，而科普閱讀的範圍很廣，上至天文下至地理環境，以及生物的多樣性與數理邏輯，都是科普相關的，因此所找到的兩篇科普閱讀文章，一篇與生物有關、一篇則是與海洋環境有關，均與科學教育、環境教育、生命教育習習相關。

由 PIRLS 自 2006 年第 22 名大幅躍升為第 9 名，是我國首次進入前 10 名，我國學生 PIRLS 及 TIMSS 成績雖然不錯，但在對數學、科學及閱讀的動機、自信心卻十分低落。因此有必要提倡科普閱讀的活動(PIRLS, 2006)。學生對於電子書 app 的使用，是屬於較基本的功能運用，由於我所教授的科目是電腦，我也希望能夠增加學生科普相關知識，並且提升學生在使用行動載具的熟悉度與創造力。因此思考如何將科普閱讀與 ipad 做結合，進而引導學生利用 ipad 上的 app，透過構思設計腳本，創作自己的電子書，希望經由這個歷程，去探討學生的創造力以及閱讀態度是否有所改變，進而調整自己的教學設計。

## 2.文獻探討

### 2.1 共同閱讀

老師讓每個學生讀同一篇文章，讀完後進行討論，討論情節、人物，文章中的思想、自己個人的感受等等。經由這樣的歷程，可以分享不同的想法，體會不同層面的意義，最後學生的筆記也是非常重要的，可以累積資料，豐富自己的詞彙，不同時間再次閱讀，也會有不同的想法，可以做為學習的歷程記錄(羅秋昭，2007)。

### 2.2 分段方式

發明的來源必須來自大量的知識攝取，而所有的基礎來自閱讀，所以說創造力的根本在閱讀，兩者的機制是相同的，都是需要舉一反三的能力，所以閱讀理解力是一切的根基(洪蘭，2005)。分段的方法可以幫助整理文章的架構，方法有自然分段方式、和意義分段的方式。自然段是指「意思」完整的段落，也就是在文章中另起一行，空兩格開始寫的段落。而意義分段是指文章中，同階段或同方向的一段或相近的幾個自然段可以劃為一個意義段(杜淑貞，1997)。

### 2.3 閱讀理解

Spodek(1985)依據閱讀的歷程將閱讀定義歸納為三類：第一、閱讀是一解碼歷程，只要學會書寫符號和語音之間的關係，就學會了閱讀。第二、閱讀是從文字中獲取意義，並非解碼而已，還包括了字形與字音連結後的解釋。第三、閱讀歷程是一種智力的運作，閱讀除了是字形字音連結以及對意義的解釋之外，他也強調批判性的閱讀、問題解決以及其他複雜的智力一併包含在閱讀內涵之內(引自 Mayer, 林清山譯，1997)。教育部國教司為幫助我們的老師掌握閱讀策略教學，於 97 年展開閱讀教學策略開發與推廣計畫，邀請大學教授與中、小學老師合作，一起開發閱讀策略教學方法。這些策略分別是：預測、連結、摘要、主旨、筆記，這些策略能幫助學生在閱讀的過程中，找到方法(柯華威，2013)。

### 2.4 閱讀理解策略

SQ3R 是 Robinson 在 1946 年 *Effective study* 一書中所提出，將閱讀分為五個步驟：綜覽 (Survey)、發問 (Question)、閱讀 (Read)、背誦 (Recite)、複習 (Review)。其中「背誦」(Recite)：能夠在閱讀時利用各種閱讀技巧以幫助記憶，例如：做重點畫線、口頭複誦或筆記摘要。SQ3R 強調先瀏覽全文架構，而後細部閱讀，是一種「由大到小」的閱讀方式，被認為是相當有效的閱讀方法，有助於理解全文及增加記憶保留率(孫明潔，2013)。其中在 SQ3R 中搭配使用 6W1H 方法如下：問人(Who)；問事、問物(What)；問時(When)；問地方(Where)；問原因(Why)；問狀態、問方法(How)。

在進行完 SQ3R 之後，依照 PISA 與 PIRLS 等國際閱讀理解能力的理論架構做基礎，依文章內容出題，問題分為「提取訊息」、「推論訊息」、「整合詮釋」、「比較評估」四個理解歷程與層次來設計理解測驗題目(PIRLS, 2006)。

### 2.5 創造力

從心理學的觀點來看，人類的創造行為是先知後行的表現；在創造的心理活動之中，有很高的認知成份(張春興，2004)。Guilford 提出兩種思維能力，其一為聚斂思維，指遵循求知法解決問題，從而獲得正確解答的方式。其二為擴散思維，指隨機從不同角度思考的方式(Guilford, 1959)。而後另一位心理測驗學家 Torrance 採用，並且發展成的測驗試題是針對三方面而設計：(1)流暢性，指個人面對問題時能短時間表現出不同觀念。(2)變通性，指個人面對問題時，能舉一反三，隨機應變，就同一個問題能想出不同類型答案越多，則表示創造力越高。(3)獨創性，指個人面對問題時，能思考出超越自己及同儕的意見，想出的答案越新奇獨特者，則表示創造力越高(Torrance, 1962)。

### 3.研究設計

#### 3.1 結合 SQ3R、行動載具與電子創作之教學設計

閱讀模式如圖 1 所示，三年級閱讀與生物巢穴有關的「動物建築大師」這篇、四年級閱讀與海洋教育有關的「塑膠海豚塑膠」，本研究採用 SQ3R 的方法進行科普閱讀的部份，學生利用平板做閱讀活動如圖 2 所示，由綜覽（Survey）：給學生幾分鐘時間在 iPad 上快速瀏覽文章大意。接著進行發問（Question），在這階段結合 6W1H 方法，在進行的過程，並告訴學生這是一個初步分析文章的方法，經由老師提問、學生回答，快速了解文章的重點，也能在這裡發現學生是否有看懂文章的內容。若有回答不符文章意義的地方，再與學生進行討論。之後進行閱讀（Read），這部份給予他們看完整篇文章的時間。接著背誦（Recite）請學生擷取文章中的重點做成筆記如圖 3 所示，複習（Review）時再重新引導學生整理整篇文章內容。由於亞洲的學生，似乎還是習慣老師使用直接教學法，因為害羞發問，所以也忘記要多去思考問題，在 PISA(國際學生能力評量計劃) 連續三年都得到第一名的芬蘭，他們重視思考的過程，因此在課堂上鼓勵學生發問，透過問題讓大家做思考，在本研究帶領學生閱讀文章時，融入 6W1H 方法先引導學生如何去想問題，透過想問題的過程去理解整篇文章的重點及架構。

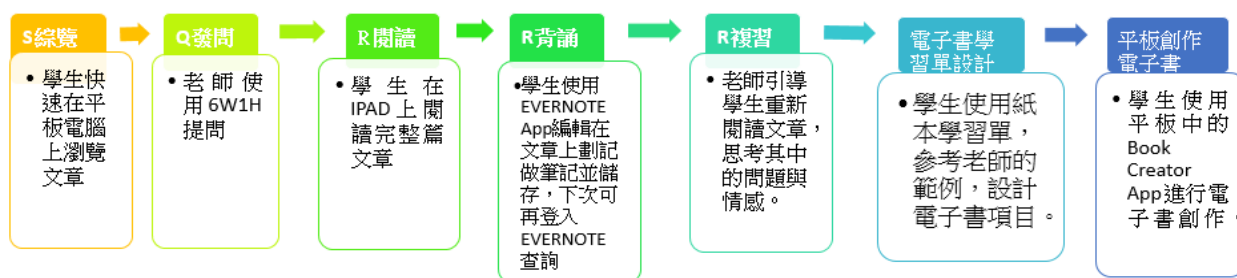


圖 1 平板結合 SQ3R、6W1H 及電子書創作之閱讀模式

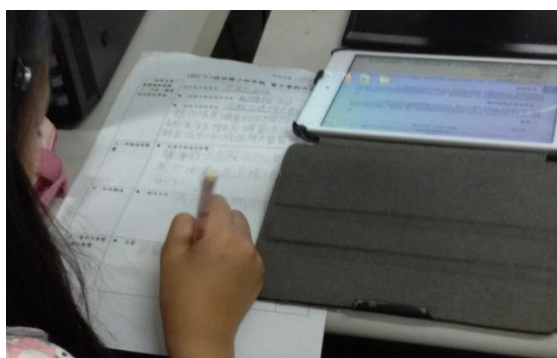


圖 2 學生使用平板進行 SQ3R 閱讀活動

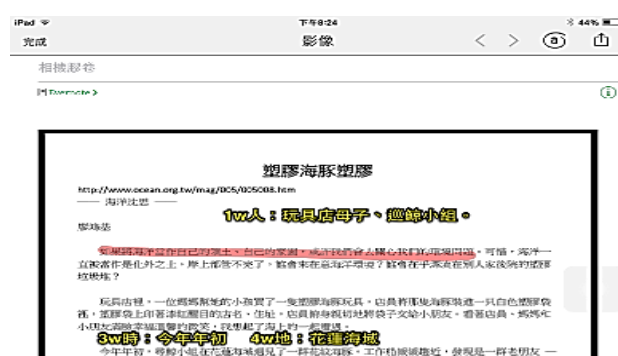


圖 3 學生使用平板中的 Evernote app 做閱讀筆記

#### 3.2 電子書設計

電子書設計學習單為紙本如圖 6 所示，學習單的背面是老師提供的範例，學生可以做為參考，再使用平板上網搜尋資料如圖 7，進行電子書內容的設計。學習單依照閱讀文章來做引伸，三年級的學習單有五個項目：1.電子書書名、2.介紹一種生物的巢穴、3.此種生物巢穴的優缺點、4.與人類住宅比較、5.應用在人類社會。所閱讀文章為動物建築大師，因此學習單中會請學生介紹一個動物建築高手，分析巢穴有何優點、如何應用在人類的建築上；四年級的學習單也有五個項目：1.電子書書名、2.介紹一種海洋污染的來源、3.所造成的影響、4.如何解決、5.海洋污染對人類的影響。首先學生訂定他所要做的海洋污染類型，再說明造成此類型污染的原因，選擇一個海洋生物當主角，來做劇情設計，再探討如何解決污染維護海洋生態。

兩個年級最後都進行擴散式思考，讓學生發揮自己的創造力。完成學習單後如圖 6 所示、以及使用平板中的 Book creator app 來進行電子書製作如圖 7 及圖 8 所示。

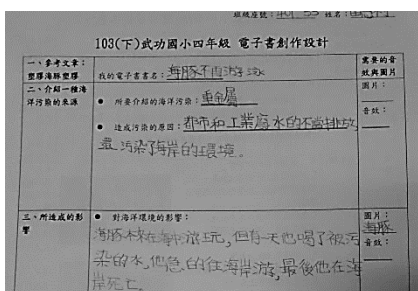


圖 6 電子書創作設計學習單



圖 7 學生利用平板搜尋海洋污染相關資料



圖 8 學生使用 Book creator 製作電子書

## 4.研究對象

本研究為三年級與四年級各兩個班級，三年級為五十位學生、四年級為四十三位學生，將都會進行前測與後測。學生均於三年級開始在主要課程使用行動學習設備，因此平板、電子白板、基本電腦操作，都是慣用的數位工具，在先備經驗上四年級已經使用一年，會比三年級更熟悉。四年級也曾經做過讀報教育的電子書，Google 雲端硬碟、Email、均一學習平台、教育生活家、及其他相關科目的 app，如：觀星 app、筆順練習 app、數學四則運算練習的 app。所有參與學童在實驗前後都接受「閱讀態度量表」、「創造力量表」、「閱讀理解」施測，以了解其變化。

## 5.研究工具

### 5.1 閱讀理解測驗及閱讀態度量表

閱讀活動完成後依照 PISA 與 PIRLS 等國際閱讀理解能力，依文章內容所出的四個理解歷程與層次的題目，建立在 Google 表單中做線上填答，其中兩篇文章的測驗在四個理解歷程與層次中，均是提取訊息二題、推論訊息二題、整合詮釋一題、比較評估一題，題型均為選擇題；閱讀態度量表採用陳佩貞、江曉青、蘇楣雅(2007)所編製之閱讀態度量表。

### 5.2 創造力量表

採用威廉斯創造力測驗，創造力傾向測量表通過測驗個人的一些性格特點包括冒險性、好奇心、想像力和挑戰性，來測量個人的創造性傾向。它可以用來發現那些有創造性的個體。高創造力的個體在進行創造性工作時成功機會較高，低創造力的個體則循規蹈矩，進行常規型的工作較適合。趨於冒險，好奇心強，想像力豐富，勇於挑戰未知的人就是創造性傾向強的人。創造性的個體被認為具有以下認知和情感特質：想像流暢靈活，不循規蹈矩，有社會性敏感，較少有心理防禦，願意承認錯誤，與父母關係密切等。藉由此量表，希望可以看到學生進行這些活動之後，在創造力方面的改變(Williams, 1980)。

### 5.3 學校環境建置、行動載具及 APP

學校環境建置提供行動學習專用的無線網路，還有雲端空間 nas 設備，在 ipad 上使用 Ds file 與 nas 設備做連接，以方便老師從平板或是從電腦端兩個平台操作，而學生則是從平板單一入口，連結下載或繳交作業等資料。三、四年級共四個班級，每生一台 ipad mini，每台都是固定的使用者。在本研究中 ipad 使用的 app 有：Evernote、Book Creator、Airplay、Ds file。網路工具使用 Google 表單進行閱讀理解測驗。

## 6.研究結果



### 6.1 學生閱讀態度表現

三、四年級在閱讀態度前測與後測的比較上都有進步，如表 1 所示雖然未達到顯著，但在閱讀態度上微幅的進步，卻是邁向閱讀的一大步。

表 1 閱讀態度前測、後測描述性統計及成對樣本 t 檢定

閱讀態度	t	自由度	顯著性 (雙尾)	前測平均數(標準差)	後測平均數(標準差)
1. 閱讀成就 與挑戰	-.517	46	.608	17.26(2.55)	17.51(2.38)
2. 閱讀喜好 傾向	-.114	46	.909	25.77(4.56)	25.87(4.42)
3. 課外閱讀 行為	-1.124	46	.267	18.38(3.35)	19.17(3.23)
1. 閱讀成就 與挑戰	-.631	44	.531	17.98(3.20)	18.38(2.94)
2. 閱讀喜好 傾向	-.901	44	.372	24.20(4.07)	25.02(4.43)
3. 課外閱讀 行為	-1.358	44	.181	16.76(3.69)	17.69(3.23)

### 6.2 學生創造力表現

如表 2 所示，三、四年級在威廉斯創造力前後測均有微幅進步，其中三年級在「好奇心」項目中達到顯著，而四年級則是在「冒險性」項目中達到顯著，兩個年級所閱讀的文章和製作的電子書題目不同，還有三年級使用平板時間不到半年，而四年級則是使用約一年半了，但是科普文章的內容，均是其他課程中所沒有提到的，卻能在創造力某些向度呈現強化功效顯著的變化。

表 2 威廉斯創造力前測、後測描述性統計及成對樣本 t 檢定

威廉斯創造力	t	自由度	顯著性 (雙尾)	前測平均數(標準差)	後測平均數(標準差)
1. 冒險性	-.425	46	.673	23.40(3.68)	23.68(3.62)
2. 好奇心	-2.327*	46	.024	30.74(3.88)	32.53(3.65)
3. 想像力	-.977	46	.334	24.13(4.51)	24.91(4.09)
4. 挑戰性	-1.145	46	.258	24.79(3.78)	25.53(3.11)
1. 冒險性	-2.033*	45	.048	22.56(3.03)	23.96(2.86)
2. 好奇心	-.230	45	.819	31.33(4.63)	31.56(4.22)
3. 想像力	-1.817	45	.076	23.31(4.25)	25.13(4.17)
4. 挑戰性	-1.038	45	.305	24.71(4.03)	25.40(2.99)

\*p<.05

### 6.3 學生閱讀理解表現

表 3 中得知，學生在閱讀理解上未發現顯著進步，可能原因為教學實驗過短，閱讀內容不夠多元所造成，若是長期實行就能看到學生在閱讀理解表現的進步。

表 3 閱讀理解描述性統計及成對樣本 t 檢定

閱讀理解	t	自由度	顯著性 (雙尾)	前測平均數(標準差)	後測平均數(標準差)
1. 提取訊息	-.573	47	.569	1.23(.75)	1.31(.69)

	2. 推論訊息	-1.000	47	.322	1.46(.71)	1.58(.54)
	3. 詮釋整合	-.622	47	.537	0.46(.50)	0.52(.50)
	4. 比較評估	-.275	47	.785	0.85(.36)	0.88(.33)
	1. 提取訊息	-1.402	44	.168	1.78(.42)	1.89(.32)
四年級	2. 推論訊息	-1.360	44	.181	1.58(.54)	1.73(.50)
	3. 詮釋整合	.684	44	.497	0.71(.46)	0.64(.48)
	4. 比較評估	-1.138	44	.261	0.89(.32)	0.96(.21)

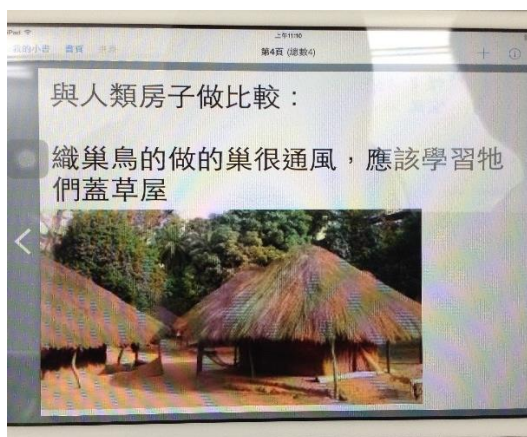


圖 9 三年級低成就學生電子書作品

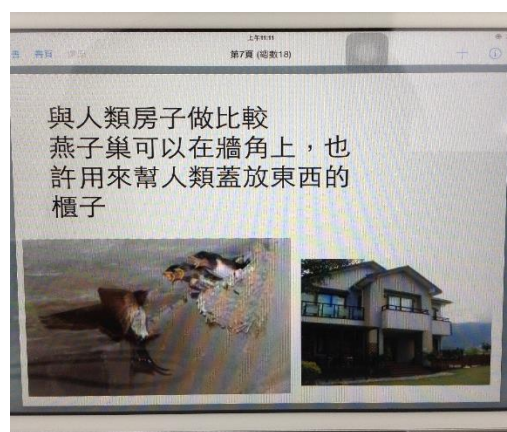


圖 10 三年級中成就學電子書作品



圖 11 三年級高成就學生電子書作品



圖 12 四年級低成就學生電子書作品

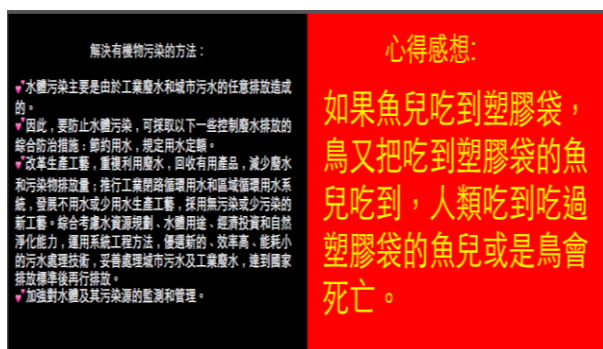


圖 13 四年級中成就學生電子書作品

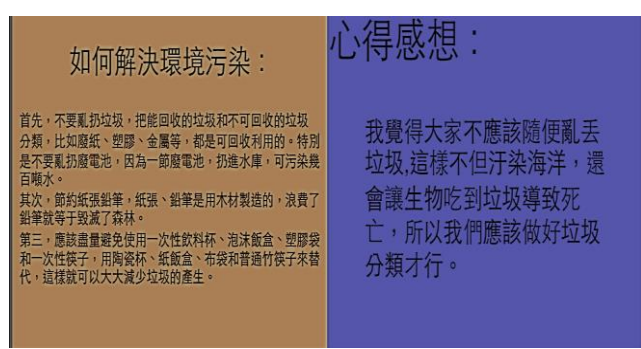


圖 14 四年級高成就學生電子書作品

## 6.4 學生電子書製作表現及對活動感知

學生一開始製作電子書，不知道該如何規劃架構，但是參考自己的紙本學習單，就能逐步完成，所以使用紙本做構思，再搭配平板電腦製作，能讓整體流程更順暢。完成的電子書作品中，三年級學生完成動物建築電子書設計如圖 9、圖 10、圖 11 所示，四年級學生完成電子書設計後如圖 12、圖 13、圖 14 所示；低成就的學生資料整理的不夠完整，心得也寫的較籠統，但完成電子書，讓他們很有成就感；而高成就的學生能有系統的整理資料，製作電子書過程中，引發他們較為深度思考課外書的內容，將自己的想法加入心得中，高成就同學也具備更多耐心，能依老師建議做修改，但在其他科目不一定表現良好，原因是科普閱讀引起了動機與興趣、以及學生喜歡自己動手做，能對課程有高度參與感。

為了解參與學生對結合本次教學實驗的感想，在活動結束時請學生在回饋單中寫下收穫，其中三年級學生(S1)：「我覺得自己學到如何運用 iPad 中的 app，也讓我認識了土撥鼠，我覺得有這個活動真好！」四年級學生(S2)：「不要在海邊亂丟垃圾，如果魚吃了會生病，對人類也沒有好處。我喜歡這個活動，因為學習到如何製作電子書，並增加有關海洋污染的知識。」整體而言，學生對活動感知，經統計結果有 95% 以上的學生都是喜歡這個活動，90% 以上的學生得到的收穫，是能經由閱讀科普文章，得到更多相關知識，因為這些是學校正式課程所沒有的。

## 7. 結論與建議

結合 SQ3R、平板電腦及電子書創作之閱讀模式，能讓學生更有興趣參與閱讀活動，也能在操作平板電腦的同時，學會行動化工具運用，同時能將學習歷程保存起來，做為教師改善教學方法及教學設計之參考。學生也在回饋單中表示喜歡此項的課程活動，且除了學習到平板的操作亦獲得深入的科普相關知識。學校的正式課程有進度的安排，不適合再加入其他主題，然而本次結合電腦及自然之跨領域閱讀活動，獲得學生的良好反應，也喜歡這樣的活動，未來若能搭配圖書館進行科普閱讀活動，將一系列課程在校園中實施，將能激勵學生閱讀興趣與動機，也能帶動校園的閱讀風氣。

MIT Scratch 開發團隊 Resnick 等(2009)認為資訊時代學習者不能只限於瀏覽資訊而已，應運用資訊工具進行創作，以呈現數位流暢(digital fluency)之能力。資訊科技只是工具而已，工具本身並不會主動產生學習效益，適當融入教學策略與應用，並教導學生正確利用行動載具融入各種學習，才能改善與提升學習成效(賴阿福，2014)。杜威強調學生在行動中學習與建構知識，因而主張從做中學(張春興，2004)。因此學生動手做電子書，能深入了解科普文章的內容，且因動手創作強化聚斂型思考，發揮創造力，也讓學習方式更多元，提升學生的高層次思考能力，由本次教學實驗中學生在創造力顯著提升獲得驗證。

## 參考文獻

PIRLS (2006)。PIRLS2006 國際報告。檢索自

<http://lrn.ncu.edu.tw/pirls/files/PIRLS%202006%20National%20Report/PIRLS%202006%20National%20Report%20%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E7%AB%A0.pdf>

台北市中山國小行動研究。

杜淑貞(1997)。小學生寫作知識的理論與實踐，高雄復文出版。

柯華威(2013)。閱讀理解策略教學手冊。台北：國家圖書館出版品預行編目資料。

柯華威(1994)。從心理學觀點談兒童閱讀能力的培養。華文世界，74，63-67。

洪蘭(2005)。創造力的根本在閱讀。檢索自

<http://www.mingdao.edu.tw/library/index/hunran/album-28-941001.php>



- 孫明潔(2013)。QARS 閱讀理解策略對國小四年級學童閱讀理解及閱讀態度之影響研究-以模擬之 PIRLS 測驗題型為例。慈濟大學教育學系碩士論文。
- 張正杰, 羅綸新(2014)。建構海洋教育的核心價值—從不斷傳出海難事件談起。臺灣教育評論月刊, 3 (3), 118-123。
- 張春興(2004)。教育心理學, 台北:東華書局。
- 莊淑雅(2013)。閱讀理解策略教學對國小三年級學童閱讀理解能力影響之研究--以模擬 PIRLS 文本、試題為例。臺北市立教育大學學習與媒材設計學系碩士論文。
- 陳佩貞、江曉青、蘇楣雅(2007)。透過閱讀理解策略提升國小三年級閱讀能力之行動研究。
- 陳麗夙(2014)。概念導向閱讀教學融入社會學習領域對國小四年級學生閱讀理解策略運用能力及閱讀理解能力之影響。國立台南大學教育學系課程與教學碩士論文。
- 楊雅婷, 陳奕樺(2013)。紙本與數位繪本教學對學生創造力之影響。全球華人計算機應用學報, 9(1,2), 99-125。
- 賴阿福(2014)。行動學習的教學方式與省思。教師天地雙月刊, 193, 19-26。
- 羅秋昭(2007)。國小語文科教材教法(三版), 台北:五南。
- Guilford, J.P. (1959). *Traits of creativity*. in Anderson, H.H(E.d). *Creativity and Its Cultivation*, N.J.:Harner & Raw, 91-95.
- Resnick, M. John Maloney, Andrés Monroy-Hernández, Natalie Rusk, Evelyn Eastmond, Karen Brennan, Amon Millner, Eric Rosenbaum, Jay Silver, Brian Silverman, & Yasmin Kafai (2009). *Scratch: Programming for All*. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.
- Richaed E. Mayer (1991)。教育心理學：認知取向(林清山譯)。台北：遠流。(原著於1987年出版)
- Spodek, B. (1985). *Teaching in early years*. N.J: Prentice-Hall, Inc.
- Torrance, E.P. (1962). *Guiding creative talent*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Williams, F. E. (1980). *Creativity Assessment Packet (CAP)*: Manual. Buffalo, N.Y. : D.O.K. Pub.

# 行動科技對於學生的獨立思辨能力以及閱讀動機之影響

## Improving Students' Critic Thinking Ability and Reading Motivations through Mobile technology

陳志鴻<sup>1、2\*</sup>，李怡慧<sup>1</sup>，李欣諭<sup>1、2</sup>，吳秋慧<sup>1</sup>，吳明行<sup>1</sup>，林建志<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 臺北市立南港國小

<sup>2</sup> 國立臺灣科技大學

\* chihhung.chen@livemail.tw

**【摘要】**獨立思辨能力是現代人才所需的核心關鍵能力之一；動機則在學術以及相關成效上扮演著重要的角色。再者，隨著行動科技的進步，推動了行動學習的發展。本研究運用行動科技和交互教學策略(Mobile Reciprocal Teaching; M-RT)進行閱讀理解教學，以探討行動科技對於學生的獨立思辨能力以及閱讀動機之影響。本研究實際應用 M-RT 教學策略於小學四年級之國語科課堂。研究結果顯示出行動科技有益於學生的獨立思辨能力，並且能提升其內在的閱讀動機。

**【關鍵字】**行動學習；行動閱讀；交互教學；獨立思辨能力；閱讀動機

**Abstract:** Critical thinking ability is one of core abilities for modern. Motivation is regarded as an important factor in determining student's academic performance. Moreover, with the development of the mobile technology, mobile learning has been widely applied. In this study, the reciprocal teaching with mobile technology (called M-RT) is employed to improve students' critical thinking and reading motivation. Meanwhile, an experiment on an elementary language course has been conducted. The experimental results indicated that the proposed approach significantly promoted students' critical thinking ability and intrinsically reading motivations.

**Keywords:** Mobile learning, Mobile reading, Reciprocal Teaching; Critical Thinking ability; Reading motivation

### 1. 研究動機及目的

由於科技的進步與人類社會的發展，現代人所需的特質和以往已有所不同。溝通協調能力（Communication）、團隊合作能力（Collaboration）、複雜問題解決能力（Complex problem solving）、獨立思辨能力（Critical thinking）和創造力（Creativity）合稱之為 5C，被認為是現代人才所需之核心關鍵能力。5C 中，人們的獨立思辨能力是關於一種自我的努力，其聚焦於決定該做甚麼或相信甚麼(Daud & Husin, 2004)。另一方面，許多研究顯示出學生的動機信念和態度在其學術和相關成效上扮演著重要的角色。類似地，動機亦被證實是影響學生的閱讀學習、閱讀承諾和閱讀成就之其中一個因素(Wolters, Denton, York, & Francis, 2014)。因此，如何提升學生的核心關鍵能力與閱讀動機是值得探討的議題。

交互教學(Reciprocal teaching; RT)的目的在於促進學生的閱讀理解能力，是由一系列的預測(predicting)、提問(questioning)、摘要(summarizing)和澄清(clarifying) 等教學活動所組成，並著重在教師和學生依次引領與文本相關的對話(Fung, Wilkinson, & Moore, 2003; Palinscar & Brown, 1984)。交互教學的效果已由許多研究證實(Seymour & Osana, 2003)，然而，以面對面方式進行交互教學(face-to-face)時，學生的閱讀過程和與同儕之間的對話通常是難以觀察的(Yang, 2010)。

近年來，受益於行動科技的日漸普及，促進了行動學習在教育上的發展。透過無線網路與行動裝置，能給予每位學生即時的回饋與支持，並記錄其學習的歷程 (Hwang, Tsai, & Chen, 2012)。因此，本研究將運用行動科技的優勢，探討其對於學生的獨立思辨能力以及閱讀動機之影響。

## 2. 文獻探討

### 2.1. 交互教學策略 (*Reciprocal teaching*)

交互教學以教師和學生依次引領小組進行與文本相關的對話，其包含預測、提問、摘要和澄清等教學活動，教學的過程類似但更廣泛於交互提問(reciprocal questioning) (Brown & Palinscar, 1982; Palinscar, & Brown, 1984)。交互教學以更精緻的方式讓學生和文本互動，可增進學生在標準理解測驗的成績和轉化摘要、提問及澄清的技巧(Palinscar, & Brown, 1984)。

交互教學的理論基礎包含認知師徒制、鷹架理論、近側發展區(zone of proximal development) 和預期教學(proleptic teaching)等的理論(Seymour & Osana, 2003)，並在此基礎下，發展教學的策略與活動。在交互教學的過程中，一開始學生可能難以勝任對話引導者的角色。此時，教師可從旁協助，並讓學生模倣。在此階段，教師將型塑有效的理解監控(comprehension-monitoring)策略；學生則是相對被動的觀察者。漸漸地，學生有能力扮演對話領導者的角色，並能提出一些精緻的釋義和提問(Palinscar, & Brown, 1984)。

交互教學的實施方式如下：

#### (1)預測活動

預測活動是學生假設文本接下來即將發生之事。當學生進行預測時，將連接與主題相關的背景知識。一旦預測錯誤時，學生將修改自己之前的預測並持續進行下一個預測。經由預測的活動，學生將能增進監控自我閱讀理解的能力(Palinscar & Herrenkohl, 2002; Yang, 2010)。

#### (2)提問活動

閱讀文本的初始，老師或學生針對文本的內容進行提問，以觸發討論。Palinscar 和 Brown (1984)主張應針對文本的主旨來提問，因此，學生可以增進對此主題的理解。

#### (3)摘要活動

摘要則是用於辨認所讀和討論內容的主旨(Palinscar & Herrenkohl, 2002)，並藉此掌握該文本的重點。然而，一般而言，摘要的建構對於學生來說是困難的工作，因為有些學生在決定資料該保留或捨棄時會有所困難(Yang, 2010)。

#### (4)澄清活動

澄清的定義是釐清與文本相關的誤解(Palinscar & Brown, 1984)。針對個人或小組困惑的來源(例如字、語詞或概念)，進行澄清的活動是很重要的。在澄清的階段，學生被要求釐清自己的理解和辨認文字是否難以理解(例如，新的字彙、不清楚的關鍵字、不熟悉或困難的概念)(Yang, 2010)。

之後，學生基於先備知識、提問或文本所提供的資訊，提出下一段文本的預測，以進行下一階段的活動。

### 2.2. 行動科技應用於閱讀教學

近年來，由於行動科技的進步與受歡迎，在每個人的日常生活中已越來越普及。行動科技在教育上的應用亦受到越來越多的矚目，並促使了教育研究者與教師運用平板電腦、智慧手機等行動裝置進行教學活動(Baran, 2014; Hsu, Hwang, & Chang, 2013)。

透過無線網路與行動裝置的便利性，每位學生都可以在學習當中得到即時的回饋與支持。除此之外，學習系統亦能偵測與記錄學生的學習歷程，可強化學生之學習成效(Hwang, Tsai, & Chen, 2012)。

綜上所述，本研究運用交互教學策略與行動科技進行國語科教學，並探討其對於學生的獨立思辨能力及閱讀動機之影響。本研究之問題如下：

- (1)應用行動交互教學模式(Mobile Reciprocal Teaching; M-RT)與一般科技交互教學模式(Electronic Reciprocal Teaching; E-RT)學習，在學生之獨立思辨能力上是否存在顯著差異？
- (2)應用行動交互教學模式(M-RT)與一般科技交互教學模式(E-RT)學習，在學生之閱讀動機上是否存在顯著差異？

### 3.行動科技在閱讀理解教學上之應用

本研究運用行動科技與交互教學發展行動交互教學策略(M-RT)，以進行閱讀理解教學。具體的教學活動如下：

#### (1) 預測活動

學生可從文本的主旨圖片或關鍵字，以先備知識來猜測文本段落的意義。教師以文中相關的圖片作為導引，請學童進行預測的活動。在此階段，學生可利用平板電腦以及教學平台進行作答。同時，教師以教學系統提供的即時回饋(Interactive Response System; IRS)功能，進行答題的活動，以增進活動的趣味性(如圖 1 所示)。

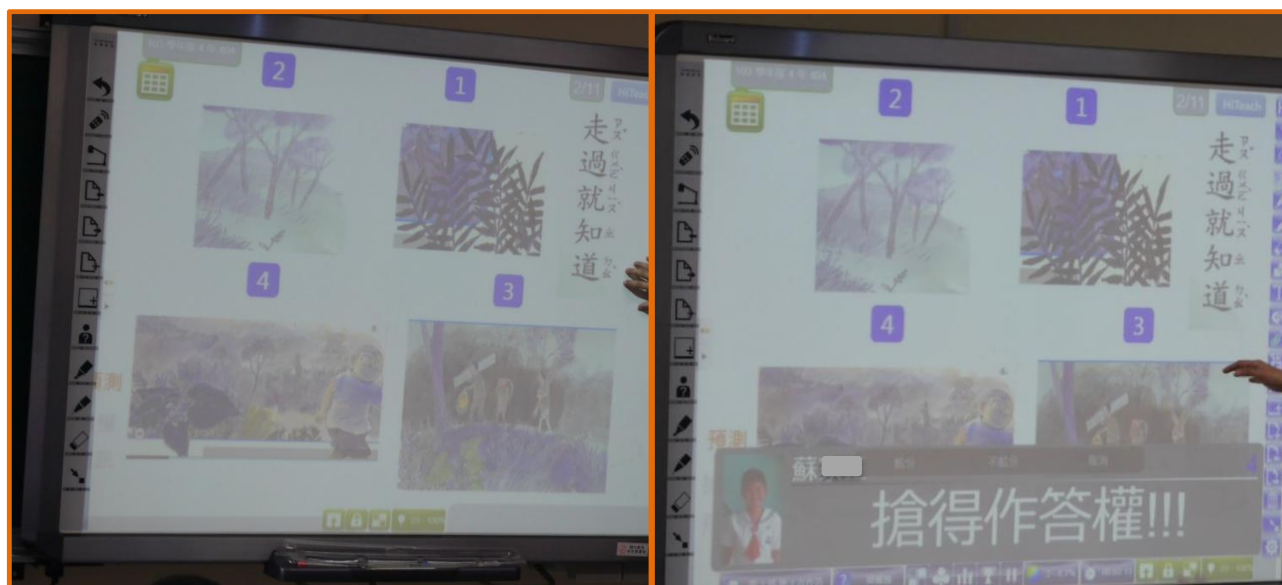


圖 1 學生進行預測的活動

#### (2)提問活動

運用提問活動，可以讓學生自我監控對於文本理解的程度。據此，教師可提示學生，根據文本而提出的疑問應儘量是開放性的問題，儘量避免提出封閉性的問題。在此階段，教師將欲討論的文本段落展示於電子白板，並推送至學生的平板電腦中(如圖 2 所示)。之後，學生在平板電腦上填寫要提問的內容，並推送回教師端電腦；教師可展示部分或所有學生提問的內容，並進行討論(如圖 3 所示)。



圖 2 文本段落的展示與推送

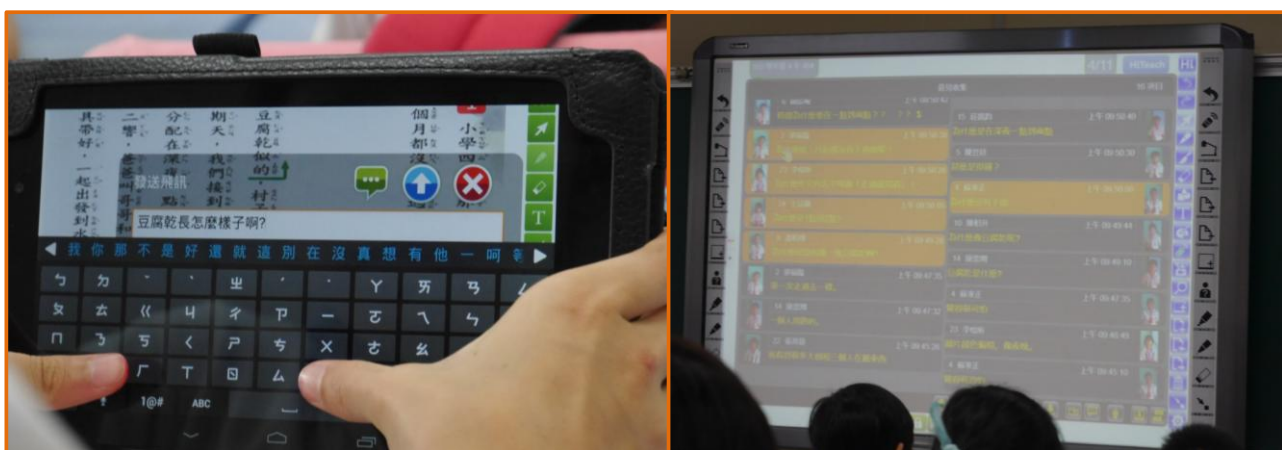


圖 3 學生提問與討論之活動

### (3) 摘要活動

對文本段落或全文進行摘要，可促進學生對於文本的理解。然而如同上述，摘要的建構對於學生是困難的工作 (Yang, 2010)。因此，教師可提醒學生從下列方式來擷取文章重點：人物的描述及特質、事件、事件對當事人的影響的看法以及自己對該事件的感受或看法等(如圖 4 所示)。



圖 4 學生進行摘要的活動



#### (4)澄清活動

教師引導學生釐清不懂或迷思概念的部分。此時，教師可提醒學生對於不懂的地方，再看一次或依前後文再看一次；或者，以查詢相關資料或同儕討論的方式進行概念的澄清(如圖 5 所示)。

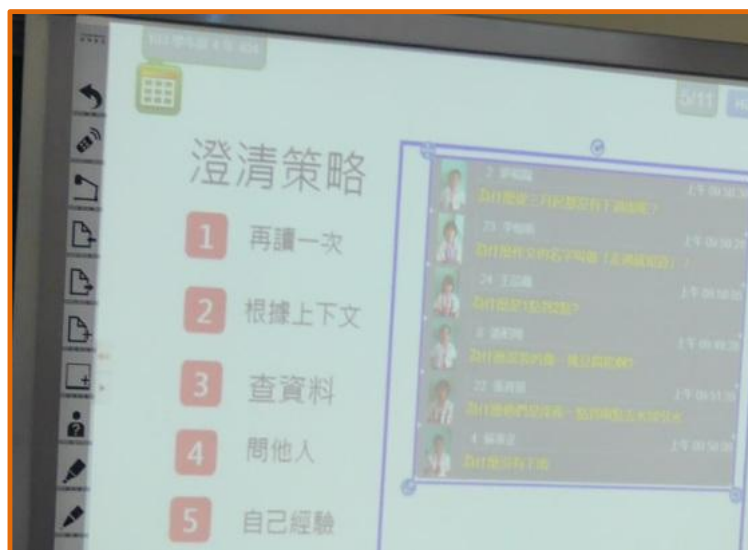


圖 5 學生進行澄清的活動

## 4. 研究方法

### 4.1. 研究對象

參與本研究的對象是臺北市某國小四年級的兩個班級，學生的年齡介於 9 至 10 歲之間。本研究以準實驗設計方式，分派其中 1 個班 20 名的學生，以行動交互教學模式進行教學，並稱之為 M-RT(Mobile Reciprocal Teaching)組；另 1 個班 23 名學生，以一般科技交互教學模式進行教學，並稱之為 E-RT(Electronic Reciprocal Teaching)組。兩組學生所使用的教材、教學平台功能均相同。例如，E-RT 組學生所使用的教學平台亦有 IRS 功能。兩組的差異在於 M-RT 組學生使用 1 人 1 平板電腦方式上課，IRS 內建於 APP 中；E-RT 組學生則是利用電子白板加上 IRS 遙控器進行學習。

### 4.2. 研究工具

本研究以平板電腦作為實驗用之行動載具，其螢幕為 7 吋，作業系統為 Android，並搭配教學平台進行交互教學。在量表使用方面，以 Wang 和 Chen (2010) 所發展之學習動機問卷來探討學生在不同交互教學模式下的學習動機。此問卷分成內在動機與外在動機兩個向度問卷。量尺為 1-5 分，1 代表非常不同意，5 代表非常同意；在獨立思辨能力問卷的使用上，引用黃國禎、朱蕙君和賴秋琳 (2013) 等人改編自 Schraw 與 Dennison (1994) 的獨立思辨能力評量表，亦採用 5 點量表之填答方式。例如，「當我不明白時，我會嘗試改變策略。」和「當我感到困惑時，我會重新評估自己的假設。」等題目。

### 4.3. 實驗流程

在實驗處理方面，M-RT組學生以行動交互教學模式(Mobile Reciprocal Teaching)進行閱讀理解學習；而E-RT組以一般科技交互教學模式(Electronic Reciprocal Teaching)進行閱讀理解學習。兩組學生之實驗處理時間均為6週。之後，兩組學生均進行獨立思辨能力以及學習動機問卷的填寫。為了更進一步瞭解M-RT組學生對於行動閱讀的看法，本研究選取高、中及低學習成就各2位學生，進行40分鐘之半結構式訪談。

## 5. 實驗結果

### 5.1. 行動閱讀對於學生的獨立思辨能力之影響

在行動閱讀對於學生的獨立思辨能力之影響方面，經由統計分析結果如表 1 所示。M-RT 組學生的平均成績和標準差分數分別是 4.13 和 0.59 分(滿分 5 分)；E-RT 組學生的平均成績和標準差分數分別是 3.67 和 0.68 分。兩組學生的獨立思辨能力已達顯著差異 ( $p < 0.05$ )。研究結果顯示，運用行動閱讀學生之獨立思辨能力顯著高於使用一般科技增強閱讀學生之獨立思辨能力。此結果亦顯示出行動閱讀有益於提升學生的獨立思辨之能力。再者，從題目「當我不明白時，我會嘗試改變策略。」達到 4.35 分、「當我感到困惑時，我會重新評估自己的假設。」達到 4.40 分和「當我完成一個任務時，我會檢視自己達到預訂目標的程度。」達到 4.30 分中，可發現運用行動科技進行交互教學，能讓學生出展現高度的獨立思辨之能力。

表 1 兩組學生的獨立思辨之描述性統計及獨立樣本  $t$  檢定結果

組別	個數	平均數	標準差	$t$
M-RT	20	4.13	0.59	2.40*
E-RT	23	3.67	0.68	

\*  $p < 0.05$

### 5.2. 行動科技對於學生的閱讀動機之影響

行動科技對於學生的閱讀動機之影響的分析結果如表 2 所示，M-RT 組學生的平均成績和標準差分別是 4.23 和 0.52 分(滿分 5 分)；E-RT 組學生的平均成績和標準差分別是 4.22 和 0.56 分。兩組學生的學習動機並無顯著差異存在，且分數相當接近。

本研究進一步以內在動機與外在動機兩個向度來分析學生經由不同實驗處理後，閱讀動機的變化情形。由統計結果(如表 2)得知，在外在動機方面，M-RT 組學生的平均成績和標準差分別是 4.05 和 0.92 分；E-RT 組學生的成績和標準差分別是 4.43 和 0.66 分。兩組學生的外在動機並無顯著差異存在。另一方面，在內在動機向度上，M-RT 組學生的平均成績和標準差分別是 4.42 和 0.53 分；E-RT 組學生的平均成績和標準差分別是 4.01 和 0.74 分。兩組學生的內在動機已達顯著差異( $p < 0.05$ )。由此可知，運用行動閱讀的學生之內在學習動機顯著高於使用一般科技增強學習的學生之內在學習動機。再者，從題目 1「在閱讀時，我比較喜歡有挑戰性的教材，因為這樣我可以學到新的事物。」達到 4.50 分和題目 2「在閱讀時，我比較喜歡能引起我好奇心的教材，即使困難也無所謂。」達到 4.35 分中可以得知，運用行動科技進行閱讀理解學習，可吸引學生對於閱讀的意圖並能促進其主動學習，是一種有意義的科技整合學習模式。



表 2 兩組學生的閱讀動機之描述性統計及獨立樣本  $t$  檢定結果

向度	組別	個數	平均數	標準差	$t$
學習動機	M-RT	20	4.23	0.52	0.049
	E-RT	23	4.22	0.56	
外在動機	M-RT	20	4.05	0.92	-1.59
	E-RT	23	4.43	0.66	
內在動機	M-RT	20	4.42	0.53	2.04*
	E-RT	23	4.01	0.74	

\*  $p < 0.05$ 

表 3 MRT 組學生的閱讀動機

問題項目	平均	標準差
1. 在閱讀時，我比較喜歡有挑戰性的教材，因為這樣我可以學到新的事物。	4.52	0.69
2. 在閱讀時，我比較喜歡能引起我好奇心的教材，即使困難也無所謂。	4.35	0.88
3. 如果可以，我會選擇能學到東西的課程，即使分數不高也無所謂。	4.40	0.68
4. 在課程中得到好成績，對我來說是最滿足的事情。	4.10	1.12
5. 如果可以，我希望能在本課程中得到全班最高的成績。	4.25	1.21
6. 在家人、朋友、老師或其他人面前展現優秀能力，對我來說是很重要的。	3.80	1.32

在與 M-RT 組學生訪談過程中，有學生提到「老師教我們用預測、提問、摘要，來學課文。一開始我不懂，後來多做幾次就比較知道如何和同學做這些事情。」；也有學生提到這些策略對自己是有用的。另一方面，對於運用行動科技於交互教學上，任課教師也提到其擁有之優勢：

班上有位孩子是屬於低學習成就者，平時上課常大都東張西望，無法專注。尤其是，閱讀課本的文章時，即使老師告訴他第幾段第幾行了，他也需過一會兒才會反應過來，因此最快的方式是老師指給他看。現在有了 PAD，老師將文章分段派送給他們畫摘要時，他能專注讀完，也能和同學討論畫摘要這件事了。

## 6. 討論與建議

本研究運用行動科技和交互教學策略進行閱讀理解教學(M-RT)，以探討行動科技對於學生的獨立思辨能力以及閱讀動機之影響。從研究結果中，顯示出運用行動閱讀方式有助於提升學生的獨立思辨能力。此效益來自於利用行動科技解決了「以面對面方式進行交互教學(face-to-face)時，學生的閱讀過程和與同儕之間的對話通常是難以觀察的(Yang, 2010)」之問題，並可讓每位學生看見「一般不易見的監控理解之過程」，亦促進學生的獨立思辨之能力。

許多研究證實行動學習有助於提升學生的學習態度與動機，本研究則進一步發現行動科技有助於提升學生的內在閱讀動機。de Naeghel 等(2014)提及學生本質上對於閱讀享受或有興趣，是屬於內在動機閱讀者，以及 Wolters 等(2014)的研究顯示動機是影響學生的閱讀學習、閱讀承諾和閱讀成就的一個因素。因此，善用行動科技將對於學生的閱讀以及學習上帶來許多的益處。

在研究建議上，受限於小樣本的因素，本研究不宜過度推論於其他的教學領域。然而，基於行動科技所帶來的優勢，值得研究者及教師們持續探討其對於閱讀教學上所帶來的效益。

## 致謝

本研究由臺北市 103 年度精進課程及教學資訊專案計畫部分補助。

## 參考文獻

- 黃國禎、朱蕙君、賴秋琳(2013)。高中職行動學習輔導計畫成果報告。教育部專題研究成果報告(編號：教部建字 10247 號)，未出版。
- Baran, E. (2014). A Review of Research on Mobile Learning in Teacher Education. *Educational Technology & Society*, 17 (4), 17-32.
- Brown, A. L., & Palincsar, A. S. (1982). Inducing strategic learning from texts by means of informed, self-control training. *Topics in Learning and Learning Disabilities*, 2(1), 1-17.
- Daud, N. M., & Husin, Z. (2004). Developing critical thinking skills in computer-aided extended reading classes. *British Journal of Educational Technology*, 35(4), 477-487.
- de Naeghel, J., Valcke, M., de Meyer, I., Warlop, N., van Braak, J., & van Keer, H. (2014). The role of teacher behavior in adolescents' intrinsic reading motivation. *Reading and Writing*, 27(9), 1547-1565.
- Fung, I. Y., Wilkinson, I. A., & Moore, D. W. (2003). L1-assisted reciprocal teaching to improve ESL students' comprehension of English expository text. *Learning and Instruction*, 13(1), 1-31.
- Hsu, C. K., Hwang, G. J., & Chang, C. K. (2013). A personalized recommendation-based mobile learning approach to improving the reading performance of EFL students. *Computers & Education*, 63, 327-336.
- Hwang, G. J., Tsai, C. C., & Chen, C. Y. (2012). A context-aware ubiquitous learning approach to conducting scientific inquiry activities in a science park. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(5), 931-947.
- Palincsar, A. S., & Herrenkohl, L. R. (2002). Designing collaborative learning contexts. *Theory into practice*, 41(1), 26-32.
- Palinscar, A. S., & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and instruction*, 1(2), 117-175.
- Schraw, G. & Dennison, R.S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460-475.
- Seymour, J. R., & Osana, H. P. (2003). Reciprocal teaching procedures and principles: two teachers' developing understanding. *Teaching and Teacher Education*, 19(3), 325-344.
- Wang, L. C., & Chen, M. P. (2010). The effects of game strategy and preference-matching on flow experience and programming performance in game-based learning. *Innovations in Education and Teaching International*, 47(1), 39-52.
- Wolters, C. A., Denton, C. A., York, M. J., & Francis, D. J. (2014). Adolescents' motivation for reading: group differences and relation to standardized achievement. *Reading and Writing*, 27(3), 503-533.
- Yang, Y. F. (2010). Developing a reciprocal teaching/learning system for college remedial reading instruction. *Computers & Education*, 55(3), 1193-1201.

## 基於雲端與行動技術之學生出題系統開發與應用

## The Development and Application of Student Question Posing System Based on Technology of Cloud and Mobile Computing

廖堯茹<sup>1</sup>，賴阿福<sup>2\*</sup>，黃聰欽<sup>3</sup>，陳暉翔<sup>4</sup><sup>1,2\*</sup>臺北市立大學 資訊科學系<sup>3</sup>臺北市立康寧國小<sup>4</sup>臺北市立明湖國民小學

m10316015@go.utapei.edu.tw, \*laiahfur@gmail.com

**【摘要】** 在出題活動中學習者必須融會貫通教學內容及運用心智思考，方能產出自我評量題目。換言之，藉由知識轉化的過程，達到學習最佳化的成效。因此，學生自行出題是極佳的教學策略。傳統的學生出題活動，受限於教學資源，縱使用桌上型電腦實施也有困難度，結合雲端和行動技術正可解決此難題。本研究旨在結合雲端與行動技術以開發學生出題管理系統，且以國小三年級數學中倍數單元為例，進行短期教學實驗，研究對象為臺北市國小三年級 28 位學生。研究結果顯示學生普遍對於出題系統及自行出題活動給予正面評價及回饋。

**【關鍵字】** 雲端運算；學生出題；行動載具；國小數學

**Abstract:** In the process of question-posing activity, the learners have to grasp the teaching content deeply for generating self-assessing questions. In other words, the learning effect could be optimal through knowledge transferring and minds-on process. As a result, student posing question is an excellent teaching approach. Traditional student posing question activity is hard to implement even if desktop computers adopted. Integrating the technology of mobile and cloud computing can eliminate the aforementioned dilemma. As a result, the main purpose of this study is to develop a student posing question management system based on mobile and cloud computing techniques, and to investigate the acceptance degree of the learners by conducting a short-term learning experiment. The subjects are 28 third graders, they are asked for generating questions about mathematics multiple unit using this system. The result shows that the participants show high appraisal towards this system and activity.

**Keywords:** Cloud Computing, Student-posing Question, Mobile Device, Elementary Math

## 1. 研究背景與動機

因應雲端及行動技術發展趨勢，教育部資訊及科技教育司為建立及評估國中小行動學習模式，推動「國中小行動學習計畫」鼓勵學校善用資訊設備發展資訊科技在教學應用的特色，及發展以「學習者為中心」多元創新教學模式，培養學生善用數位科技溝通表達、合作學習、問題解決、創意思考及批判思考能力。行動學習為”Just in Time, just enough and just for me.”猶如 Kristine Peters 在 2007 年論文所述一樣，傳統的紙本作業，現今採用雲端結合行動裝置，不需要特定要在電腦教室內操作，教學環境可以依教學需要去做變動，此為目前評量的趨勢。

近年來學生出題強調自我的知識和建構出的概念。而九年一貫課程綱要(教育部，2008)中，強調在各課程的目標，其中包含激發主動探索和研究的精神、運用科技與資訊的能力和培養獨立思考與解決問題的能力，這跟學生出題的概念不謀而合，則相關研究也指出學生出題對於學習成就、學習動機、學習態度上有正面的幫助(邱廷榮、于富雲，2011)。將部分出題的責任轉移給學習者成為趨勢(Yu & Liu, 2009)，則讓學生出題具有許多成效，包含深入了解學習內容、知識轉換過程達到學習最佳化、學習之擁有權感受、建立自信心(Yu & Liu, 2009；

賴阿福, 2014)。目前行動載具的盛行，幾乎每人擁有行動設備，過去學生出題系統以桌上型電腦作為操作環境(Yu, 2009)，造成出題系統實施不易，而行動設備剛好可解決此難題，所以本系統採雲端和行動技術之方式發展學生出題系統。

## 2. 文獻探討

現在的教育主要倡導學生可以主動學習，則學生出題論點也就衍生，出題對於學生不單是自主學習，也可以開發學生的創造力，對於考題的設計方面，可以有更多的思考及想法，則出題和互評後得到的學習成效，有著正面的效果，且認為此方法對於自我和他人的學習是有幫助的，在實驗出題和互評後，可以在其中有成就感 (Yu, Liu & Chan, 2007)。

學生出題主要會有由學生擬題方面和出題方面去做探討，擬題定義有很多的說法，Dillion(1982)提出藉由解題後去思考新問題，Silver(1994)認為擬題為由經驗中產生新問題或是由情境方式產生新問題，梁淑坤(1994)以數學為例提出擬題是「自己想出數學題目來」。針對相關的出題定義結論，可以讓學生自行思考出數學問題，就是擬題。

擬題的方式有 1978 年日本小學教師坪田耕三在「生動的算術」一書中，提出擬題的七個方法(引自梁淑坤, 1994):1. 模仿法：學習某問題後，擬出和同樣式的問題；2. 算式法：提出一個公式，再擬出此公式問題；3. 原理法：給與相關數學原理，讓學生擬出符合此原理的問題；4. 訂正法：教師在題目中故意漏掉必要的條件，或是給予其他不必要的條件，或故意呈現矛盾之處，讓學生進行修正，擬出一個完整的問題；5. 實驗法：以實驗操作為基礎，讓學生進行擬題；6. 自由法：讓學生自由發揮擬出問題；7. 題材法：讓學生依主題擬題。

根據相關的研究顯示，出題活動能夠提升學生的數學解題能力(徐文鈺, 1996；鍾雅琴, 2002；謝佩真, 2004；康滋容, 2005)。本研究將以模仿法為擬題策略，提供學生用系統中的例題進行擬題，且以數學習題倍數單元作為教學實驗之單元。

## 3. 系統架構

### 3.1 系統架構

本研究主要在於發展網頁及行動化之學生出題系統，採用瀑布式開發流程(W.W.Royce 在 1970 年提出)。軟體開發分為需求分析、設計、實作、整合與測試、移交與維護的步驟依序進行。系統開發語言主要採用 HTML5.0 和 JQuery Mobile，後端雲端資料庫為 Parse，系統可在桌上型電腦或行動載具等跨平台操作。系統架構如圖 1，學生端功能包含出題介面、行動式測驗及問卷填寫；老師端功能包含帳號管理、問卷管理(查詢:學生出題活動感知問卷、學生評量)、題目評比、活動管理(問卷填寫設定、出題設定)。

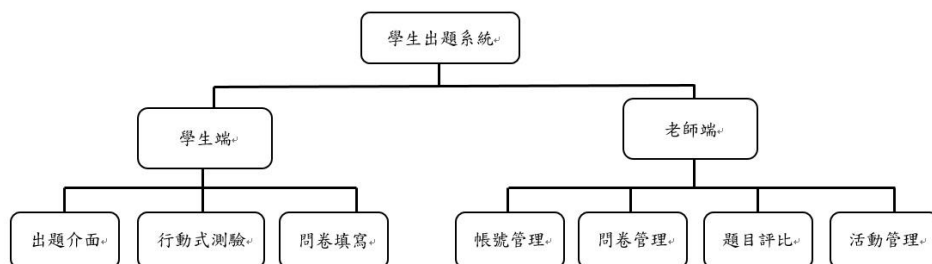


圖 1 系統架構

### 3.2 系統功能說明

首先簡介學生端畫面，主要會有三大項，出題介面、行動式測驗及問卷填寫。如圖 2 主要為學生出題端，選項及相關題目圖檔可以提供上傳，則圖 3 為學生可查看曾出過的題目，可以檢視老師的評語，獲取老師建議，以作為下次改進重點。



圖 2 寫考卷頁面



圖 3 查看出過考題及評語

圖 4 為行動式測驗，此處會有老師選擇出的評量題目，可以供學生填寫；學生出題活動感知問卷為圖 5，針對出題系統學生填寫出題活動感知問卷。



圖 4 行動式測驗



圖 5 學生出題活動感知問卷

老師端頁面主要回饋問卷、評比題目、設定班級學生，三大部分，圖 6 為設定編輯回饋問卷的題目，圖 7 為評比題目，主要會將班級學生所出的題目表列，讓老師便於瀏覽各題目內容，評比後可設定是否成為考題，圖 8 為班級學生設定。



圖 6 回饋問卷編輯

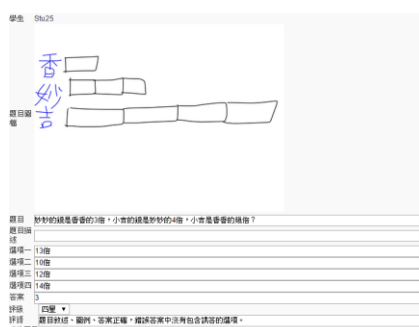


圖 7 評比題目



圖 8 設定班級學生

## 4. 研究對象與實施

### 4.1. 研究對象

本研究對象為臺北市某國小三年級共 28 位學生，分班時採能力異質混合分班，學生程度與其他班級相同。

### 4.2. 研究工具

本研究自編「學生出題活動感知問卷」，採 Likert 五等量表(完全贊同~完全不贊同)設計，聘請資訊教育專家進行效化，以取得專家效度。需求問卷包含四向度：網頁整體介面、網頁功能操作、出題系統有用性、出題系統接受度。學生出題活動感知問卷之內部一致性係數分析結果，總量表 Cronbach's  $\alpha$  為 .921，顯示本量表具有極高信度。

### 4.3. 研究過程

教學實驗流程如圖 9，首先針對模仿法進行說明(如圖 10)、說明出題範圍、系統相關操作，然後正式讓學生做出題，上傳相關題目圖檔，設定題目、選項、答案，最後再由老師挑選評比題目優劣，選取評量題目給學生接受形成性評量。

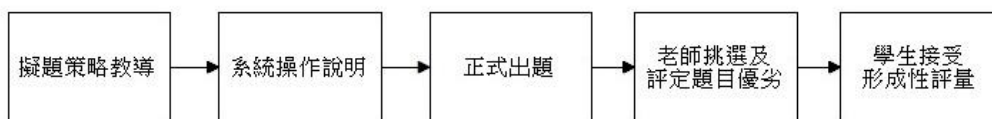


圖 9 教學實驗之流程

學生使用本研究所發展出題系統及行動載具(Apple iPad Air)，接受教學實驗，出題策略採用模仿法進行擬題，以數學「倍數」單元為例，教學實驗為期一週，實驗後填寫「學生出題活動感知」問卷，圖 11 為學生出題操作情形。



圖 10 模仿法範例圖



圖 11 學生出題實作情形


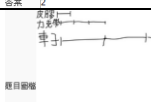
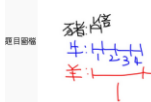
## 5. 研究結果

### 5.1. 學生出題分析

學生出題的結果，在表 1 學生出題品質之評量等級分類，共分為 5 個評級，主要為一星(亟待改進)和二星(尚待改進)，歸類為不佳題目，大致上為不符合教學目標的主題、圖畫錯、題意錯誤、答案錯誤；另外良好題目，主要評斷的標準會針對是否在錯誤答案內包含誘答的選項，而非隨便出錯誤選項。因老師在出題時，會在選項內加上誘答的選項，如此更精準的評判出學生是否充分理解題目，而非隨意填答。大部分學生出題評比在三星(尚可題目)佔 0.33% 和四星(優良題目)佔 0.29% 居多，其中兩者的區別在於學生出題選項中是否包含誘答選項。一星(亟待改進)則佔有 0.17%，顯示少數學生對於出題題型還不太理解，才會導致出題內容跟倍數單元完全沒有相關。

表 1 學生出題之品質評量等級分類

評級	範例	評語	百分比
一星 (亟待改進)	<p>題目描述：動物園的票價，大人30元，小孩20元，兩個小孩一個大人是少元？</p> <p>選項一：65元 選項二：70元 選項三：75元 選項四：80元 答案：2</p>	不符合教學目標	0.17%
二星 (尚待改進)	<p>題目描述：小馬的腿是雞腿的4倍，雞腿是小馬的4倍，請問雞腿是小馬的幾倍？</p> <p>選項一：44倍 選項二：45倍 選項三：40倍 選項四：54倍 答案：2</p>	圖畫錯，題意敘述錯誤，答案正確，錯誤答案中沒有包含誘答的選項。	0.10%

三星 (尚可)	 <p>題目圖檔</p> <p>題目 一個羽球的重量是一件衣服重量的3倍，4個羽球的重量是一件衣服重量的幾倍？</p> <p>題目敘述</p> <p>選項一 11</p> <p>選項二 12</p> <p>選項三 9</p> <p>選項四 2</p> <p>答案 2</p>	圖畫錯，題目敘述、答案正確，錯誤答案中沒有包含誘答的選項。	0.33%
四星 (優良)	 <p>題目圖檔</p> <p>題目 力可帶是摩托車的3倍長，車子長力可帶的5倍長，請問車子是摩托車的幾倍長。</p> <p>題目敘述</p> <p>選項一 3倍</p> <p>選項二 15倍</p> <p>選項三 2倍</p> <p>選項四 5倍</p> <p>答案 2</p>	圖畫錯，題目敘述、答案正確，錯誤答案中包含誘答的選項。	0.29%
五星 (十分優良)	 <p>題目圖檔</p> <p>題目 農1的牛是雞的4倍，雞是羊的5倍，請問羊是雞的幾倍？</p> <p>題目敘述</p> <p>選項一 9倍</p> <p>選項二 16倍</p> <p>選項三 20倍</p> <p>選項四 19倍</p> <p>答案 3</p>	題目敘述、圖例、答案正確，錯誤答案中包含誘答的選項。	0.11%

### 5.2. 出題系統介面評估結果

出題系統介面評估總平均為 3.64 (SD=0.78)，贊同以上百分比介於 46.4%和 67.9%間，統計分析結果如表 2，學生對出題系統介面部分認同度較低，出題系統畫面的認同感亦較低，未來將介面設計做增強。

表 2 出題系統介面分析結果

題號	題目	完全贊同	贊同	沒意見	大部分不贊同	完全不贊同	贊同以上%	平均數	標準差
1	我覺得電腦出題系統的畫面很吸引我。	21.4%	25.0%	46.4%	3.6%	3.6%	46.4%	3.57	0.99
2	我覺得電腦出題系統的畫面簡單很容易理解。	17.9%	39.3%	21.4%	21.4%	0%	57.2%	3.54	1.04
3	我覺得電腦出題系統的文字色彩和背景看起來很舒服。	39.3%	28.6%	14.3%	10.7%	7.1%	67.9%	3.82	1.28
整體							46.4%~67.9%	<b>3.64</b>	<b>0.78</b>

### 5.3. 出題系統功能操作性評估結果

出題系統功能操作性評估總平均 3.97(SD=0.79)，贊同以上百分比介於 57.2%和 82.1%間，分析結果如表 3，學生對於網頁出題覺得並非容易的事，但是對於出題系統解題覺得很容易。

表 3 出題系統功能操作性統計分析結果

題號	題目	完全贊同	贊同	沒意見	大部分不贊同	完全不贊同	贊同以上%	平均數	標準差
4	我覺得用電腦出題系統出題很容易。	42.9%	14.3%	21.4%	3.6%	17.9%	57.2%	3.60	1.52



5	我覺得電腦出題系統上傳圖片的功能很方便。	39.3%	28.6%	14.3%	14.3%	3.6%	67.9%	3.86	1.21
6	我覺得用電腦出題系統解題很容易。	60.7%	21.4%	10.7%	3.6%	3.6%	82.1%	4.32	1.06
7	經過老師說明後，我就會使用出題系統。	50.0%	25.0%	14.3%	7.1%	3.6%	75%	4.11	1.13
整體							82.1%~57.2%	<b>3.97</b>	<b>0.79</b>

#### 5.4. 出題活動有用性

學生對於出題活動評估總平均 4.12(SD=0.95)，贊同以上百分比介於 64.3%和 85.7%間，統計分析結果如表 4，學生對於出題系統有用性、整體持正向有用。

表 4 出題系統的有用性統計分析結果

題號	題目	完全贊同	贊同	沒意見	大部分不贊同	完全不贊同	贊同以上%	平均數	標準差
8	用平板電腦出題對我複習數學很有幫助。	53.6%	17.9%	17.9%	3.6%	7.1%	71.5%	4.07	1.25
9	用平板電腦出題時，我會用心思考題目怎麼出。	60.7%	10.7%	25.0%	0%	3.6%	71.4%	4.25	1.07
10	其他同學在平板電腦上寫我出的數學題目，讓我很有成就感。	64.3%	10.7%	14.3%	7.1%	3.6%	75%	4.25	1.17
11	用平板電腦解同學出的題目，對我學習數學很有幫助。	53.6%	17.9%	14.3%	0%	14.3%	71.5%	3.96	1.42
12	出題活動讓我更努力想把數學學好。	60.7%	14.3%	14.3%	7.1%	3.6%	75%	4.21	1.16
13	用平板電腦出數學題目增加我對於數學學習的信心。	46.4%	21.4%	17.9%	7.1%	7.1%	67.8%	3.92	1.27
14	用平板電腦出數學題目讓我覺得學習數學變得更有興趣。	71.4%	14.3%	3.6%	3.6%	7.1%	85.7%	4.39	1.19
15	用平板電腦出題能幫助我動動腦。	42.9%	21.4%	28.6%	3.6%	3.6%	64.3%	3.96	1.10
整體							64.3%~85.7%	<b>4.12</b>	<b>0.95</b>

#### 5.5. 出題活動接受度

出題系統接受度總平均 4.12(SD=0.85)，贊同以上百分比介於 75%和 92.9%間，統計分析結果如表 5，顯示學生對於出題系統接受程度整體皆呈現正面，且會希望往後數學課能用平板出題目考同學比例高，亦希望其他科目也能實施出題活動。

表 5 出題活動接受度統計分析結果

題號	題目	完全贊同	贊同	沒意見	大部分不贊同	完全不贊同	贊同以上%	平均數	標準差
16	我覺得用平板電腦出題很好玩。	75.0%	7.1%	14.3%	0%	3.6%	82.1%	4.5	1.00
17	我會很想用平板電腦解同學出的數學題目。	71.4%	10.7%	7.1%	71.1%	3.6%	82.1%	4.39	1.13
18	希望我出的題目可以被老師挑選為考題。	71.4%	3.6%	17.9%	3.6%	3.6%	75%	4.35	1.12
19	我希望以後的數學課能多用平板出題目考同學。	78.6%	14.3%	0%	3.6%	3.6%	92.9%	4.42	0.95
20	除了數學課，我希望其他課也能用平板出題目考同學。	67.9%	17.9%	7.1%	3.6%	3.6%	85.8%	4.45	1.03
整體							75%~92.9%	4.12	0.85

### 5.6. 學生對出題系統及出題活動反饋

學生對於出題系統普遍接受度良好，出題活動讓他們有成就感，出題方式讓同儕之間可以相互的評量是很有趣的活動，如訪談資料所示：

S1:很好玩，因為我們可以自由使用、自由出題，而且可以考別人放在考試題目上，會有成就感，所以我覺得很有趣。

S2:我覺得今天的出題系統很有趣，因為我們可以設計題目給同學，今天雖然我設計的題目沒有被選上，可是還有很多機會，以後我出的題目要很好才能被選上。

S3:我覺得這個活動很有趣，因為可以出題目給別人，我從沒試過，希望下次還能再玩。

## 6. 研究結論與建議

由於行動載具的移動性、方便性及本研究的出題管理系統友善性，能解決傳統出題活動的困境，讓學生自行出題的學習活動不再受限於電腦教室或桌上型電腦，以本次教學實驗的數學倍數習題為例，學生普遍對出題系統及自行出題活動給予正面評價，日後適合在其他科目實施；總之，在出題活動中學習者必須融會貫通教學內容及運用心智思考，藉由知識轉化的過程，達到學習最佳化的成效。

未來將朝理想系統架構去做延伸，使系統功能及介面更加完整。其影響因素需做進一步探究；此外以行動式出題系統為主軸出題活動，對於學生學習態度、學習成效、後設認知影響，值得進一步研究。

### 參考文獻

坪田耕三(1987)。生動的算數。國土社。

邱廷榮、于富雲(2011)。網路學生出題策略應用於過小古典詩課程其成效之研究。教育科學研究期刊，56(4)，99-182。

徐文鈺(1996)。不同擬題教學策略對兒童分數概念、解題能力與擬題能力之影響。國立台灣師範大學教育心理與輔導研究所博士論文，未出版。

- 康滋容(2005)。擬題活動對國小二年級學生解題能力和擬題能力的影響。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文，未出版，屏東。
- 教育部(2008)。九年一貫課程綱要總綱。檢索自  
[http://www.k12ea.gov.tw/97\\_sid17/%E7%B8%BD%E7%B6%B1.pdf](http://www.k12ea.gov.tw/97_sid17/%E7%B8%BD%E7%B6%B1.pdf)
- 教育部(2015)。104年資訊教育推動細部計畫—國中小行動學習推動計畫實施方案。檢索自  
<http://mlearning.ntue.edu.tw/cloud/download/74ba322d9605adacda2e0da24209d3fe.html>
- 梁淑坤(1994)。「擬題」的研究及其在課程的角色。載於台灣省國民學校教師研習會(主編)，**國民小學數學科新課程概說(低年級)**，頁152-167。台灣省國民學校教師研習會。
- 賴阿福(2014)。資訊科技融入創新教學之教學策略與模式。**國教新知**，61(4)，28-45。
- 謝佩真(2004)。高二學生排列組合擬題活動對解題表現影響之研究。國立高雄師範大學數學系碩士論文，未出版，高雄。
- 鍾雅琴(2002)。合作擬題策略教學對國小五年級資優班與普通班學生分數概念、解題能力與擬題能力之影響。國立臺中師範學院國民教育研究所碩士班碩士論文，未出版，臺中。
- Barry W. Boehm (1987). Software Process Management: Lessons Learned from History, *International Conference on Software Engineering*, 87(9), 296-298.
- Dillion, J. T. (1982). Problem finding and solving. *Journal of Creative Behavior*, 16, 97-111.
- Fu-Yun Yu & Yu-Hsin Liu (2009). Creating a psychologically safe online space for a student-generated questions learning activity via different identity revelation modes. *British Journal of Educational Technology*, 40(6), 1109-1123.
- Fu-Yun Yu (2009). Scaffolding student-generated questions: Design and development of a customizable online learning system. *Computers in Human Behavior*, 25(5), 1129-1138.
- Fu-Yun Yu, Yu-Hsin Liu & Tak-Wai Chan (2007). A web-based learning system for question-posing and peer assessment. *Innovations in Education and Teaching International*, 42(4), 337-348.
- Kristine Peters (2007). m-Learning: Positioning educators for a mobile, connected future, *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 8(2), 82-97.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.

## 基於 xAPI 線上學習系統行為記錄和分析模組發展與應用

### The Development and Application of Learning Behavior Recording and Analysis Module in e-Learning System Based on xAPI Standard

許敬佳<sup>1</sup>, 賴阿福<sup>2\*</sup>, 陳軍翰<sup>3</sup>

<sup>1,2\*</sup> 臺北市立大學資訊科學系

<sup>3</sup> 台北市中山國小

<sup>1</sup> u9423054@ gmail.com, <sup>2\*</sup> laiahfur@gmail.com

**【摘要】**資訊科技快速的演進，數位學習可透過多元管道進行，而透過不同平台產生的大量學習記錄資料卻難以整合，過多規格不同的數據導致運用不易，為了避免上述情形發生，ADL 組織於 2012 年提出 xAPI 標準；本研究主要目的在於設計及實作一個符合 xAPI 標準的學習平台行為記錄和分析模組，以收集使用者在線上學習系統上所有相關的學習行為記錄成為一致化的標準格式，並將數據加以有效處理分析，做為教育用途，例如將分析資料整理為圖表使教師得知學生學習情況或試題合適度，進而幫助學生進行補救學習或亦可協助教師調整試題及教學模式成為教師教學省思及回饋工具。

**【關鍵字】** xAPI；線上學習系統；行為記錄和分析；教育應用

**Abstract:** Grasping the learning behaviors can help the teachers to tune their teaching strategies and to offer the learners with differential and adaptive learning opportunities. In digital learning platforms, there are multiple and divergent behavior recording formats. This phenomenon brings too much difficulties for further application on education when integrating learning profiles from different platform. Accordingly, ADL proposed xAPI standard for coping with the aforementioned dilemma. In addition, how to analyze the learning behaviors is valuable for on-line teaching and learning. Based on the previous background, the main purpose of this study is to develop an on-line learning behaviors recording and analysis modules based on xAPI. Above all, visualized presentation for learning behaviors is provided in this study, such as SP chart.

**Keywords:** xAPI, digital learning platform, learning behaviors recording and analysis, educational application.

## 1. 研究背景與目的

根據經濟部工業局 102 年度之數位學習產業產值統計，將針對台灣數位學習各項次產業進行調查，包含數位教材、平台／工具、學習服務、學習硬體等相關業者，以協助政府在數位學習產業政策規劃之參考。此外，隨著行動載具的普及、雲端技術之發展，數位學習開始和遊戲機、雲端平台等跨域結合，是數位學習發展方向(經濟部，2013)。

因此，掌握學生學習行為將有助於教師改善教學方法，且適時提供差異化教學及適性化學習，隨著科技演變不同的平台間發展出許多不同的學習網站且學生學習後產生大量資料，如何分析及利用，需要一個共同的標準，ADL 組織所制訂新一代 SCORM 標準，名為 xAPI 標準；本研究利用 ADL xAPI 所規範的學習記錄標準，並自行開發相關資料庫存放行為記錄，進一步分析及統計資料協助教師進行教學，本研究目的為：開發線上測驗與學習系統之行為歷程記錄與分析模組，且依據 S-P 表理論及基本統計方法進行使用者行為記錄之分析。

## 2. 文獻探討

## 2.1. 數位學習新標準(Experience API, xAPI)

透過不同網路平台學習，數位學習已隨處可見，2012 年 ADL 計畫提出了 xAPI(又稱為 Tin Can API or Experience API)是數位學習的全新規範，追蹤使用者學習內容與學習記錄以模擬人類對話「主詞+動詞+受詞」的文法，如：“I did it.” 的一致格式記錄於資料庫，xAPI 規範除了繼承所有數位學習規範優點外，更破除了過去數位學習規範只能記錄使用者學習課程成果的限制，新一代的規範更簡單且彈性無論是在行動學習、模擬器、虛擬實境、Serious game、真實世界中的活動、體驗式學習、社會化學習、離線學習與協作式學習等，此外，不同類型的學習活動中會記錄學生學習行為、互動內容過程或使用者的使用習慣，無論在網站上任何一處所觸發的事件，都可以被 xAPI 記錄下來(ADL, 2013)。

## 2.2. 行為記錄與分析 (Behavior recording and analysis)

在 1997 年 ADL 發展學習元件的國際標準 SCORM，擁有學習管理系統的功能模組或定義的 API 來操作並記錄系統行為所構成的學習行為模式，觀察原先學習物件所擁有的行為及功能，在 Data Model 中選取適合的資料集，讓系統為個人作更好的安排(陳正揚，2003)。

學習行為影響因素為動機、信念及個人背景對於學習行為有部分影響，而學習行為之面向為課業或學習相關之學習行為，如登錄次數、點閱次數等都可稱為學習行為，教師透過學習歷程分析學生在網路平台進行學習，瞭解學生的學習狀況是相當重要(施宣宇，2009)。

有了學生學習行為後，為了獲得每位學生的學習診斷資料，日本學者佐藤隆博(Takahiro Sato)於1970 年代所創S-P表(Student-Problem Chart)分析理論，將學生在試題上的作答反應情形予以「圖形化」分析，以提供教師實施有效的學習輔導之參考(陳登吉、賴阿福，2005)。

## 3. 系統架構與流程

### 3.1. 系統架構

圖 1 為系統架構圖，主要分為個人資料檔、個人及整體歷程記錄檔與歷程記錄分析檔三個部分。本系統使用者包含教師、學生，兩種使用者藉由網頁瀏覽器或行動裝置 APP 進入系統操作，教師具有管理員權限，在歷程記錄中可以看到全體學生及教師個人歷程，且學生作答完畢之後，教師可點選歷程分析查看學生學習狀況，但學生的權限只能看到個人歷程，如圖 2。

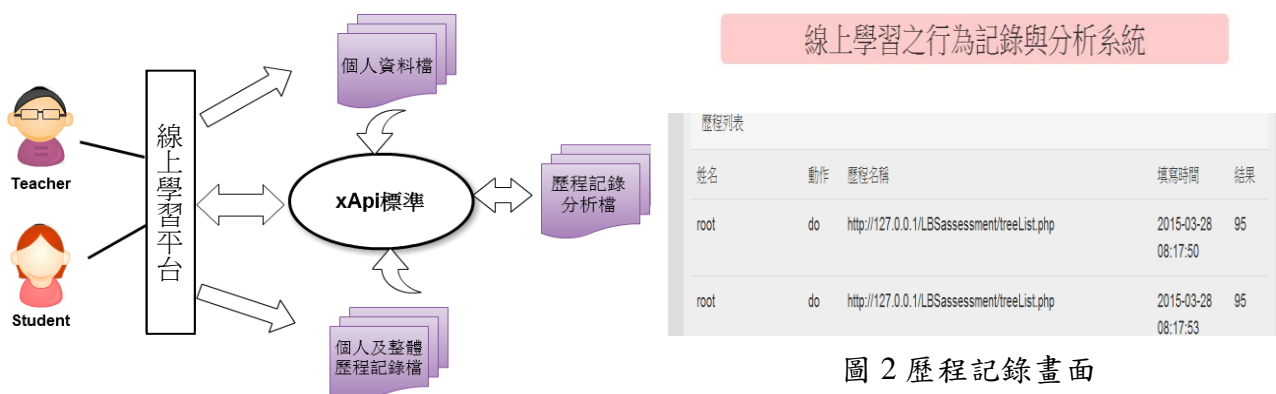


圖 1 系統架構圖

圖 2 歷程記錄畫面

個人及整體歷程記錄檔中包含使用者進入平台的所有動作包含登入、作答時間、學習分數，其記錄透過 xAPI 標準使用其定義規則為<Actor(learner)> <verb> <object> 之格式並利用 json 語法傳遞使用者活動記錄以口語化句型描述寫入歷程資料庫，如圖 3、圖 4。

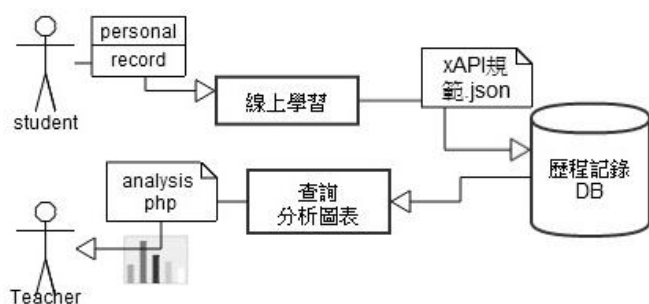


圖 3 歷程處理與應用

```

"actor":{
  "name": "<?php echo $_POST['id'] ?>",
  "mbox":"user@ex.com"}
"verb":{
  "id":"<?php echo $_POST['verb'] ?>", }
"object":{
  "id":"$_SERVER['HTTP_REFERER'];"}

```

圖 4 json 傳值格式

歷程記錄分析檔相較於傳統記錄分析方式，需具備專業技能及公式計算，人工將數據輸入統計分析軟體產生相關表格，有鑑於此本系統將記錄於個人及整體歷程記錄檔中之資料加以分析且自動產出 S-P 圖表，如圖 5 所示，綠色虛線為 S 曲線，由學生答對題數所連成的曲線，紅色線為 P 曲線，為試題答對人數所連成的曲線。

依據 S-P 表分析分別求出試題注意係數與答對率後，它所提供的數據給予學生分辨類別，將學生學習上分成六個等級， $S[m,n] = \{A, B, C, A', B', C'\} = \text{學生}[\text{注意係數}, \text{得分百分比}] = \{\text{穩定性高}, \text{穩定性尚可}, \text{學習力不足}, \text{粗心大意}, \text{偶爾粗心}, \text{極不穩定}\}$ ，此圖用來說明如何利用測驗分結果，幫助診斷學生的學習情況及學習差異性，如圖 6 所示。

試題判定的類別， $P[m,n] = \{A, B, A', B'\} = \text{試題}[\text{注意係數}, \text{答對試題人數}] = \{\text{相當好}, \text{困難度高}, \text{部分修改}, \text{極為不好}\}$ ，S-P 圖表用來說明如何利用測驗分析的結果，幫助診斷教師的試題品質及調整試題，如圖 7。

	作業1	作業2	作業3	作業7	作業9	作業5	作業11	作業10	作業6	作業4	作業8	作業12	及格題	差異係數
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	0.139
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	

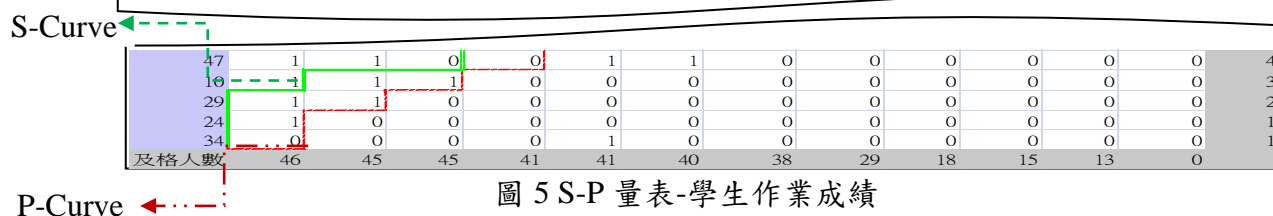


圖 5 S-P 量表-學生作業成績

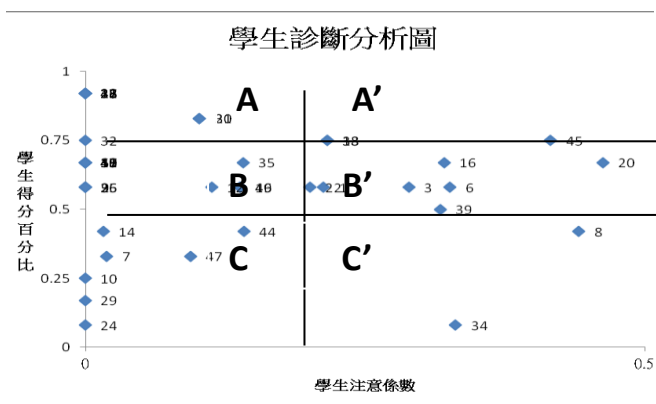


圖 6 學生成績表現診斷分析

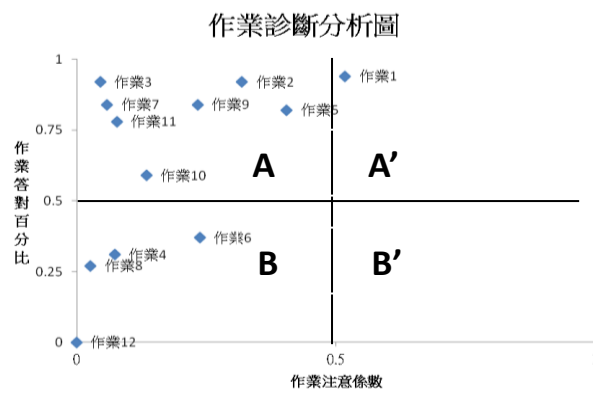


圖 7 作業(試題)診斷分析圖

此外，本系統利用歷程記錄檔中每位學生對教材學習的記錄數據，以 PHP 及 Javascript 語法計算再以網頁呈現，如圖 2、圖 3，描述性統計資料來做為教師掌握學生學習教材次數、



測驗成績、繳交作業情形，如圖 8 所示，其值為學生閱讀教材次數，以教材 20 為例，平均每位閱讀 2 次、標準差為 3.27。

描述性統計	教材1	教材2	教材3	教材4	教材5	教材17	教材18	教材19	教材20
平均數	0.959184	0.938776	1.530612	0.653061	0.571429	1.428571	0.897959	1.571429	2.632653
標準差	1.25763	1.087968	2.001063	0.830437	0.790569	1.322876	1.194517	1.989556	3.270409
最小值	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大值	5	4	12	3	3	6	5	8	20

圖 8 教材閱讀次數描述性統計

#### 4. 系統特色與應用

本系統以 xAPI 記錄所有使用者歷程記錄如：學生讀取教材次數、測驗成績、測驗時間、登入次數等，本系統採用國際性規範統一格式寫入歷程資料庫，未來若資料量規模若快速成長，成為教育之大數據資料庫，第一時間內教師可以透過網站擷取、管理、處理、並分析成為所能讀取的資訊，統一格式後可與其他資料庫合併後進行分析可得出許多的資訊和資料關聯性，做為診斷學生學習問題、表現、評估學生能力或判定試題品質、避免不合適題目等。

總之，本研究將學生歷程數據以視覺化 SP 圖表顯示，可以使教師即時了解學生的困難及調整試題，做為教師調整教學方式或進行補救教學之參考；診斷分析圖呈現分為學生及試題的難易度，教師無需具有統計背景也可透過診斷分析圖得知哪些學生有異常狀況或試題需做調整之係數分佈圖。

#### 5. 結論與建議

本系統運用國際性一致格式記錄學生的行為模式，在不同平台的學習系統亦可運用資料庫中大量資料並加以分析將資料製作為圖表提供教師了解學生學習狀態、讀取教材次數、測驗成績、測驗時間、登入次數等，大數據所包涵的資料量規模大到無法透過人工，所以透過本系統可以大幅降低人工作業部分，藉由本系統的即時回饋以輔助教師依據學生歷程調整教學模式及評量方式。

目前的系統仍有很大的進步空間，需要更多的測試資料，然而大量的資料來源取得不易，另外在統計圖表的部分也希望能做出更多樣化且詳細的分析與篩選，在取得更多資料量後進一步結合學習管理系統，以提供適性教學、差異化教學或補救學習。

#### 參考文獻

- 施宣宇(2009)。影響學習成就各項因素之研究。中原大學教育研究所碩士論文。
- 陳正揚(2003)。設計與實作以代理人為基礎之符合 SCORM 軟體系統。中央大學教育研究所碩士論文。
- 陳登吉、賴阿福(2005)。網路與教育。國立空中大學。
- 資策會教育訓練處講師群(2003)。數位學習最佳指引。資策會。
- 經濟部(2014)。數位學習產值調查報告：數位學習產業跨域躍升計畫—產業整合精進推動分項計畫。2015 年 3 月，檢索自：[http://www.epark.org.tw/images/20140415033415image\\_6.pdf](http://www.epark.org.tw/images/20140415033415image_6.pdf)
- ADL(2013). *Experience API SCORM (xAPI) Overview*, Retrieved March, 2015, from <http://tincanapi.com/overview/>



# 老皮傷腦筋—Scratch 邏輯思維訓練寶典

## Math Thinking in Scratch

吳侑邦<sup>1</sup>，陳韻丞<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 臺北市立西湖國小

<sup>2</sup> 臺北市立關渡國小

\* elvis0226@gmail.com

**【摘要】** 因應數位時代，各國之間開始重視程式設計教學，筆者利用圖像化的程式設計語言 scratch 來教學，結合國小中常見的數學主題，讓學生思考如何利用 scratch 來解決這些數學題目，培養學生演算法設計能力。在教學策略上，因應學生的學習速度不同，採用翻轉教育的精神，教師先行錄製一些數學小單元，每一個影片片段不超過 15 分鐘，讓學生在家學習，在教師課堂上主要為團體討論與展示學生彼此所用的演算法，相互激盪。教材中的數學主題有：加減乘除的出題、數列問題、因數與公因數的尋求，倍數與公倍數的列舉，因數和與有誼數的探查，質數等有趣的特別數尋找。

**【關鍵字】** Scratch；數學教育；資訊教育；資優教育；翻轉教育

### 1.前言

因應未來趨勢，近年來 STEM 教育的熱烈推展，包含美國總統歐巴馬在內的許多深具影響力的前瞻者都在投資程式設計教育，兒童程式教育風潮逐漸在歐美國家蔓延，程式教育不僅是狹義的培養電腦程式設計師，更是邏輯思維、解決問題與創造力等重要能力的培養。在這波風潮下，由麻省理工學院所設計的 Scratch，圖形化的特性讓寫程式變得易學易懂，又因其為自由軟體容易取得，並開放使用者在 Scratch 網頁上分享、觀摩、修改，讓 Scratch 成為一套人人能學、激盪創意的程式設計軟體。台灣已有許多小學的電腦課使用 Scratch 來教高年級學生製作動畫，因此學生多已具備基礎的 Scratch 使用能力，賈伯斯曾經說過：

「Everybody in this country should learn to program a computer, because it teaches you how to think.」，既然學了 scratch 就可以讓學生多碰觸應用上的練習，精進演算法設計能力。

「不只是天才」一書的作者徐安廬談到為什麼小孩子要學程式設計，他說：「我相信程式所需要具備的架構知識、邏輯概念及分析能力與思想，都是一個身為有效率的人類所需要的能力。因此知道如何把一件事做出來，如何製造計算程序，怎麼把東西接起來，是一件非常強而有力的事。」（徐安廬，2005），徐安廬本身就是一個資優生，從他的話中能感受到他學習程式設計的力量與樂趣。在筆者的教學過程之中，也深深感受到資優生在以下三個面向與程式設計學習相輔相成的效果：

1.1. 抽象符號的思考：程式就是編碼，利用編碼來架構事物，這樣的抽象世界對於喜愛簡化、抽象化思考運作的資優生來說，極富挑戰的吸引力。

1.2. 從無到有的創造：Scratch 的程式積木能變化出各種效果組合，能以自己的方式來做出想要的作品，很適合做為資優生表達創意的工具。

1.3. 問題解決方法的多變：一個程式可以有很多不同的寫法，各有巧妙不同，不愛標準答案的資優生能在發現不同方案的過程中體會到新樂趣。

綜合以上，筆者挑選國小中常見的數學主題，配合深入的難度做三個等級的區隔，編製此份教材，讓大家都能練習解題演算法，也照顧到資優生讓他們有更高難度的延伸挑戰。

## 2. 輔助教學軟體架構

本軟體共分為六個大單元，每個單元又細分為基本、進階、延伸等階層，循序漸進讓學生學習程式設計，越高階、越後段單元的程式主題均包含前面所學，延伸階段是給進度超前的學生自我挑戰的題目。

程式設計只是工具，必須用來解決問題，因此結合數學邏輯問題解決，每個階段須以程式來解決問題達成任務，本軟體所運用的數學領域知識為：加減乘除、位值、等差數列、等差級數、亂數、代數、同餘計算、10 的次方概念。因數與倍數概念。

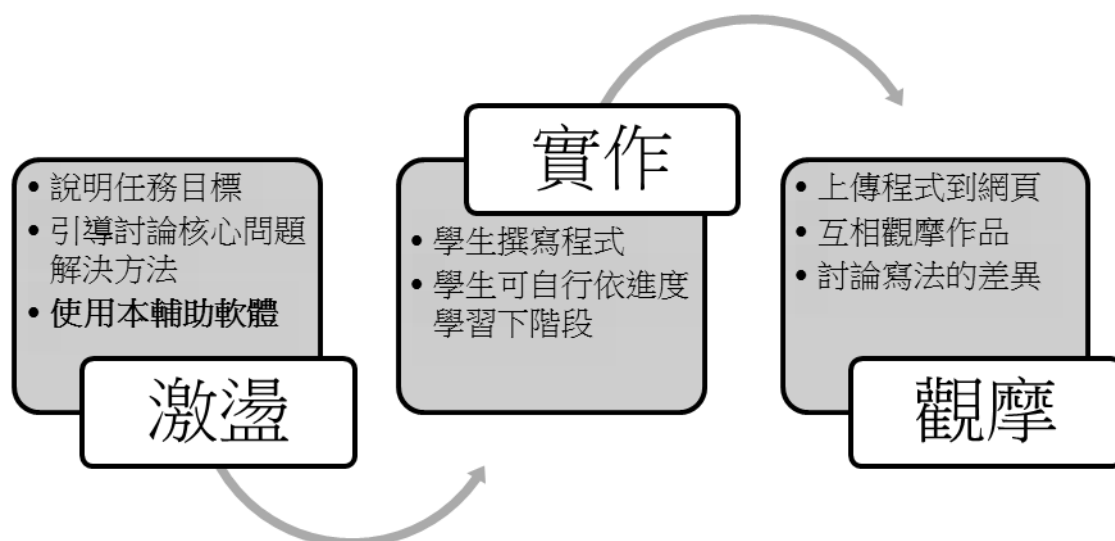
軟體各單元的對應主題與思考核心問題如下表一：

表一 教材設計架構表

單元	學習思考核心
老皮算加法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 寫出能出 100 以內加法題目的程式</li> <li>● 能設計出讓使用者自行設定加數與被加數的範圍的出題程式</li> <li>● 能計算答對與答錯的題數</li> </ul>
老皮學數列	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 輸入等差數列的第 1 個數、第 2 個數，可以列出一個表顯示直到第 n 項的數各為多少</li> <li>● 輸入首項與公差，能求出等差數列的第 n 項</li> <li>● 輸入首項、末項與公差，能計算此等差數列的和為多少</li> </ul>
老皮算減法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 寫出能出減法題目並自行運算答案的程式</li> <li>● 能設定出題範圍並驗證答案給予回應</li> <li>● 在原本的出題系統中加入連續答對題數的判斷，連續對三次才會中斷出題</li> </ul>
老皮算乘法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 能出乘法題目並驗證答案給予回應</li> <li>● 設定乘法題目的位值(有限制最多 5 位數)並驗證答案給予回應</li> <li>● 將程式修改成讓使用者可以自行設定位值(無限制位數)的程式</li> </ul>
老皮算除法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 能判斷輸入的數是奇數還是偶數</li> <li>● 能出整除的除法題目</li> <li>● 能設定除法題目商的位值</li> </ul>
老皮學因數	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 能夠分析列出一個數的因數</li> <li>● 能夠分析出兩個數之間的公因數</li> <li>● 能夠求出兩個數之間的最大公因數與最小公倍數</li> </ul>

## 3. 教學使用流程

使用本軟體來進行教學，建議分成以下三個階段來實施，如圖一所示：



圖一 實施流程圖

3.1. 引導激盪：小學生並非專業的程式設計者，因此在讓學生使用輔助軟體學習之前，老師先說明任務目標，引導學生討論要完成這個程式任務必須解決的思考核心問題，再讓學生觀看軟體中的示範影片，更能讓學生了解為什麼程式要這麼寫。

3.2. 實作指導：讓學生上機撰寫程式，程度好的學生若完成基本任務，就能先進到下一階段。實際教學過程中會漸漸有程度的區分團體出現，讓進度超前的學生一起討論問題解決與程式寫法，並允許他們回家使用軟體自主學習，老師則能個別指導進度較慢的學生，達到區分性教學的效果。

3.3. 觀摩學習：學生完成程式後，將作品上傳到 Scratch 的網頁，老師可在網頁中成立工作室社群，成員能彼此觀看程式，討論彼此寫法的差異，或是想不出怎麼寫的學生能觀看已經完成的同學的作品，從中刺激問題解決思考。

#### 4. 教學成效

此教材在西湖與關渡國小兩校資優班已實施一學期，統整兩校教學成效並分為五個面向來說明，如圖二：



圖二 教學成效圖

4.1. 挑戰(Challenge)：學生能依照自己進度與學習速度挑戰任務，每個人都有自己努力奮鬥的目標，適當挑戰讓學生進入神馳狀態學習，效率高效果好。

4.2. 激勵(Engage)：觀摩討論讓學生形成互相激勵圈，鼓勵設計、鼓勵討論、鼓勵互助。

4.3. 悅趣(Fun)：教材設計遊戲化，學習作品遊戲化，自主學習動機高，學生樂此不疲。

4.4. 創造(Create)：程式語言為一種創造的工具，熟稔後可以用來針對生活中的大小事情撰寫軟體解決方案，就好比此套課程主要用來解決生活中遇到的數學問題。

4.5. 分享(Share)：於內有課間的問題分享、創意點子提案、針對任務提出不同演算法的分享。於外是其在 scratch 網站上所發表的數學主題遊戲作品是對全世界公開分享，讓其他夥伴可以純粹去玩，也能查看內部程式碼觀摩學習他的作品。

另外，特別一提的是，這套教學輔助軟體在教學推廣上還具有複製性與延伸性，兩位作者為教學風格迥異的教師，使用「老皮傷腦筋」輔助教學，讓兩校學生達成相同水準的學習目標與樂趣，相信也能對數理或資訊相關領域的教師在程式設計教學上有所助益，未來也還可以繼續增添新單元，讓學生發展更多有趣又創新的 scratch 作品。

## 5. 學生回饋

在教學期間，學生會以多種形式來回饋這個教學，如圖 3 的網路文章心得分享、圖 4 的作業單心得分享，最後就是每個人的創作作品上傳至 scratch 官方網站展示並分享，如圖 5。兩間學校的學生作品網址分別如下所列：

關渡國小作品網址：<http://scratch.mit.edu/studios/530844/>

西湖國小作品網址：<http://scratch.mit.edu/studios/410246/>



圖 3 網路心得分享



圖 4 作業單心得分享

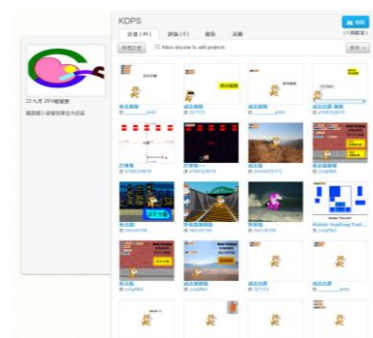


圖 5 作品展示與分享

## 參考文獻

徐安廬 (2005)。不只是天才。台北：商周出版。

# 龍門E技棒之實踐－從打通資訊任督二脈到資訊領導

## E-practice in Longmen Junior School: from Infrastructure to Technology Leadership

陳採卿，盧惠娟，陳春成

台北市立龍門國民中學

sandra0802@tp.edu.tw

**【摘要】**為培育學生資訊素養與應用能力，期教師善用資訊科技，以提升教育品質與促進教育機會均等，進而實現因材施教、終身學習的教育理想。研究者在推動校園內資訊融入課程時，赫然發覺校內有線網路與無限網點不敷教師教學使用。沒有暢通的網路環境，教師在授課時猶如資訊殘廢，縱有萬般武藝也施展不出來。研究者先規劃改善網路基礎建設，接著進行E化設備工程，建置智慧型班級教室。為普及教師使用率，規劃系列資訊研習，讓資訊融入教學，唯有與課程結合才能永續，教學才會亮起來。學子進入智慧學校，接受智慧教師的活化教學，在智慧教室中多元學習，個個都是智慧人。

**【關鍵字】**資訊科技領導；資訊融入教學；公開授課

**Abstract:** How to enhance the learning effect through integration the information technology (ICT fro abbrev.) into instruction is an important educational policy all over the world. To conduct this policy, the technology leadership is the key point in the elementary and high school. The main purpose of this paper is to present a case study of technology leadership in a junior high school in Taipei city.

**Keywords:** Technology Leadership, ICT into instruction, instruction discussion and reflection

### 1. 資訊領導者的核心能力

在推動資訊融入教學、發展智慧學校的過程當中，資訊領導者扮演什麼樣的角色？需要具備哪些核心能力與觀念？研究者認為資訊領導者除了行政領導，還需要課程與教學領導；對資訊科技在教學應用的新知有全面的瞭解，在校內擔任智慧學校的導演與監製。而且要有看見學生未來能有帶著走能力的遠見，培養學生有科技素養，科技智慧應用於良善處，而非作惡；讓學生能活用科技來學習，不僅要當臺灣的優質子弟，也要是具有國際觀的優質世界公民。還要結合全校教師團隊深耕校本特色課程，只有將特色與課程結合，才能長存校園。

為了實踐智慧學校，推動資訊融入教學，研究者先建置完善的網路基礎建設，再以教師學習社群及公開授課來領導教師邁向智慧學校。

### 2. 建置完善的網路基礎建設

研究者在推動校園內資訊融入課程時，發覺校內有線網路與無限網點不足。沒有暢通的網路環境，教師在授課時猶如資訊殘廢，縱有萬般武藝也施展不出來。面對不完善的資訊環境，研究者尋求專業的諮詢，專家建議如下：

部分網路實體線路斷裂，不敷使用；網路架構，尚未配合實際需求進行過任何相關升級或改善，亦因線路維護及使用未盡妥善，以及設計走線均採暗管或埋管形式造成線路維護極

度不易，導致現有網路妥善率逐年下降。重要線路需要整線，並優化本校交換器間實體路由的串接型態。應採每一樓層均裝設集線槽，並以結構化佈線的方式走線，方能確保現階段需求以及有效確保未來各網路點位檢修的便利性，同時降低隨科技演進而有可能再次升級線路的成本。

推動資訊教育及資訊融入教學之前提，必須先建置校內資訊教學環境，完成校內網路基本架構，以打通資訊任督二脈。檢視及整理網路現有問題後，研究者透過家長會協助爭取教育部 400 萬資訊經費，並規劃部分經費運用於改善網路基礎建設上。期能達成以下效益：全校所有一般及專科教室，可提升至實體網路上網率 100%；全校一般教室，可達無線網路上網率 100%；校內實體內部網路傳送頻寬，可提升至 1000Mbps；全校一般教室，可擴充為一式四組點位，充分供應各教室固定式單槍檢修埠、網路廣播設備、網路電話及教師上課攜帶之行動設備或臨時支用。加上教育局專案增設 24 個無限網點，校內網路基本建置架構完成。校園內有線網路遍及所有普通教室及專科教室，無限網路覆蓋率也達 80%。

### 3. 龍門 E 技棒、教學亮起來

經過基礎網路建設，終於，校內網路處處可通。接著進行 E 化設備工程，建置智慧型教室，包括互動式電子白板、實現即時資訊查閱、互動討論與即時增強回饋的教學模式。透過智慧型資訊設施，任課教師可隨時進行 E 化教學，進而達成全校全面教學 E 化革新。包括智慧型班級教室導入 E 化教學：建置智慧型教室，教學活用電子白板，教師共同備課，進行領域內資訊融入教學之分享。資訊融入各領域課程：透過校內健體、藝文領域分享，帶領各領域更快速善用均一、可汗等資訊平台，全面課程 E 化、活化教學。教學反饋模式，供教師於班級教室中使用，結合校園無線網路環境、已安裝雲端學習平台之筆記型電腦與單槍投影機進行即時的教學反饋。

研究者期望學生在 E 化科技的完善環境下，學生進入龍門智慧學校，接受智慧教師的活化教學，在智慧教室中多元學習，個個都是智慧人。研究者以教師學習社群及公開授課來領導教師邁向智慧學校。

#### 3.1. 教師專業學習社群

研究者以領導教師專業學習社群之模式，將活動與引導課程與教學結合，並以學生學習成效作為檢核。研究者規劃本校教師專業發展社群為：學科專業社群、課程增能社群二大類。

研究者在各領域召集人聯席會議(跨領域社群之一例)中，論述資訊融入教學之重要性，進而達成共識：各領域教學研究會(領域的教師專業社群)需規劃共備工作坊，其中包括產出型的資訊成長研習，第一次由專家教導示範，第二次領域共同產出教案，全校教師皆能以資訊融入教學，使教學活化，如圖 1 所示。研究者也組織跨領域的資訊種子教師專業社群：「資訊種子教師社群」、「雲端教育平台應用行動學習社群」、「電子白板應用教學行動學習社群」。社群參與跨領域，社群運作方式：專題討論、教學經驗分享、課程發展、教材研發等。定期召開，以工作坊形式運作。

為增進教師資訊融入教學課堂活化教學能力，使學生學習有效提升，透過教師教學演示及教學經驗分享，落實運用資訊科技精進教學，舉辦系列教師研習。另外，也邀請專家來校指導使用方式及分享教學經驗。

#### 3.2 公開觀課(說課、觀課、議課)



研究者藉由國內外參訪本校公開觀課之機會，形塑校園內以資訊融入教學公開授課之風氣，並藉由共備、公開觀課（說課、觀課、議課）的模式，社群教師分享、交流與發表，達到傳承與分享的目的，如圖 2 所示。以 103 學年度第 2 學期 3-4 月為例，資訊融入教學公開授課如下表 1：

表 1：103 學年度第 2 學期 3-4 月資訊融入教學公開授課一覽表

日期	領域	授課教師	專案
104/03/09(一)	英語	張詠惠老師	日本岐阜聖德學園大學加納教授、大學生 20 名
104/03/12(四)	綜合	江海韻老師	綜輔團員公開授課
104/03/16(一)	綜合	林耿民師	臺師大心輔系王麗斐教授、日本廣島大學、日本同儕支持協會
104/03/19(四)	理化	陳英杰老師	平版電腦-張民杰副教授 1 名、上海師範大學
104/03/26(四)	綜合	鄭淑里老師	綜輔團員公開授課
104/03/27(五)	綜合	林耿民師 葛顯亭師	單文經、張民杰教授及助理共 4 名、澳門培華中學師長
104/03/27(五)	綜合	陳敬瑜師 張承心師	張景媛師、張雨霖師、臺師大心輔系 26 名學生
104/04/15(三)	體育	林柏瑩師	山東省社會科學界聯合會
104/04/15(三)	國文	施瑟華師	山東省社會科學界聯合會
104/04/16(四)	國文	黃于珊師	大安區亮點講堂 110 名國文教師
104/04/21(二)	健體	李恆華師	晏涵文師、澳門校長參訪
104/04/23(四)	綜合	林耿民師	張雨霖師、慈濟大學 2 名學生

善用資訊融入教學，隨時接受各種參訪團公開觀課之檢驗，教師公開授課已成風氣，如圖 3 所示。



圖 1 學生透過電子白板作答



圖 2 資訊融入教學公開授課



圖 3 日本岐阜聖德大學參訪



圖 4 利用電子書包小組討論



圖 5 利用平板電腦融入教學



圖 6 資訊全英文公開授課

## 4. 結論與建議

### 4.1 與課程結合才能永續

研究者認為只有與課程結合才能永續。建置全校 E 化科技完善設施，藉助資訊設備，規劃在校園內推廣以學生為中心的課程，教師在課堂中帶領學生進行體驗、討論、設計、分享，如圖 4 所示。由教師所設計資訊融入教學的流程，透過分組合作學習、評估執行、反思等，讓學生習得該課程內容。

透過持續建置教室完善的資訊設備，引進適合教學的資訊設備，搭配「雲端教育平台應用於教學」、「電子白板應用於教學」、「教室裡的春天~分組合作學習的理念與實踐方案計畫」，讓更多的老師與學生感受資訊力介入的學習，以落實培養學生自主學習、探索合作的能力。

在各基本學科內涵及教材並未改變的前提下，藉機鬆動教師傳統的教學方法。本校各領域原已發展一領域一特色的課程，藉由共同備課，設計 E 化資訊融入的課程，增益教師教學專業能力，如圖 5 所示。產出的課程與教學設計，經由說課、授課、議課的公開授課過程，修正後成為領域共同課程。

### 4.2 資訊設備 E 起來，教學亮起來

研究者發現教師與學生感受到教學現場（教與學）帶來的良善改變，從教師單方向授課轉換成能以學生為主體學習革命，學生主動探索答案、團隊合作，產生學習動機，協同學習，透過各領域主題式特色課程規劃，豐富教學素材，大家彼此集思廣益，將營造學校學習共同體的經驗，也能提升教師專業發展效能，以及彼此互助合作的能力，如圖 6 所示。

透過校園無線網路，將學習或課程從以往教室延伸至校園各角落中，隨時行動研究與研究討論，並透過網頁、媒體資料庫、相簿資料庫、知識管理平台，將過程與成功經驗分享之，結合情境與既有素材做最有效的教學，幾乎所有領域皆可透過課程設計與教材研發都能使用，當成果產出即可辦理領域間分享與校際交流，並進行創新教學動研究成功經驗。資訊設備 E 起來，教學亮起來。

### 4.3 推動智慧學校的經驗

研究者在推動智慧學校的過程中，將資訊融入教學與公開授課結合。研究者建議資訊科技領導如同企業的 CEO 一樣，需要找錢、找人、找經驗，尋找資源建置完善資訊科技設備，帶領教師團隊資訊融入教學，尋求專家學者及有經驗教師的指導諮詢。才能像 CEO 一樣，領導教師團隊們一起創造資訊融入教學的課程與教學。

在資訊科技領導過程中，研究者發現最難的是發掘教師的潛能，並建議：資訊科技領導者要有透視教師未來發展的能力，樂於擔任教師的伯樂；資訊科技領導者也要活用各種帶人的方法，像導師對待學生一樣因材施教，像師父教導徒弟一樣軟硬兼施；資訊科技領導者遭遇推動資訊融入教學時，遇到困難不輕言放棄，想方設法繼續奮鬥。

# 資訊悠遊，一指盡覽科技發展

## Using Mobile Device to Learn the Development of Science and Technology

劉東衡<sup>1</sup>

臺北市立仁愛國中

leisurelydemon@gmail.com

**【摘要】**學生在閱讀課文文本後，利用電子載具搜尋資料，並透過小組合作學習的方式，了解科技發展的情形；分別認識傳播媒體、資訊科技、生物科技。從單純的教師講述，改為引導學生透過電子載具自我學習，提高學生學習動機，並達到「有效教學」與「差異化教學」的目標。

**【關鍵字】** 電子載具，有效教學，差異化教學，學習動機，合作學習

**Abstract:** With the technologies rapidly developed, students can learn well by using mobile device. Different from the traditional way of using didactic instruction, teacher educates and directs students to understand the the important concepts from the textbook at first. Then by using mobile device, students are able to search information of Mass Communication Media, Information Technology, Biotechnology, furthermore, share with others. Thus both the learners in groups that can learn well by collaborative learning, then increase academic motivation. Finally, it can achieve effective teaching and different instruction.

**Keywords:** multi-media, flipped-classroom, international exchange, collaborative learning, motivation

### 1. 教學動機

綜觀當下倡導的「有效教學」、「差異化教學」、「補救教學」，無一不是希望我們在課堂中，讓學習速度較快的同學發展更高層次的學習與探索，同時也能幫助學習速度較慢的同學能至少達到平均水平或更好。而資訊科技融入教學，不啻是多管齊下、達成以上目標的教學方法。

社會領域公民科第六冊第二章為「科技發展」，課文開頭便提到科技的發展日新月異並與生活息息相關。課本上的例子都淺顯易懂，但舉例較少、蜻蜓點水，因此同學印象並不深刻，雖不至於缺乏學習動機，但也不到興致熱絡。爰此運用資訊融入，讓同學們自己上網蒐集資料，正是提高學習動機、內化與深化學習內容的好機會。

### 2. 活動設計

課程設計引導同學完成探討三大重點概念：「傳播媒體的四項功能」、「資訊科技的三大隱憂」與「生物科技的三面向發展與隱憂」。主要活動流程在於帶領同學閱讀並解說課文定義後，請同學以小組方式、兩人共用一臺平板，進行資料蒐集、討論與發表（如圖1）。

「傳播媒體的四項功能」部分，教師引導同學了解課文對於四項功能的定義與舉例之後，請各組同學利用電子載具就「提供訊息」、「休閒娛樂」、「教育文化」與「監督政府」四大項目，尋找舉例並寫上黑板，進行搶答（如圖2）。最後五分鐘由教師帶領全班同學一起判斷同學們的舉例是否正確，若有特別的例子則請該組說明，答對一項可加該組一分。同學能在期間運用平板搜尋資料、集思廣益，找出課本上沒有的例子，透過搶答競賽增加趣味、動機與限定時間；而教師則運用最後全班共同判斷舉例來釐清同學有迷思或混淆之概念，並可依成果檢視是否達成教學目標。



「資訊科技的三大隱憂」部分，請同學進行資料蒐尋後，依「資訊氾濫造成內容真偽難辨」、「網路犯罪成為新興社會問題」與「舉例資訊公開可能侵犯個人隱私」進行小組的舉例發表，與全班分享一個符合主題之案例。同學兩人一組先蒐集到資料之後，尋找與課本定義相符合的部分，並進行討論、發表（如圖 3）；教師則針對發表進行補充或修正。

「生物科技的三面向發展與隱憂」部分，請同學針對生物科技在「農業」、「醫學」與「環保」三面向中，各自帶來的優點與缺點以及實例（如圖 4），並請同學於發表時直接展示搜尋到的實例（如圖 5、圖 6）。最後教師特別提醒同學傳播媒體因有「監督政府」之功能，在西方又特別稱為行政、立法、司法三權之外的「第四權」。並總結回顧課堂同學的分享內容，總結「科技」本身並無特別的善惡好壞之別，而在於人們的使用方式為社會帶來善果或惡報，因此必須戒慎警惕、妥善使用。



圖 1 分組、兩人一臺平板進行資料蒐集

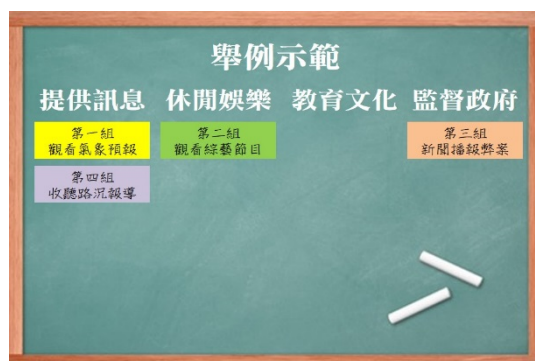


圖 2 示範：小組利用電子載具舉例並搶答



圖 3 蒐集資料後，依據課本定義進行討論



圖 4 主動搜尋生物科技舉例



圖 5 同學直接展示基因改造之透明青蛙

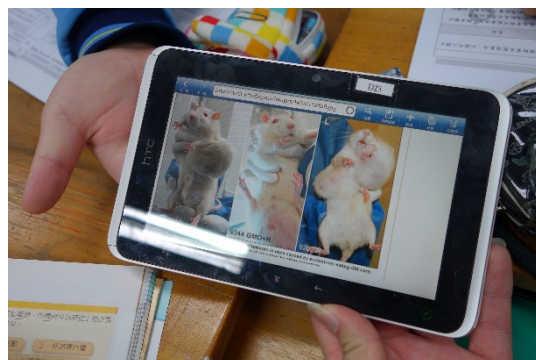


圖 6 直接展示食用基改作物而長腫瘤的老鼠

### 3. 學生回饋與教師省思

#### 3.1. 學生回饋

Google 線上問卷調查結果中，90%的同學認為使用電子載具搜尋資料，比閱讀課文更有趣；10%的同學對此沒有意見。75%的同學認為使用電子載具的課程設計，比老師利用投影片與課文單向講述更有趣；其中 20%的同學則好奇老師的講述會不會有不同的面貌，5%的同學覺得兩者都可以，沒有特別偏好。85%的同學在搜尋資訊的合作過程中，有受到同儕的協助完成任務，70%的同學在討論的過程中發現了同儕間不同的觀點與看法。

而在聯絡簿回響部分：「覺得使用平板上課很有趣，大家討論、蒐集資料，過程很像在玩，但是玩完的時候發現課程也學完了，覺得很開心，如果每堂課都能這樣就太棒了。」「今天上課用平板時，觀察我的組員，發現有的同學搜尋資料的速度很快，有的同學很擅長對蒐集到的資料作分析，這些都是我應該好好學習的部分，希望下次還有這樣的機會可以觀察。」

#### 3.2. 教師省思

資訊融入教學，學生是「學習的主人」，教師則有時間利用教室中走察，協助有困難的同學解決當下難題，或者對學習速度較快之同學提出更高層次的提問與引導；爰此能符合「差異化教學」，兼顧學習成就兩端同學的需求。許多成績落後的同學，是來自學習動機的低落，當有趣的資訊議題融入，學生成為學習的主人發揮「主動」性，並且透過兩人一組的合作協助、分享來達到「互助」與「共好」的十二年國教精神。對該班級特別做紙筆測驗的學習成就表現分析，小考標準差從前一次的 9.71 下降至該次的 6.30，可以發現班級整體學習表現中，原本紙筆測驗表現較後段的同學也能達到班級平均，而原本紙筆測驗表現較佳之同學仍有良好表現。就結果分析，本章節資訊融入教學能達成「有效教學」的目標，同時在課堂上就已經讓原本紙筆測驗成績較落後的同學提高學習興趣與動機，並深化知識與記憶，減少需要後期補救的情形。

在教學過程中，我看見幾位平時在教室裡沉默的孩子，也能在搜尋資料時積極主動，與他人就議題侃侃而談。整個教室裡充滿著此起彼落的討論聲音，這不是一個安靜的教室，教室裡並非只有老師的聲音，拜現代資訊科技的發達之賜，資訊融入教學帶來了這樣的教學光景，卻是令我欣慰與感動的。

### 4. 結論與建議

教師的教室走察十分重要，透過電子載具，學生進行主動學習時，教師的教室走察，可以適時幫助進度落後的同學，達到即時的「補救教學」；對於進度較迅速的同學，可以提出更高層次的提問與引導，達到「差異化教學」。同時，同學在討論的過程中有時會不小心偏離主題，教師在走察中可以適時提醒，並給予方向或建議。而電子載具的使用應向同學清楚說明規則，電子載具對學生的吸引力頗大，因此明確應遵守的規則須確實說明與要求。如同學進行小組報告、發表時，可要求將電子載具統一置於小組桌面中間，正面朝下。爰此，可避免在不適當時機使用電子載具干擾課程進行的問題。

電子載具的使用無論對高學習成就或低學習成就的同學都能引起學習動機，成為同學願意進入課程的一把鑰匙；有學習動機、對課程感到興趣，讓同學在課堂中「把頭低下」時不是分心與睡覺，而是積極學習著。在現代資訊科技發達之下，學生慣於使用手機與平板等電子載具休閒娛樂，卻鮮少進行課外學習；箇中原因之一是身為教師的我們是否在課堂上培養孩子擁有這樣的觀念與技能。因此，當教師能引導學生利用電子載具進行資料的蒐集、課程的學習與討論時，學習的氛圍是愉悅、主動的，正是「寓教於樂」的實現。

# The Application of Social Media in an English Talent Programme:

## A Study of Longmen Junior High School

Chiao-Wen Wu<sup>1</sup>, Tzu-Bin Lin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Longmen Junior High School, Taipei, Taiwan

<sup>2</sup>National Taiwan Normal University, Taiwan

joywustar@gmail.com

**【摘要】** 英文作為全球性語言，在很多亞洲國家都有重要的影響，而台灣也不例外。英文是台灣正式課程綱要裡所明訂必修之外語。然而，台灣國中的英語教學，很多時候還是落入傳統的文法講授方式。本文希望透過一所台北市國中英語方案課程之行動研究，提出一種結合社群媒體、媒體素養與英語教學的課程實踐。文中將說明課程的設計理念、教學流程與學生產出的成果，最後將以教師本身的反思與建議做為結論。

**【關鍵字】** 英語教學；社群媒體；國中；台北

**Abstract:** As a global language, English has played a crucial role in many East Asian countries. Taiwan is one of them as English is the only foreign language inscribed in the curriculum guideline at different levels of schooling. However, teaching English in Taiwan often falls into conventional Grammar Translation Methods (GTM), especially in the lower secondary level. This paper aims at presenting findings from an action research on an English Talent (ET) Program in a junior high school in Taipei. In this paper, one of the ET program course, the 360<sup>0</sup> Longmon, was chosen as the target of research. This course is the first attempt to combine English teaching with social media and media literacy. None of its kind has been ever implemented in junior high school level. Therefore, this course is worth of studying as it is the pioneer. Data is from the documents related to course design, interviews with the teacher and students, observation of the implementation of various lessons and feedback from students. Adopting an action research approach, we not only analyse the above-mentioned data but also include the reflections from English teachers. Findings can be insightful for both local and international readership.

**Keywords:** English Teaching, Social Media, Junior High School, Taipei

### 1. Introduction

The English Talent (ET) Program mentioned in this paper has been funded by the Department of Education in Taipei Municipal government as part of the ‘Taipei Residential Education Program for gifted and talented students’ since 2004. This ET program is located in the Taipei Municipal Longmen Junior High School in Da’an District. This neighborhood is with comparatively high socio-economic status. This school is close to two national universities, the National Taiwan University and the National Taiwan Normal University.



In this paper, one of the ET program courses, the 360<sup>0</sup> Longmon, was chosen as the target of research. The main idea of combining social media, media literacy and English teaching is to make this course closer to learners' daily life. All the course participants are familiar with Facebook that could be used as a good platform for doing their group discussion after class and for exchanging their drafts and comments. This idea of applying social media in English language teaching (ELT) classroom represents a move from Grammar Translation Methods (GTM) to a more communicative approach as Irina (2012) argued. Having social media is to offer more opportunities for students to interact.

## **2. Ideas of Designing**

This course aims at developing students' creative English writing skill with various art forms including photography and online book design and editing. The priority is to advance students' writing and speaking competence in English. Then, through various tasks such as producing an English picture book of Longmen Junior High School, students enhance their understanding of their own school environment while learning how to collaborate with each other in their respective group. All the required skills such as creative writing, basic understanding of photography, and conducting group discussion on social media platform and media production, i.e. the final product, were introduced to students. Throughout this course, students can acquire various competences including observation, aesthetic appreciation and an understanding of media production which is an essential component of contemporary discourse of media literacy education (Buckingham, 2003; Lin, 2010; MOE, 2002).

## **3. The Flow of 360<sup>0</sup> Longmen**

Ten lessons are designed for students with various focuses. The first two weeks were an introduction to photographic books. Various patterns of making a picture/photographic book were introduced by the teacher. Then, a guest lecturer taught students the basics on photography before students can start their shooting on the campus. After the first four sessions, students were asked to leave the classroom and try to capture the beauty of the campus through their camera and creative writing. After class, students still needed to have further discussion through Facebook. Social media became a powerful platform for students to discuss with each other and to control the progress of their respective project.

Besides Facebook, group consultations were also offered by the teacher. It is to make sure that students can gain enough support while doing their project.

## **4. Conclusions**

The social media offers a very good platform for students to do their own discussion after class. Also, they do not need to get together physically or go online at the same time. They can post their ideas or drafts on Facebook and open for comments. Therefore, social media, like Facebook, is helpful and convenient for teachers in order to facilitate their teaching in class.

Moreover, the successful outcomes are a solid evidence that students are talented and with huge potentials. In the beginning of this course, we were not sure if students are able to produce their own 'book'. However, most of the students are capable of getting this final task done. This is a strong proof that media production defined by advocates of media literacy education in recent years is feasible in lower secondary level with a basic digital camera.

## 5. Reflections

We do not intend to illustrate a perfect course design and implementation to our readers. On the contrary, there are some issues and challenges lying ahead of the future development of this course. For example, how to monitor and to trace the learning trajectory of individual students? We would like to see more related research on the use of social media and ELT. In Taiwan, empirical study in this interdisciplinary field is still rare. With more papers and discussion, we can have a better picture of applying social media in ELT classroom.

## References

- Buckingham, D. (2003). *Media education: literacy, learning and contemporary culture*. Cambridge: Polity.
- Irina, A. (2012). Social Media in Teaching English: Promises and Problems. *Lecture Notes in Information Technology*, 14, 343-347.
- Lin, T.-B. (2010). Conceptualising media literacy: discourses of media education. *Media education research journal*, 1(1), 29-42.
- MOE (2002). *The White Paper on Media Literacy Education*. Ministry of Education, Taiwan.

## 多媒體融入國際交流教學演示之驚喜

### The Surprise of Integrating Multi-media into Class Observation with International Exchanged Trainee Teachers

張詠惠<sup>1</sup>，夏欣霖<sup>2</sup>

臺北市立龍門國民中學

rachel0503inj@gmail.com

**【摘要】**本研究將多媒體融入國際交流之教學演示，不但示範多媒體教的教學方法，教學演示的形式，也脫離傳統在後觀察，改藉多媒體進行論壇。以教師剪輯的影片為複習英語材料，是翻轉教學的方法；配合國際交流來賓的英語程度，不再秉持過去走進教室觀察學生反應的教學演示，而改以多媒體的方式呈現：先讓來賓分組親自體驗影片教學，發覺其中的樂趣，再觀察課程錄影中學生的反應，藉由演示者的引導及討論帶領、小組內校內英語教師同仁的分享與協助，讓這「翻轉的教學演示」，有著意想不到的收穫驚喜。

**【關鍵字】** 多媒體；翻轉教學；國際交流；合作學習；學習動機

*Abstract: Different from the conventional ways of helping students review English grammar focus for coming tests, I dubbed the latest movie trailers with grammar tasks. Students were highly motivated to complete the grammar tasks because of the contextualized plots. In order to introduce this review-English-through-clips method to Japanese trainee teachers, I divided them into groups. Each group was “equipped” with a school English teacher leading them through chosen videotaped scenarios which aimed at assessing students’ motivation and individual engagement in depth. Along with the multimedia replica of in-class learning, vibrant discussions between our school teachers and Japanese trainee teachers not only spontaneously bridge the language gap but also initiated into cultural differences of teaching and learning English as a foreign language.*

**Keywords:** multi-media, flipped-classroom, international exchange, collaborative learning, motivation

## 1. 教學動機

### 1.1. 從寫考卷到看影片，資訊融入課程的翻轉教學

過去英語科複習的方式，大多是背、考、抄，雖然有效但也扼殺了學生英語學習動機，學生覺得學英文等於考試；尤其接近段考寫考卷到手軟，甚至無心應戰錯誤一堆，學生訂正心灰意懶，老師改的火冒三丈。研究者曾見過黃韻如老師影片複習教學：她將最新的電影預告，配上和課本相關題目為字幕(如字彙填空、文法改錯、中英翻譯)，將學生異質性分組，使學生輪流答題；這樣提升學習和答題動機的複習方式，讓研究者躍躍欲試。因此在往後的教師路程，無論行政等工作再忙，都堅持學生看影片複習英文。

### 1.2. 課堂教學要兼顧因材施教，那教學演示也要因團而異！

研究者任教學校與此日本大學合作已有兩年，資深老師曾分析：該大學來訪學生多為非英語主修的大一學生，相關英語師資訓練剛起步，雖能大致聽懂老師的教學，卻無法理解學生間以中文為主的討論，因此若不採傳統的講述法而使用討論法，來賓難以參與。但合作學習法乃教學主流，多媒體教學方式為研究者教學特色，希望能與日本來賓分享，因此利用多媒體教案和錄影，來呈現演示的想法孕育而生。

### 1.3. 課堂教法可以翻轉，那教學演示也可以「翻轉」吧！

過去教學演示的模式，多邀請來賓進入教室見證「真實」的教學情況—教室後排滿椅子，來賓在後觀察；課堂結束後進行議課，教師說明課程設計理念、來賓提供建議。其實仔細觀察，觀眾眾目睽睽之下，學生不自在，老師也有壓力，教學觀摩宛如演戲；短短議課時間，來賓無法及時提問，且在更換的討論場域，難提出具體深度的問題。再者，隨國際化的潮流，跨國的參訪已成常態，語言的隔閡及教學文化的差異，使觀課留於大開眼界、到此一遊心態。

有鑑於此，研究者改由論壇方式，藉由錄影重現學生課堂學習實況，利用影片可暫停、重播功能，使國外來賓可就學生討論內容發問，演示者能當場解釋，此外組內的同仁可即時翻譯說明，破除語言隔閡。也透過本校英語科同仁帶領論壇，能讓同仁與各個來賓有更深入的分享，無論是自己進行相關教案的經驗，或者是國內教學的現況分析。

## 2. 教學過程

教學演示的設計：讓來賓與本校同仁混合分組，一同體驗影片教學，發覺其中的樂趣，再觀察課程錄影中學生的反應，來驗證當中的討論與發現。

### 2.1. 多媒體素材預備

活動借本校E化教室進行，該教室設備齊全，除了教師主機搭配電子白板，六張圓桌皆有配置觸碰螢幕式的電腦，方便各組操作影片，隨時暫停進行答題與討論。需要的多媒體素材分為兩樣：學生課程錄影DVD與上課多媒體素材影片。前者由本校同仁於一個月前入班攝影剪輯而成，後者則取自之前學生上課使用的英語複習影片：有鑑於來賓對此活動方式陌生，亦不熟悉題目中的文法字彙；因而從原本課程的四支影片，挑出兩支程度較易的影片，讓來賓進行影片教學的嘗試，字幕出現中文翻譯題部分，則由校內英語老師進行翻譯與解說。

### 2.2. 小組組長事先討論

須在事前指派同仁擔任小組長，並且思考可能可以帶著來賓討論的重點，依照時間順序列點給小組長參考。以本次為例，研究者當時列出十多個錄影中出現可以衍伸出教學議題討論的部分，包含一個成功的課堂教學必須要有清楚的規則，指派小老師；教師的任務是協助學生解決問題，而非教導學生（順序錯誤提醒，教師解決學生電腦沒聲音的問題）；學生在寫影片的答案中，會互相提醒拼字、文法等錯誤；學生為了達成目的，自己尋找可能的學習策略（學生為了聽清楚英文聽力，找出了耳機）；答案的多元樣貌，讓學生在多元的智力上，有互補的傑出表現等等。



圖 1 演示者講解活動流程



圖 2 多媒體素材體驗



圖 3 組內討論進行優缺點

		
圖 4 演示者及時回饋	圖 5 討論上課實況錄影	圖 6 分享收穫互相激勵

### 2.3. 教學演示流程安排

待來賓與同仁入座、來賓致詞後，演示者先講解課程目標與教學方式，包含學生狀況、課程目標、授課環境、複習英語段考範圍的重要概念與課程設計理念（如圖 1）；接著由本校教師擔任組長，帶領參訪學生一同體驗影片教學的樂趣（如圖 2），並帶領討論這樣教學法的優點和缺點（如圖 3）；演示者同時巡視各組討論狀況，針對參訪來賓的問題與建議給予即時回饋（如圖 4）；演示者示範撥放學生進行影片活動的錄影，討論當中的亮點與教學議題（如圖 5），最後邀請各組分享這次參與活動的發現，並做結論（如圖 6）。

## 3. 教學反思與回饋

### 3.1. 來賓回饋

原本被通知要用多媒體 DVD 進行教室觀察，對方仍堅持進入真實教室觀察的期待，在本校領域招集人解釋設計的原因後，才願意姑且一試，這樣的過程讓研究者充滿忐忑，沒想到在演示結束後，日本教授非常興奮，除了對於之前抗拒使用 DVD 教學表達歉意，還不斷向校長表達期盼能締結姊妹校的誠意，回日本後更是交流數年來學生一人一信，寫下心得，加上校長與教授的信件蒐集成冊，跨洋渡海寄到台灣，歸納內容如下。

#### 3.1.1. 多媒體的教學素材讓學生大開眼界

幾乎每封信都提到多媒體素材非常新鮮，是提升學生學習動機的好方法，原因包含影片本身很有趣、可以同時練習聽說讀寫四技能，且與學生日常生活能產生關聯。學生 S1 寫道「It is [a] fresh idea for me to use the movie as a teaching tool. This way is fun for students, so their motivation are kept high.」

#### 3.1.2. 實際操作，分組合作優點具體化

許多學生提到，他們鮮少有分組的經驗，而透過實際的操作，他們體會到合作的優點，包含培養互助能力、同儕學習、教學相長等等，學生 S2 寫道「I realized that there were many strong points. First, students can help each other... Second, they can learn [through] various views. So I will use group work in my class.」。擔任小組長的同仁也觀察到，實際操作的流程安排，讓沒有相關經驗的學生，能更快進入狀況，老師 T1 寫道：「此次的教學觀摩是一次很不一樣的體驗，觀摩者不再是被動的觀察者，而是跟著實際一起體驗學生們所上的課程內容，參與的日本學生們對於這樣的經驗似乎感到特別地新奇，也因為有實際參與課程，在事後問題討論時，他們也較容易掌握狀況，讓討論更為順利。」

#### 3.1.3. 給予學生與國外教師進行近一對一的交流的驚喜

過去教學演示後的議課，往往只需要來訪學生派代表提出事先擬好稿子的問題，但是小組的討論，卻促使參訪者即時用英語發表自己的感受，這不但能督促這群準老師們在未來大學日子打穩英語發音與表達的基礎，更近距離呈現本校英語老師平時全英語帶討論的能力。

學生 S3 提到「You communicated with students in English, so they try to respond to you in English. The atmosphere which you made promoted them to speak English easily. That is great.」。

#### 3.1.4. 深刻的對談，激發了參訪學生的教學志向

過去的演示只能呈現學生和老師的互動，就像在遙遠的後座觀賞一齣戲，但是拉近距離與現場老師的座談與分享，卻讓學生感受更深刻，激起他們對於未來生涯的思考——無論是在教學法的創新上，或是對教師職業的委身。學生 S4 寫道「Through this experience, I was able to think about the various things about English education.」；學生 S5 寫道「I felt the passion of teacher[s] for improving students' English skill[s]... If I had not visited your school, I wouldn't have a chance to think about my state and future. We can lead the children to the world just like you do.」

### 3.2. 校內同仁回饋

#### 3.2.1. 同仁親自動手體驗，認同多媒體教學策略

過去由於同仁課務繁重，不便觀課，教案推廣困難重重，即使看到課程片段，也擔心實際操作起來的可能問題。但是透過與參訪學生的實作，同仁在參訪者微笑的臉上似乎預見自己學生的歡笑，在填寫的回饋中，皆大大認同多媒體的教學方法，老師 T2 寫道：「研究者的教學方式能引起學生更多的學習興趣...英語不只是教科書上的文字，不只是考卷上的題目，而是真的能實際運用於實際生活當中的工具」。

心動不如馬上行動，老師 T3 寫道：「我也很喜歡研究者的課程設計...若能成立一個共同備課的小組，教師們彼此幫忙，減輕負擔，相信會有更多老師願意使用影片的教學方式」，能進一步提到未來可以與研究者共同剪輯影片，資源共享的共同備課可能性，也是研究者從未想到教學演示所帶來的驚喜。

#### 3.2.2. 透過日本學生反饋，思考多媒體教學改進策略

透過近距離的觀察及參訪學生在討論中提出的困難，讓我們發現過去一班三十位同學同時操作，老師忽略到一些可能的挑戰與突破方式，老師 T4 就寫道，「...也許放慢影片速度，增加播放次數可以更引起學生興趣並增加每位學生的參與感。」

## 4. 結論與建議

過去思考資訊融入課程，多將之定義為教學法的改變，但是這次教學演示，不但翻轉了示範的教學方法，連教學演示的形式，也翻轉了一擺脫過去傳統的方式，從來賓在後面排排坐，旁觀者的觀察，藉著多媒體的協助，翻轉為小組討論的呈現。這次教室觀察的來賓，多是還在師資受訓的外籍學生，就像我們的學生般，多媒體教學演示，就像是對他們再上一次課，從旁觀者到參與者，根據 John Dewey 的做中學，想必更有感觸。尤其看見多媒體成就論壇方式，能幫助來訪學生放慢速度進行理解，進而突破語言的隔閡，並且透過親自體驗突破過去傳統教育背景造成文化的差距。這樣小小的典範轉移(paradigm shift)，能獲得雙方校方的肯定，並為來賓與本校同仁，帶來這些感動與收穫，是最大的驚喜。



## 防災知識王～Kahoot 系統在防災教育之運用

### Disaster-Prevention Knowledge – Application of Disaster-Prevention Education in Kahoot System

張掄晴<sup>1</sup>，傅莉婷<sup>2\*</sup>，張湄翎<sup>3</sup>

<sup>123</sup> 臺北市立麗山國民中學

\* mega108@gmail.com

**【摘要】** 因台灣所處地理位置及環境，故防災教育一直為台灣學校教育的重要議題，每年4-5月本校會在學校課程中融入防災教育的相關活動，為能讓學生能加深對防災相關知識的認識，利用平板及 Kahoot 互動評量，提升學生參與程度、凝聚班級力量，並讓學生複習防災的相關預防知識。

**【關鍵字】** 防災教育；Kahoot 互動評量

*Abstract: Under the environment and geographical location of Taiwan, the disaster-prevention education is always the important issue in school campus. For students clearly understanding the disaster-prevention knowledge, our school applies with Kahoot interactive evaluation in the related April - May courses to increase students' participation and concentration.*

Keywords: disaster-prevention education, *Kahoot interactive evaluation*

## 1.研究背景與目的

臺灣的地形因板塊的碰撞擠壓，使得臺灣的地形陡峻，亦使得臺灣地震頻繁，加上為處於副熱帶季風氣候區，每年五、六月的梅雨季節、六至十一月間的颱風季，豐沛的雨量加上地形，天然災害是每位國民都會遇到的課題。且臺灣人口與產業大部分集中西部平原地區，密集的人口與產業加上人為的疏失與不當操作，也容易誘發許多人為災害。若能做好防災教育工作，平時做好減災預防，災時做好有效因應措施，強化學校及社會整體抗災能力，即可減少災害直接損失。

從國小開始，每年學生都會進行防災的演練。通常在防災教育的學習時，最記得的都是實際動手的技術性操作，例如：油鍋滅火、水柱車滅火等，而認知部分較容易被學生忽略或遺忘，例如：緊急救難背包的準備、報平安專線等。在之前的防災教育課程中，多會用學習單，有獎徵答的方式提高孩子們作答的意願和學習的動機，但效果有限，且對中學生而言，在5個班級中站起來發言，實屬不易，抽籤作答又有強迫的感受。當教師接觸到 kahoot 系統，它有互動評量的功能，可以下載評量後的結果，且無需安裝任何程式。團隊因此發想，結合現在流行的手機遊戲『知識王』的遊戲形態，將之前的舉手或抽籤回答問題的方式變成班級競賽，利用平板，讓整個班級動起來。

## 2.研究設計與實施

### 2-1 學生背景分析

本校 103 學年度七年級學生，21 班，每班約 30 人，合計約 650 人。每次活動由五個班一起進行。每次輪站活動 20 分鐘，共進行四站，本課程為其中一站。

### 2-2 教學流程

本課程之教學流程與實施如圖 1 所示，從情境介紹開始，教師說明活動規則，再請各班班長到台前登入系統，將平板領回後，和班上同學同座，由班長或接受邀請的學生負責填答。練習一次後，正式進入防災知識王的答題活動。防災知識王的題目均由教師於防災教育資訊平台題庫中挑選題目，設計情境後仿製。挑戰開始後，各班逐題討論及答題，教師在公布答案時一並講解說明防災常識的迷思概念，並於 20 分鐘活動結束時，即時結算班級成績與排名，最後總結班級名次、鼓勵學生運用網路資源學習防災常識並提示常用的防災教育資訊平台。如圖 2 中，課程進行的過程，學生的眼神緊盯螢幕，唯恐遺漏任何一題的分數。

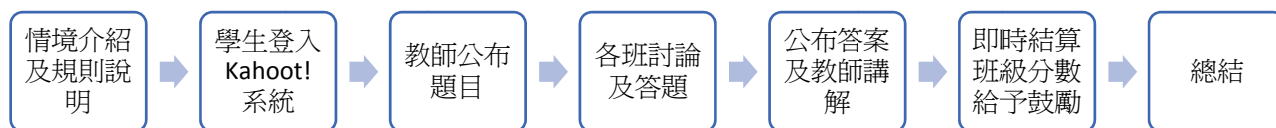


圖 1 課程實施步驟圖



圖 2 防災知識王上課情形

因為課程屬於學校形式課程，是利用學校課程時間(即週會時間)，全校七年級 21 個班學生分成四大隊進行活動，其餘課程均由消防隊員支援。當學生來到「防災知識王」的場地時，教師可以感覺出學生有眼睛一亮的感覺，平板果然深具魅力呢！學生作答時，配合題目及選項內容接投影在螢幕上，如圖 3，以彌補學生無法人手一台的困擾，故學生專注程度很高。



圖 3 教師從投影幕秀出題目及選項，再公布正確解答及班級答題狀況，秀出各組成績

### 3. 結論與建議

本次行動研究運用時下流行的手機遊戲做包裝並以平板電腦結合互動式評量，在實施過程中，教師可以感受到學生的參與度明顯提升，班級為了榮譽心而積極參與活動。

課程結束後，教師也詢問了學生及陪同參與的導師，學生們覺得活動很有趣，也很刺激；導師們因為背景學科專業不同，透過這次的活動，有些夥伴覺得很有趣而詢問如何使用，希望能運用於自己的學科當中。

若未來需要使用時，需注意無線網路的配合及平板的運用，雖然現在的學生被稱為『滑世代』，但在使用過程中，還是會發現學生對資訊運用的技能落差是存在且兩極的雙峰現象，但也因此可以透過班級的活動來讓學習存在於生活之中。

# 享受 E 化 E 視界—藉助小組合作與多媒體交融，舞出學習者中心

## Integrating Information Technology into Instruction of Integrative Activities

<sup>1</sup> 李倍締，張承心，陳採卿

臺北市龍門國民中學

<sup>1</sup>ballssofi@gmail.com

**【摘要】**臺灣近十年來一波波的教改，不斷強調要給學生「帶得走的基本能力」，如何在國中階段落實推動上述理念成為重要的使命。本篇主要探討透過資訊科技融入綜合活動課程，如何影響臺北市龍門國中學生的學習成效，在研究結果中發現透過此方法對於提高學習者的生活能力是有效的，且能增加學生的學習意願。

**【關鍵字】**翻轉教室；資訊科技融入；學習共同體；綜合活動

**Abstract:** *Life competence is an important skill in a life. How to promote the learner's life competence is the essential target in K-9 education. The main purpose of this study is to integrate information technology into integrative activities for enhancing the learner's life competence in a junior high school in Taipei city. The research result shows that the effect of this pedagogy is positive, such as increasing the student's learning intention.*

**Keywords:** flipped classroom, Information Technology into Instruction, integrative activities

### 1. 教學動機

這幾年臺灣教育關於教學方法的討論可謂風起雲湧—從來自日本的學者佐藤學所提出的「學習共同體」，臺大副教授葉丙成倡導「翻轉教室」(flipped classroom)，或中山女高張輝誠教師「學思達教學法」(讓學生自「學」、「思」考、表「達」)，所強調重視的都是將學習權還給學生，讓學生能夠主動自發性學習；教師在其中所扮演的角色有別於傳統教學歷程中教師單方面的「教授」，而是在課前對於課程資料的充分準備與再製，將學習者需要知道的學科內容知識，設計成良好的問題以利課程中引領學生思考，在課程中則提供體驗式、討論式的學習，讓學生充分表達；這些教學法在在都可以感受到教學不再以教學者為主，而是將學習的重心轉移至學習者身上。

翻轉教室並非新的教學策略(Bergmann & Sams, 2012)，它是將傳統教室的教學順序顛倒，採用科技融入教學的方式(尤其是影片)，讓學生先作預習的顛倒教學(inverted instruction)，經常採用網路授課和傳統面授課程混合的混成學習(blended learning)形式，幫助學生達成更高層次的學習目標(郝永歲, 2015)。1938年杜威提出一教師所扮演的角色，是提供學生足夠的經驗，讓學生從經驗中能夠達成學習目標；之後不同的教育學者紛紛說明學生對於教師的上課方式，會希望教師能夠設計讓他們參與學習的教學活動。而教師融入科技工具於教學活動，正可幫助營造以學生為中心的學習環境，幫助學生參與學習(Bergmann & Sams, 2012; Sandholtz, Ringstaff, & Dwyer, 1997)。但不是所有的學生都能認為翻轉教室是好的教學方式，原因如下：第一，翻轉教室要求學生必須做到課前預習，但有時學習者預習的動機很低，因為私人的時間被占用，以及每個人自律能力不同，因而學習效果有限；第二，因每位學生預習的內容以及積極的程度不一，導致在組內討論時，意見常流於單一，只有一人發言或無法進行討論(郝永歲, 2015)。

然現代教學領域中，數位學習具有無可抗拒的重要地位，如何擷取翻轉教室與科技所帶來的優勢，卻又能解決上述課程運作中所提到的困難，因此本研究試圖透過資訊科技融入教學進行綜合活動，減輕教學困境，提升學習動機與成效。

## 2. 活動設計

### 2.1. 教學時間為三節課 (135 分鐘)

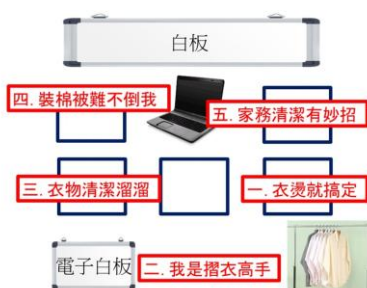
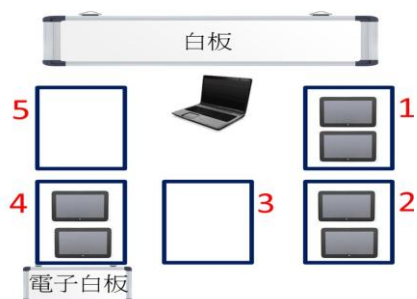
每組五到六人，共五組。

### 2.2. 教學器材設備 (135 分鐘)

資訊設備：六台平板、電子白板、兩部電腦，如圖 1 所示。

場地布置，如下圖 2 所示。

其 他：熨斗、燙衣板、棉被、衣服。



洗收收大地遊戲，跑關單			
關卡	名 稱	任務目標	完成 打 V
一	衣燙就搞定	1. 觀看熨燙衣服影片 2. 小隊燙好 3 件襯衫 3. 將自己的襯衫，隔巾熨燙完成，並且穿好完成 (用平板拍小隊合照)	
二	我是折衣高手	1. 將自己的圍裙，隔巾折疊放平，收納好，並放入袋子中 2. 觀看折衣、折襪、折褲影片 3. 小隊折好桌上的衣服及襪子	
三	衣物清潔溜溜	1. 觀看我們這一季，居家清潔的洗衣趣(約 50 秒)的綜合活動卡 2. 觀看洗滌過程，並畫出 10 個清潔洗衣與收納 例：水洗	
四	裝棉被難不倒我	1. 觀看快速裝被影片 2. 依照教學影片，所演練完成時間減心得紀錄綜合活動卡	
五	家務清潔有妙招	1. 觀看廚房、廁所、客廳的清潔妙招 2. 觀察 5 個小妙招的「名稱」，並「內容說明」於綜合活動卡	

圖 1 資訊設備

圖 2 場地布置

圖 3 跑關學習單

### 2.3. 教學關卡說明

教師解說載具使用方式及發下跑關學習單，如圖 3 所示。每關 15 分鐘

1.衣燙就搞定 2.我是折衣高手 3.衣物清潔溜溜 4.裝棉被難不倒我 5.家務清潔有妙招

\*各小隊如果在時間結束前完成，可以觀看其他未完成關卡影片，或者先看其他關卡影片，以免時間不夠。

### 2.4. 教學跑關過程

1.衣燙就搞定



圖 5 觀看燙衣影片

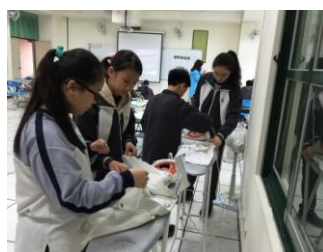


圖 6 學生實際操作



圖 7 任務完成

2.我是折衣高手



圖 8 第二關 我是折衣高手，學生觀看教學影片，相互討論並實際動手操作過程



3.衣物清潔溜溜



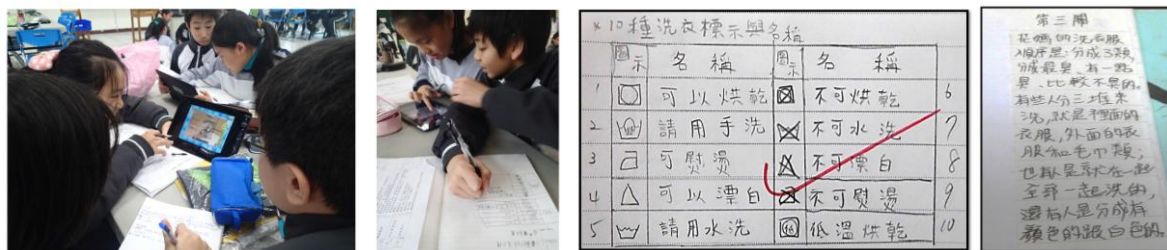


圖 9 第三關 衣物清潔溜溜，學生觀看教學影片，進行重點筆記製作與討論題目過程

#### 4. 裝棉被難不倒我



圖 10 第四關 裝棉被難不倒我，學生觀看教學影片，小組討論完成裝被挑戰

#### 5. 家務清潔有妙招

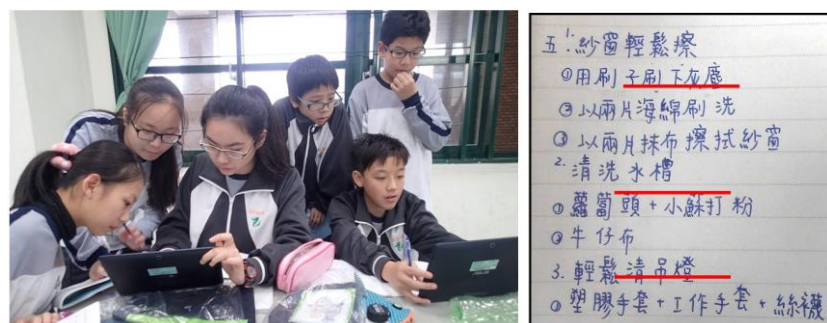


圖 11 第五關 家務清潔有妙招，學生觀看教學影片，進行重點筆記製作

### 2.5. 教師總結

請各小組討論跑關心得感想及說明寒假作業-大掃除。

## 3. 學生回饋與教師省思

透過上述教學，整理學生的學習回饋後發現本教材可達到以下六大成效：(1)提升學習者上課學習意願，(2)加深學習者對於教學內容的印象，(3)促發學習者主動學習的能力，(4)自然創造同儕討論情境，(5)協助學習者建立全面課程架構的概念，(6)依照學習者的學習情形自行調整學習速度。

### 3.1. 學生回饋

#### 3.1.1 提升學習者上課學習意願

近 9 成的學生喜歡用這樣的上課，因為感覺能親自參與課程，而且認為相當有趣、好玩，比老師用 PPT 講課更為活潑，更有質感，加上用平板，有點像在用手機。而且可以靈活運用，感覺起來比較新鮮、有趣，很像自己也身歷情境！除此以外學生也提到可以自己操作，有動畫感覺，且能近距離觸控、好懂，能自己動手，也能比較專心。

#### 3.1.2 加深學生對於教學內容的印象

老師用 PPT 教學雖然也很清楚，可是實際操作可以讓我們更加熟悉過程。而且感覺起來很像自己也身歷情境，也因為可以讓學生自己操作，使印象更深刻。因而較容易記得

做法。因為以往用 PPT 都是老師在講，我們不一定記得著。這次是我們自己看流程，可以把過程記得比較清楚，(用 PPT 時)老師急著教完，所以 PPT 還沒看完就跳下一頁了。而且透過這樣自己操作的方式可以往回看加深印象，方便一看再看，但 PPT 因為是全班一起看，所以比較不能往回看

### 3.1.3 促發學生主動學習的能力

因為我們可以看自己想看的部分，使用 PPT 會太快，不清楚。

透過平板和電子白板我們可以先大概看一下，再深入的了解。

### 3.1.4 自然創造同儕討論情境

我比較喜歡這樣的教學方式，因為可以和小組討論，還可以一直重複地看，PPT 沒辦法因小組要求重複看某些地方，但是平板可以。我比較喜歡平板，因為在看得時候可以跟組員一起討論，也可以隨時看自己比較不清楚的地方進行加強，PPT 則不行。我喜歡用平板上課，因為感覺能親自參與課程，又能和同學一起討論，而 PPT 只能遠遠的看，有些疏遠。我覺得兩種(PREZI、PPT)都很好，因為兩種都有優缺點；平板可以互相討論，但意見有時會不同，PPT 則可以仔細聽老師說。

### 3.1.5 協助學生建立全面課程架構的概念

我認為透過這樣的教學可以有清楚的架構，而且非常清晰，PPT 一張一張的，會容易忘記。平板方便，使我們了解得較快。

### 3.1.6 依照學生的學習情形自行調整學習速度

喜歡平板—因為沒看清楚過程，可以自己按回去，又不會耽誤全班的時間。喜歡平板—因為比較不熟的可以停下來，看熟再往下一步。我比較喜歡平板，因為在看得時候可以跟組員一起討論，也可以隨時看自己比較不清楚的地方進行加強，PPT 則不行。使用平板，我們可自行挑選較生疏的地方來加強印象，PPT 只能一次帶過。

## 4. 結論與建議

本研究曾經將所有教材轉化為影片，試著要求所有學生在課前上網進行預習，來到課堂中方能進行翻轉教室，但正如文前所說，並不是所有的學生都能做到課前預習，有時學習者預習的動機很低，因為私人的時間被占用，以及每個人自律能力不同，因而學習效果有限；第二，因每位學生預習的內容以及積極的程度不一，導致在組內討論時，意見常流於單一，只有一人發言或無法進行討論（郝永崴，2015）；後來筆者透過在課堂內運用載具讓學生進行課堂中的學習，將預習的時間拉進課堂內，學生的學習效果出乎意料的好，不論是本篇所分享的教學主題，或者其他單元主題都能得到同樣的學習回饋，或許這個方式可以提供閱讀者另一個教學思考的方向。

## 參考文獻

郝永崴(2015)。談學生看法翻轉教室 A Flipped Classroom: The Study of Students' Perspectives, 教育脈動電子期刊, 1, 4 -15。



## 勇闖麗中金銀島～行動學習的教學實踐

## Li-Shan Treasure Island project: the Implementation of Mobile Learning

徐秀婕<sup>1</sup><sup>1</sup> 臺北市立麗山國民中學

\* bbbird@tp.edu.tw

**【摘要】**「麗中金銀島」為本校綜合活動領域校本課程方案之一，以童軍教育中的定向運動課程為基礎，結合新生入學認識校園活動而設計，其課程目標是為運用各種地圖工具，培養學生識圖能力，認識環境，善用資源。為了活用地圖工具，教師結合越野定向運動，讓學生在校園中進行定向運動。學生透過分組合作學習，運用數位資源學習並評量學習成果。為了提升學生學習興趣，本課程引入平板電腦，結合免費的 QR-CODE 和 GOOGLE 表單進行教學，前後比較發現，學生學習動機較為提高。學校須配合妥善建置無線網路環境，以利課程進行。

**【關鍵字】** 綜合活動領域；行動學習；教學實踐；資訊融入教學

**Abstract:** Li-Shan Treasure Island project is one of the school-based curriculum of integrative activities in Li-Shan Junior High School. This project was based on the orienteering in the scouting education and combine with the campus discovery in the orientation for new students. The goal of the curriculum was to enhance students' ability to read maps, know the environment and make use of the resources with different kinds of tools. To use the tools, teachers made students do orienteering in the campus. At the same time, students evaluated their own learning results by using the digital resources through cooperative learning. Pad computers were applied to raise students' interests of learning. Coupled with QR-Code and Google lists, teaching process brought more amazement to the learners. Analysis of pre-test and post-test showed that students were more motivated. School, therefore, could create a better wifi environment for curriculum.

**Keywords:** Integrative Activity Learning Area, Mobile Learning, Teaching practice, Information Technology Integrated into Instruction

## 1. 前言

研究者從童軍教育課程中，結合定向運動進行校園資源認識之「麗中金銀島」課程，已十年有餘，期間透過共同備課，不斷修正課程。研究者本身具資訊背景，又觀察近年來學生對於資訊融入教學的接受程度日漸增加，使用手機、平板者眾，透過生物、理化、體育…等教師研究，資訊融入教學可有效提升學生學習動機與成效（石名薰，2014；邱佳鴻，2015；張育豪，2013）。研究者於「繩乎其技」、「青春衣學苑」等課程中（徐秀婕、歐陽秀幸、張掄晴，2008；徐秀婕、張掄晴、張湄翎，2014），多次運用資訊融入教學技術。此次則透過平板，結合免費軟體 QR-Code 條碼產生器製作 QR-Code，運用縮短網址、Google 表單…等 Google 應用軟體，進行合作學習課程設計，改變學生學習策略，提升學生學習動機與成效。

## 2. 課程方案與教學設計

### 2.1. 分段能力指標及學習目標

本課程依照九年一貫課程綜合活動領域分段能力指標「2-4-7 充分蒐集運用或開發各項資源，做出判斷與決定」及「4-4-3 具備野外生活技能，提升野外生存能力，並與環境作合宜的互動」（教育部，2008），進行合作學習課程設計。依據分段能力指標，擬定學習目標為：

(1) 認識方位、座標、能判讀地圖及各種圖面資訊；(2) 認識校園資源，並能運用平板電腦，收集學習資源，解決校園生活中的常見問題，完成團隊任務。

## 2.2. 課程架構

「麗中金銀島」原設計 8 節課，以小隊為單位體驗合作學習，其課程架構設計如下表 1。原始的課程架構，著重在教師講解，小隊解決問題，小隊報告。

表 1 麗中金銀島課程架構 101 學年版

課程流程	時間	課程內容說明
單元一 資源藏寶圖	2 節 (90 分)	1、觀賞新魯賓遜漂流記並歸納各項野外求生能力。 2、地圖心事：認識方位、地圖，閱讀地圖資訊並練習放置地圖。
單元二 勇闖金銀島	3 節 (135 分)	1、結合資源學習單與學校地圖進行座標尋寶活動。 2、尋寶活動的回顧與討論。
單元三 麗中資源網	3 節 (135 分)	1、資源搜查線：各小隊運用各種方式蒐集學校資源並做介紹。 2、透過解決校園常見生活問題，驗收資源學習成果。 3、整理校園生活資源網絡表，並進行活動回饋。

資料來源：研究者自行整理。

經教師試用免費軟體後，「麗中金銀島」仍採用合作學習，修改課程架構設計如下表 2。新課程架構，著重學生互助學習並利用資訊科技融入課堂。

表 2 麗中金銀島課程架構 102 學年版

課程流程	時間	課程內容說明
單元一 地圖觀察家	2 節 (90 分)	1、全班分組拼圖，完成後各組交換觀察地圖圖面特徵，並歸納地圖要素。 2、運用地圖和 PPT 說明座標報讀並練習放置地圖與讀圖。
單元二 資源金銀島	3 節 (135 分)	1、結合新生輔導手冊，以 4 人 1 組尋找校園資源網學習單，並以 ABCD 搶答確認學生答案。 2、運用平板電腦和學校網站資源介紹尋找各處室資源功能。
單元三 麗中資源網	3 節 (135 分)	1、結合學校地圖、QR CODE 與 Q&A 網頁進行積分制定向尋寶。 2、透過解決校園常見生活問題 Q&A，驗收資源學習成果。 3、整理校園生活資源網絡表，並進行活動回饋。
※平板使用	15 分/單元	1、第 1、2 單元中各撥 15 分鐘，指導學生熟悉平板電腦使用。

資料來源：研究者自行整理。

## 2.3. 學生特質

本校位於臺北市內湖區，全校 67 班，學生學業成就良好，亦能積極參與各項藝能競賽，每年均在體育、藝術、童軍等領域比賽或評鑑中獲得佳績。本校七年級彈性課程中設有資訊課程，學習部落格製作、flash 製作、平板電腦使用、資訊倫理…等內容。七年級學生於國小階段均具有資訊融入教學之學習經驗。

## 3. 課程實施情形

### 3.1. 麗中金銀島 100 學年度課程實施情形

原有課程設計，學生完成「地圖心事」單元後，在小隊尋寶行動中逐一練習報讀座標，對應地圖與實際地形地物，找出教師指定的位置，並取得線索，填寫學習單。回到教室後，依據線索配合新生輔導手冊，製作校園資源介紹海報或校園生活常見問題的解答海報，推派代表上台發表，其步驟如圖 1。從圖 2 學生任務單及回饋表中，學生確實能在活動中習得判讀地圖的能力。



圖 1 麗中金銀島 100 學年度「勇闖金銀島」、「麗中資源網」單元課程實施步驟圖

**A 計畫**  
**KUSO 任務單(1)**

KUSO 任務單(2)-3

請將各組作業單貼在畫面上所標註之位置

●自我評量表

組別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
組別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
姓名										
1. 我是否遵守規則										
2. 我是否尊重他人										
3. 我是否完成分派的工作										
4. 小組能分工合作										
5. 我確實了解並尊重他人										
6. 我能夠理解並尊重他人										

●在這項「校園學習」的學習活動之後~

- 在活動中我們小組以...方式分工...我覺得...  
我們是依照...的順序...我對...的學習...  
...我對...的學習...我對...的學習...
- 我對...的學習...我對...的學習...我對...的學習...  
我對...的學習...我對...的學習...我對...的學習...  
我對...的學習...我對...的學習...我對...的學習...
- 此次最大收穫是...我對...的學習...我對...的學習...  
我對...的學習...我對...的學習...我對...的學習...  
我對...的學習...我對...的學習...我對...的學習...
- 我對...的學習...我對...的學習...我對...的學習...  
我對...的學習...我對...的學習...我對...的學習...  
我對...的學習...我對...的學習...我對...的學習...

圖 2 麗中金銀島 100 學年度學生作業-KUSO 任務單及回饋表

### 3.2. 麗中金銀島 102 學年度課程實施情形

102 學年度，本校成立行動學習教師專業學習社群，經資訊組協助，鼓勵運用平板、無線網路、免費軟體、及雲端資料庫進行課程設計。學科教師多採用雲端圖書館模式，利用平板電腦鼓勵學生上網閱讀雲端圖書館書籍，節省採購紙本書籍經費，或以 Power Point 簡報放上雲端資料，便利在不同教室間移動。研究者省思，不同知識結構的課程，運用資訊融入教學的技術應該有不同的切入點，平板電腦在綜合活動領域是否能有不同的詮釋與應用呢？於是，研究者擇定麗中金銀島課程，採用合作學習模式，將定向運動結合自製 QR-Code，步驟如圖 3，並連結 Google 表單，進行無紙化學習。



圖 3 QR-Code 製作步驟圖

研究者依合作學習，將學生分為「組長」、「平板長」、「記錄長」、「地圖長」。試課時，1 組 1 台平板，組長和記錄長的工作單純，也容易不專注，如圖 4。第 2 個班起，將學生改分為 4 人 1 組，兩兩配對使用平板，仍採用異質性分組及團體任務導向，如圖 5。試課時，學生僅 1 次練習即進行積分制定向尋寶活動，不斷回到起點向教師尋求協助，因此修改課程，學生於第 1、2 單元時，各有 15 分鐘練習使用平板電腦，較能熟悉如何排除錯誤訊息。



圖 4 麗中金銀島 102 學年度「麗中資源網」第 1 節課課程實施情形(1)



圖 5 麗中金銀島 102 學年度「麗中資源網」第 1 節課課程實施情形(2)

#### 4. 教學實踐省思

依據教學實踐情形，研究者於共同備課團體中，運用觀察紀錄及札記進行分析與省思。

##### 4.1. 平板造成改變，學習主權回歸學生

課程以學生認識校園作為引導，學生分組自己組織學習內容，取代教師介紹或指導學習內容，也以任務導向的問題解決模式，取代教師逐步指示步驟。異質性分組可以協助學生取得與同伴分享成功經驗或互相指導的機會，也有充分的時間練習工具。研究者運用 ABCD 搶答技法，讓每一位學生都有動機必須學會每一題，承擔學習的責任。平板，的確造成改變，也真的翻轉了課堂。

##### 4.2. 單一工具的多元運用

研究者本身具有資訊相關背景，引發研究者多次運用資訊融入教學，發展教師本位的課程設計，確實是可行的取徑。在行動學習社群中，研究者和社群成員分享了麗中金銀島課程中，運用平板電腦的方法，社群其他成員看到研究者以平板當作相機拍攝 QR-Code，以平板當作進入網路的媒介，連結 Google 表單，也理解了單一工具的多元運用性。

##### 4.3. 學生與工具的比例

研究者比較學生取得工具使用的配對與比例，如果 1 個學生 1 台平板電腦，較熟悉使用的學生少了互相指導的機會，較不熟悉的學生無法跟上；但如果 4-6 個學生 1 台平板電腦，又顯得捉襟見肘，不敷使用。因此，運用平板電腦融入教學時，建議採用 2 人 1 台較適當。

##### 4.4. 建置友善便利的網路環境

進行教學活動時，學校部分區域失去無線網路訊號，以致於研究者必須設計讓學生取得 QR-Code 後，回到網路環境完成作業，錯失平板電腦的移動性和即時性，如能建置更便利友善的網路環境，會更有利於課程實施。

#### 參考文獻

石名薰(2014)。資訊融入教學對體育學習動機與成效之研究—以國小六年級為例(碩士論文)。

取自 <http://handle.ncl.edu.tw/11296/ndltid/12308806038071169028>

邱佳鴻(2015)。iPad 融入教學對國中生學習動機與學習滿意度之研究(碩士論文)。取自

<http://handle.ncl.edu.tw/11296/ndltid/39021780280164083047>

徐秀婕、張掄晴、張湄翎(2014)。繩乎奇技。臺北市 103 年度國民中學有效教學教案設計徵件比賽優選。

徐秀婕、歐陽秀幸、張掄晴(2008)。青春衣學苑。臺北市教育局第九屆教育行動研究比賽創新教案設計比賽佳作。

張育豪(2013)。平板電腦應用於國中七年級學生學習「動物的循環系統」之效益(碩士論文)。

取自 <http://handle.ncl.edu.tw/11296/ndltid/22329229161836554380>

教育部(2008)。國民中小學九年一貫課程綱要—綜合活動學習領域。臺北市：作者。

# 基于翻转课堂模式下的程序教学流程研究

## The Research of Programming Teaching Design Based On Flipped Classroom Model

刘强<sup>1</sup>, 蔡映梅<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 中国成都树德中学

<sup>2</sup> 中国成都青苏职业中学

\* 22805727@qq.com

**【摘要】** 翻转课堂应用到信息技术教学带来了相对传统教学方式的很大变化, 教学过程中始终提倡“以学生为中心”, 教师通过微课程进行知识的传授, 利用教育云平台与学生交流互动, 并在课堂上组织引导学生发现并解决问题, 该模式在国内外教育中逐渐普及并凸显较好的教学效果。本文作者将“翻转课堂”模式应用到高中程序设计课程中, 讨论了该模式针对程序设计教学的优势, 设计了教师学生线上线下, 课内课外的翻转模式。

**【关键词】** 翻转课堂、信息技术、程序设计、教育云平台

**Abstract:** Compared with traditional teaching methods, the application of Flipped Class model brings great changes to the teaching of Information Technology. In this students-oriented teaching model, the teachers teach students through the micro lecture, interact with students through the educational platform and guide students to find and solve the problems in the process. This teaching model is becoming more and more popular and receives good results at home and abroad. The author applies the Flipped Class model to the high school course of programming, and discusses the advantage of it. Besides, the author creatively designs the online and offline, curricular and extracurricular flipped class model.

**Keywords:** Flipped Classroom, Information Technology, Program design, cloud platform

### 1. 引言

随着网络时代信息化深入改变我们的生活, 影响我们的教育, 翻转课堂 (Flipped Classroom) 作为一种新兴的教学实践应运而生。<sup>1</sup> 通过颠覆知识讲授到知识内化的传统次序, 改变了传统教学中的教师与学生的角色定位, 凸显了学习者在交流讨论、资源自主选择等方面的主体性, 重新规划了课堂时间结构, 真正提高了学习者问题解决的能力。翻转课堂对自主学习能力提升具有明显的效果。实现了教学模式的革新。

### 2. 翻转课堂的发展背景

2007 年“翻转课堂”起源于美国科罗拉多州落基山的“林地公园”高中, 化学教师乔纳森·伯尔曼 (Jon Bergmann) 和亚伦·萨姆斯 (Aaron Sams) 最初将上课用的 PowerPoint 演示文稿和讲课声音使用录屏软件进行录制, 并播放给自己的学生观看学习, 而且将视频上传到互联网, 用来帮助缺席学生补课使用。经过一段时间实践, 这两位老师进一步发展该模式让学生在家学习教学相关视频, 然后再到课堂上完成测评, 对学习测评中遇到困难的学生进行针对性的辅导讲解。“翻转课堂”模式受到了学生的广泛欢迎。2011 年, 翻转课堂成为研究热点, 逐渐为众多教师所熟知, 并成为全球教育界关注的新型教学模式。



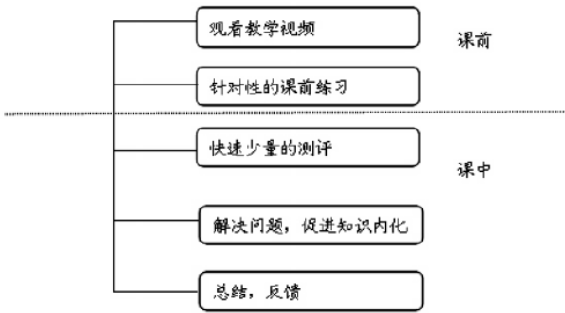


图 1 Robert Talbert 的翻转课堂结构图<sup>2</sup>

美国富兰克林学院数学与计算科学专业的 Robert Talbert 教授经过多年教学的积累，总结出翻转课堂的实施结构模型。

3.翻转课堂的特征与结构的变化

传统教学包括知识讲授到知识内化两阶段。知识讲授发生在教师组织的课堂中完成，然后通过课后作业、实践达到知识内化的过程。翻转课堂颠覆这种模式，新知识学习通过信息网络手段在课前进行，知识消化巩固则在课堂中由老师引导和同学们相互协助完成。



图 2 教学结构的变化

<sup>3</sup> 新模式下，教学过程各个环节也随之发生了变化。包含：教师教育角色的变化；学生学习角色的变化；教学备课进一步使用信息手段的变化；课堂时间组成结构的变化；

4.程序设计课程翻转课堂模式的教学设计

4.1 翻转课堂对程序设计教学效率的提升分析

目前高中程序设计教学在学习相对基础的内容的同时，还注重培养学生自主分析问题和解决问题的能力，翻转课堂正是培养这样能力的新途径。



对于高中学生，程序设计课是信息学必修课程。该课程锻炼了学生的逻辑能力、实践能力，启发学生的思考。但是在日常教学中大多数教师仍然采用传统的模式讲授，再结合上机操作来巩固课堂的知识点。<sup>4</sup>教学理论和实践相脱节，课堂教学空洞、呆板、学生对该课程缺乏直观感、缺乏学习兴趣；传统教学模式先对基础理论知识进行深入讲解，学生需要一个内化的过程，如果马上实践不仅消耗了大量课堂时间，还影响了实践操作的效率。

因此将理论基础制作成为微课程，在课前进行学习，而将课堂时间全部用作问题指导解决与编程练习，能极大地提高教学效率。所以程序设计课程作为理论和实践相结合的课程，对翻转课堂有高度的适应性，而且具有如下优势：

1. 信息学教师对翻转课堂所使用的多媒体软件、微课制作工具应用熟练，便于制作出高质量的课前微课，提升翻转课堂质量。

2. 信息学教师能搭建和使用教育云平台，能更高效的与学生进行课前课后的线上互动。

3. 目前学生群体对计算机、平板电脑、智能手机等信息工具和移动互联网操作娴熟，能在多种环境下进行程序设计的学习与实践。

鉴于以上情况，作者认为翻转课堂模式可以在程序设计教学中大有可为。我们设计了以下教学模型。



图3 程序教学设计翻转课堂模型

**前期预备阶段：**教师对所涉及知识进行微课程结构梳理，理清教学思路，然后进行课件的制作，录制好微课。并列出学生需要自主学习的清单，提前做好学生在课中的准备。

**课前阶段：**教师进行相关资料导入教育云平台，本阶段核心是学生在教育云平台上针对教师上传的微课、配套解说文档、相关课件、学习任务单等进行预学习。学生学习后完成课前测评，教师对课前测评初期评价。通过课前测评教师对学生知识点掌握程度进行摸底，便于动态调整课中实施方案。课前阶段要求学生自主学习，将无法理清楚的知识点整理列表，用于课中与老师和同学共同讨论解决。

**课中阶段：**该阶段为教师组织的网络教室中开展，核心是通过团队协作与教师引导对理论知识进行疑难解决，也通过实践操作对新知识进行内化吸收。学生在课前阶段对知识的初步掌握通过教师有针对性的个性化指导，逐步进行知识深水区探索，并在计算机上进行实践验证。教师在最后布置进一步深化的作业，促使学生课后进行知识巩固。

**课后阶段：**该阶段为课后对新知识巩固复习。学生对新知识点总结梳理、对新技术进行有效应用的阶段。教师与学生在课后阶段进行有效线上互动指导，学生完成作业，教师通过教育云平台对作业结果进行有效分析，对本次的教学过程中进行反思，优化提升方案。

## 5.课程案例

《C 程序设计》课中的 for 语句知识点为例：

### 5.1 课前阶段任务设计:

教师任务：上传相关学习资料（for 语句使用的教学微视频，学习 ppt）。在线阅测评试题，统计数据

学生任务：登陆网站观看视频，整理课前疑问，最后完成预留测试。

### 5.2 课前上机实践练习：

题 1：输出 100 以内所有偶数

考察：for 语句使用基础

### 5.3 课中阶段任务设计

教师引导并答疑辅导：结合对学生课前测评反馈回的信息进行引导，对个别问题进行单独处理，巩固学生课前所掌握知识。

### 5.4 课中阶段检测并总结：

对教师引导的相关知识点进行进一步效果监测，相邻学习小组互评给分，将测评结果实时上报老师。让学生参与评价，在学生中间形成一种相互帮助与竞争的学习氛围，总结本节课学生的学习结果，布置课后实践作业，对该堂课所学习的知识进行巩固。

### 5.5 课后阶段任务设计:

学生任务：完成上机实践任务，对知识点回顾梳理。

教师任务：在线评改学生提交的上机程序、指导答疑。

统计数据：根据上机程序统计学生对各知识模块的掌握情况，对教学进行反思优化接下来的教学方案。

## 6.结语

翻转课堂与传统课堂一样，其基本都是围绕问题情境进行任务驱动的教学交互过程。我们提出的在程序教学设计翻转课堂模型能够很好地促进自主学习、因材施教、角色转化的关系，为程序设计的翻转课堂实践提供理论参考。在未来的研究中，作者将按照设计的模型努力实践，将模型理论用于现实教学中，并在实践中逐步改进思路不断反馈改进，真正形成可靠而有效的教学模式。期待经过实践的修正，我们能提出更加完善的翻转课堂模型与学界共享。

## 参考文献

- [1] 张跃国, 张渝江. 透视“翻转课堂” [J]. 中小学信息技术教育, 2012, (2): 19
- [2] Robert Talbert. Inverting the Linear Algebra Classroom. [EB/OL]. <http://prezi.com/dz0rbkpy6tam/inverting-the-linear-algebra-classroom>
- [3] 朱宏洁, 朱赞. 翻转课堂及其有效实施策略刍议[J]. 北京: 课程与教学, 2013: (8): 22.
- [4] 徐福荫, 黄慕雄. 教育技术协同创新与多元发展[M]. 北京: 北京邮电大学出版社, 2013: 58~63

# 身教式持續安靜閱讀(MSSR)及電子平台「明日書店」閱讀策略在校推動閱的經驗分享

## Modeled Sustained Silent Reading (MSSR) and a Network Management Game “My-Bookstore” To Promote Reading Interest and Habit At a Primary School In Hong Kong

馬卓麟<sup>1</sup>，何佩玲<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> 香港教育學院賽馬會小學

\* clma@iedjcps.edu.hk

**【摘要】**本校自參與台灣國立中央大學陳德懷教授的「明日學校」閱讀計劃，鼓勵師生共讀，推廣校園閱讀風氣。本文簡述香港教育學院賽馬會小學如何利用身教式持續安靜閱讀(MSSR)及電子平台「明日書店」的概念推動閱讀文化，並有效地配合學校電子學習引入的契機，展示校內學生利用電子平台將閱讀分享予校內師生的例子。透過本文，分析在校利用MSSR推動閱讀風氣及電子平台推行聊書及分享閱讀的優勢，本文亦會以實例，比對非電子書包班及本校電子書班包在校實行計劃的況情況、以及兩種學習模式中學生對明日書店的參與程度及學生的反應，探索電子平台及行動學習裝置對聊書分享及閱讀量提升的原因。

**【關鍵字】**身教式持續安靜閱讀；明日書店；閱讀文化；行動學習裝置；

**Abstract:** Our school, the Hong Kong Institute of Education, Jockey Club Primary School, participated Taiwan's National Central University Professor Chan Tak Wai 's "Planets of Tomorrow" program, which aims at cultivating students's reading interest and habit by the activity of modeled sustained silent reading (MSSR) and a network management game called "My-Bookstore". This article shares the experience of how both reading strategies implementing at school and examines the effectiveness of using MSSR and "My-Bookstore". In addition, this article also explains how one-to-one eBag class demonstrates the correlation of an elevated participation at "My-Bookstore" and increasing school library loan number. More importantly, it also sheds the light of how mobile learning device may influence their social sharing behavior and responses.

**Keywords:** modeled sustained silent reading (MSSR), Planets of Tomorrow, reading interest and habit, mobile learning device

### 1.前言

國際教育成績評估協會（International Association for the Evaluation of Education Achievement, IEA）發表全球學生閱讀能力進展研究(PIRLS)，情況顯示香港學生縱然在云云各國的小四學生中比較，得分排名第一，但同時亦指出香港小四學生對自己的閱讀能力缺乏自信。謝錫金(2012)更指出 PIRLS 的結果更反映大部份香港小四學生閱讀並非為了樂趣，並指出香港小四學生閱讀成績優異，與其他原因有關。本校適逢於 2012-13 學年參與台灣中央大學陳德懷博士的明日學校計劃，希望藉以大幅提升學生的閱讀量。2012 至今推行接近三年，下文將簡述明日閱讀計劃在本校的推行情況，並簡單闡述網上電子平台「明日書店」在本校成功推動網上聊書及朋輩互相推薦好書的經驗，比對「明日書店」在電子書包班與非電子書包班的普遍性，從而窺探一人一機的行動學習方案促進有效大量閱讀方式的可能性。

### 2. 適時引入有效的閱讀策略

## 2.1 將圖書課納入常規課程之中

香港課程發展議會(2001)發表了「學會學習 — 課程發展路向」文件，目的針對課程改革的重要性提出相關的建議，當中包括的四大關鍵及項目之一 — 從閱讀中學習。學校積極地回應了政策中以全校參與推廣閱讀有利學生培養閱讀技巧與習慣為大前題，故由 2002 年創校至今推行的閱讀策略中，一直堅持課程中必需加入圖書館課。

## 2.2 與時並進的閱讀策略

廿一世紀是絡路的年代，WEB 2.0 的誕生衍生了形形式式前所未有的網路活動，亦催生了學生的簇新網路行為及學習模式。學者林珊如、劉應琳(2001)曾進行了有關的網路閱讀行為研究，指出網路中讀者撰寫書評是有效的分享休閒閱讀及尋找閱讀材料的途徑。為了進一步提升學生的閱讀興趣，學校於 2012 年引入的明日閱讀計劃，理念來自由學者 Gardiner (2005) 提出的持續安靜閱讀學說，並由學者陳德懷加以詮釋為身教式持續安靜閱讀(MSSR)策略，並使學生的聊書及分享演變成爲分享閱書歷程的「明日書店」網路活動，使學生的閱讀活動及分享心得更趨向廿一世紀的網路行為模式。

### 2.2.1 MSSR 回歸了閱讀的原則 並優化了存在已久的午讀晨讀活動模式

過往學校推行的午讀及晨讀策略，目的其實亦為提升校內的閱讀文化，MSSR 式閱讀的出現及不同之處在於閱讀的參與性是包括全校師生在內。教師在特定的時間內以身教式坐在學生前閱讀自己喜愛的書籍或閱讀材料(圖 1 及圖 2)。MSSR 式與非 MSSR 式閱讀的行政規劃比較詳見表一：



圖 1



圖 2

圖 1 及圖 2-身教式持續安靜閱讀(MSSR)在校內晨讀時段推行的情形

據校內受訪的甲老師指出：「MSSR 有效之處在於能改變以往較難專注閱讀的行政教師也能在每星期抽空四十至六十分鐘閱讀。」甲老師也指出：「曾有行為問題的學生也因著教師手持一本他早想借閱的圖書打開了師生間的話柄，所以 MSSR 也是一種行為輔導策略，讓平時講台上的建立的嚴肅形象，因著 MSSR 打破了師生間的高牆。」甲老師甚至指出：「也因著工作的關係學會了 MSSR，把它帶入了自己的家庭當中，從此在星期日下午成了夫婦及子女之間的親子育幼方式，營造了家庭間的閱讀氛圍。」說明持續安靜閱讀的目的優點，可營造了更大的衝擊力及感染力，優化校內已有的閱讀策略。

### 2.2.2 明日書店的模式 啟發了嶄新的推動閱讀文化模式

簡子超、何淑華、陳德懷(2014)指出「明日書店」是一個以遊戲包裝的閱讀策略，目的是誘導學生進行與閱讀相關的活動。自 2013 年引入本校以來，這種模式成了本校學生在圖書館課閱讀獎勵計劃非線上閱讀分享平台以外的另一聊書及分享閱讀途徑。下文藉此從校內同級學學生以非電子書包班及一人機電子書包班對「明日書店」普遍性作出以下的調查。

表一 MSSR 式與非 MSSR 式閱讀的行政規劃比較

	師生共同參與	時段	行政安排
MSSR 式	需要	星期三、五早上	全校取消一切閱讀以外活動
非 MSSR 式	不需要	星期一、三午間	師生仍可較彈性處理必要之學習活動及行政工作

### 3. 一人一機的電子學習模式推動了閱讀風氣

#### 3.1 研究背景

是自調查取自本校小六的學生，小六級中有三班，各班人數相若，介乎 25 至 27 人之間。小六級中有一班為一人一機模式的電子書包班(下稱為電包丙班)，其餘兩班為非電子書包的學習模式(下稱分別為非電包甲班、乙班)。數據取自本校小六年級於 2015 年 1 月 23 日至 2015 年 3 月 23 日期間明日書店學生登記圖書次數紀錄，並以學生在本校圖書館借閱量為閱讀量參考。

#### 3.2 數據結果及分析

各班於是自調查中的結果詳列於表二中。是次調查反映了學電包班學生較其他兩班非電包班學生踴躍於明日書店中聊書及分享閱讀書籍，亦反映了電包班學生亦較其他兩班非電包班學生有較踴躍於本校圖書館內借閱圖書的情況。受制於是次調查的規模，但為了更反映現實的情況，筆者嘗試在各班中以向在明日書店中最高及最低的圖書冊次總數學生之進行了質性的數據查，歸納出以下一人一機學習模式提升了學生閱讀量的原因。

表二 小六電包班及非電包班於 2015 年 1 月 23 日至 2015 年 3 月 23 日間明日書店登記圖書次數及校內圖書館總借閱量

	人數	明日書店登記圖書冊次總數(參與率)	校內圖書館已紀錄總借閱量
非電包班甲	25	19	206
非電包班乙	27	1	309
電包班丙	26	145	691

##### 3.2.1 明日書店豈止提升閱讀量

簡子超、何淑華、陳德懷(2014)指出明日書店電子平台對五方面校內閱讀風氣有所提升如管理學生閱讀歷程、分享閱讀受眾量、親師生閱讀社群、引導寫作動機及口語表達能力。在筆者與學生的訪談中不難發現在前三點的受惠程度，更有趣的發現電包班的電子行動裝置便利了學生使用明日書店、甚至乎改變了學生的選撰閱讀素材模式。

##### 3.2.2 明日書店提升學生的閱讀質素

在受訪中對明日書店參與率最高及最低的電包班學生中，不若而同的覺得行動裝置的方便攜性有利學生在選書的過程中更多機會參考網上書評資訊。電包班中學生指出過往選書多是由家長決定，但現在因為多用明日書店的平台及使用個人學習行動裝置機會較高，都會傾向閱讀朋輩間推薦的書籍。

##### 3.2.3 社交網絡式互動在電包班學生較普遍



調查顯示教育社交網路的使用在電子書包班中學生相對非電包班學生中較為普遍，師生及生生之間在教育社交網路中除了互相分享學習資源外，師生及生生之間亦慣上作出非學術資料分享如班務處理及休閒式交流。在受訪的電包班學生中對明日書店的運用感覺相對較多傾向如網路社交互動，學生表示個人行動裝置的方便增加了他們在明日書店聊書及推薦書籍，增加了借閱校內的圖書原因，似乎瀏覽及使用明日書店的動機取決於學生有否擁有個人學習行動裝置有關(圖3)。



圖3-電包班中學生個人裝置增加了學生進入明日書店的主要原因



圖4-個人裝置中的手寫功能、錄音功能是瀏覽及使用明日書店的動機

### 3.2.3 行動裝置方便了學生以圖畫、文字及錄音推薦書籍

調查顯示學電包班學生相對非電包班學生較多使用個人學習裝置繪製圖畫及錄音朗讀書本中的佳句，試圖吸引朋輩間閱讀所推薦書籍。受訪學生均表示個人學習裝置中的手寫功能、錄音功能可方便他們在他們容易進入明日書店聊書及推薦書籍(圖4)，而非電子書包學生的學生則因為沒有電子書包學生個人學習裝置的便利而減少了瀏覽明日書店及借閱校內圖書館藏書。

## 4. 總結

我們可見，MSSR在優化校內閱讀風氣帶動了正面的作用，無論教師及學生都因此受惠。

在明日書店的活動中，電包班學生的踴躍程度及借閱圖書館書籍數量教高。以這個電子平台推動閱讀風氣，對擁有個人學習裝置的學生進行聊書及推薦書籍有正面幫助，能有效提升部份學生的閱讀動機及興趣。反之在沒有個人學習裝置的班別中沒有太大幫助，似乎成效並不顯著。這樣代表校內數碼鴻溝(digital gap)或會成為在校推動這種模式的優先處理問題。這個問題值得校內的行政人員反思。

## 參考文獻

- 簡子超、何淑華、陳德懷(2014)。進階明日閱讀：明日書店。「明日閱讀」續篇研討會，頁1-頁7。
- 謝錫金 (2012)。全球學生閱讀能力進展研究 (PIRLS) 2011 國際報告(香港地區)發佈會新聞稿。線上檢索日期：2015年3月23日。香港大學教育學院傳訊。  
網址：<http://web.edu.hku.hk/f/news/1586/%E6%96%B0%E8%81%9E%E7%A8%BF.pdf>
- Gardiner, S. (2005). *Building Student Literacy through Sustained Silent Reading*. Association for Supervision and Curriculum Development. 1703 North Beauregard Street, Alexandria, VA 22311-1714.
- 林珊如 (2010)。“數位時代的閱讀：青少年網路閱讀的爭議與未來”。*圖書資訊學刊*，頁29(8)。



# Enhancement of students' questioning skills through ICT lessons (TPACK) to foster understanding that generates content for Chinese picture composition

Kuan Suan Shi<sup>1</sup>, Chang Liu<sup>2</sup>, Ching Sing Chai<sup>3\*</sup>, Joyce Hwee Ling Koh<sup>4</sup>

<sup>1 2</sup> Hong Kah Primary School, Singapore

<sup>3 4</sup> National Institute of Education, Nanyang Technological University, Singapore

\*chingsing.chai@nie.edu.sg

**Abstract:** *In this study, we analyzed students' thinking process in writing composition. Most students were found to be unable to generate sufficient content. From the teacher's observations, it was concluded that students were lacking in analytical and sequencing skills to fully comprehend a picture composition. Further analysis lead us to believe we have focused more on the completion of work rather than on the true development of understanding (Ron, Mark, & Karin, 2011). As such, there is a need to introduce questioning techniques so that students' thinking would be made visible to both students and teachers. Questioning techniques are introduced to students through the design of ICT lessons using TPACK as design guidelines. Scopes for effective questions are provided to students for them to construct their own questions through collaborative learning.*

**Keywords:** TPACK, think visible, collaborative learning

## 1. Introduction

Writing composition is a complex task that many students struggle with. In our school, similar experience were evident among students. Students' essays were generally short, underdeveloped with some grammatical errors. Our recent review indicates that the writing packages designed for Chinese language learning were more focused on the facilitating completion of students' composition rather than the process of writing. This may have resulted in students not motivated to write and were only focused on completing their writing. As we aim to cultivate thinking skills in our students and go beyond rote learning, the issue of students developing thinking skills and how teachers can increase their metacognitive awareness became the key focus for this study.

By providing students with the opportunity to ask questions using ICT tools, we were able to uncover students' thinking which gives us evidence about students' thinking pattern and their misconceptions. We see the need to make thinking visible because it provides us with the information that we need for the design of effective lessons that will take students' learning to the next level. We also see the need to enable continued engagement among students with the ideas being explored.

After clarifying our problem, we seek the literature for possible solutions. We decided that student-led questionings could be a means to help students to become more aware of their own thinking (Ron et al., 2011).

As ICT could be a tool to record and help visualize students' thinking, we further consider how it could be incorporated. Technological pedagogical content knowledge (TPACK) is a term used by Mishra and Koehler (2006) to encapsulate teachers' knowledge with respect to the integration of information and communication technologies (ICT) into the discipline-based instruction. Our analyses base on the TPACK framework for several forms of ICT helped us to realize that ICT could facilitate collaborative learning and addresses the problem of students' underdeveloped essay. This is achieved through peer assessment, peer-editing and peer-critique. Students are also exposed to different questioning techniques, which help them to formulate questions for peer-critique, and consequently self-critique. This facilitates interpersonal collaboration and intra-mental growth which lead to the fostering of understanding (Chai, Lim, So & Cheah, 2010). The use of ICT tools could enhance learning by serving as a platform for extended discussion, sharing of resources, peer-assessment, peer editing and peer critique. In addition, it allows pooling of student generated vocabularies, thus building vocabulary bank for students to use in composition writing.

This study therefore aims to enhance students' thinking through questioning skills to generate more content for Chinese picture composition through the following research question:

1. How does Student-led Questioning based on 5W1H framework and descriptive writing through an online learning platform improve the Content of Chinese Picture Composition ?

One design team (8 teachers) from a Primary School in Singapore participated in this study. Chinese teachers were scheduled weekly to design lessons and resources during Timetabled time (TTT). Teachers were also asked to do peer lesson observations to garner feedback and finetune the next lesson.

## **2. Method**

### ***2.1. The Lessons Designed and the Participants***

The study took place between January 2014 and June 2014. The study participants were 23 primary 5 students from a Primary School. One teacher and two teacher facilitators were present for the 16 teaching periods. A lesson consisting of two periods was carried out once a week. The teachers redesigned an ICT-based lesson package. The original lesson package was evaluated based on TPACK's rubrics (Koh, 2013). After realizing the shortcoming of the lesson package, redesigning to promote meaningful learning was conducted. The redesign lessons were assessed to be more meaningful by the teachers themselves and the supporting researchers.

The students were of mixed ability and paired for collaborative learning. Throughout the lesson, they were tasked to apply –Think-Pair-Share technique. Systematic scaffolding of the lesson was done by the teacher to build up questioning technique and generate content. At the start of the lesson, they were introduced to the 5W1H questioning framework and encourage to ask good relevant questions. They were tasked to pose questions on an online sharing platform, Lino-it. Students answered their own questions posed on Lino-it and were able to differentiate between the higher order and lower order thinking questions. Google form was used subsequently by the students to vote for the higher order thinking questions that they would like to use for their own compositions. After this, teacher created another learning opportunity for the students to learn descriptive writing techniques through their own questions posed, thus generating even more questions for themselves

## 2.2. Data Collection and Analysis

### 2.2.1. Students' responses

Students were given six pictures composition with a similar theme to track the effectiveness of student-led questioning in generating content and frequency of descriptive writing in their composition. Students' responses were collected and analyzed through online platforms such as Lino-it and Google docs (see Figure 1). Students' self-reflection on the learning process and pre-posttests of their composition content score were collected.

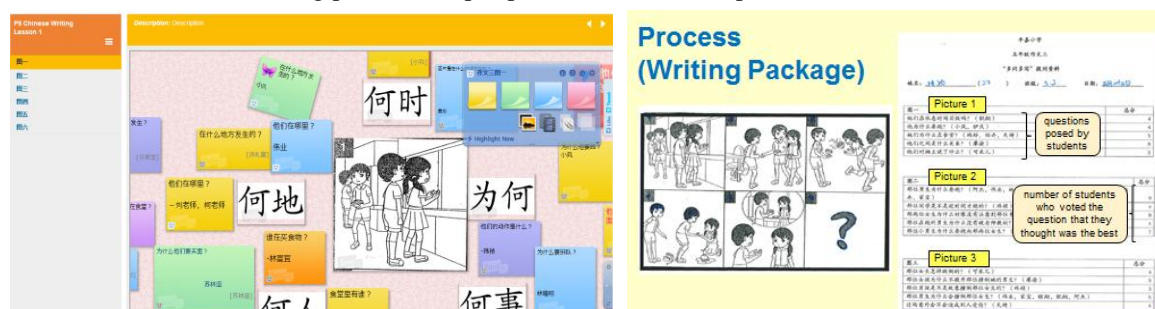


Figure 1. Samples of students' work on Lino-it and Google Doc.

### 2.2.2. Students' peer and self-assessment

After posing questions, students were tasked to vote for the questions that they thought were the best in generating content to be used in their composition via Google docs (Figure 3).

## 3. Findings

### 3.1. Pre and Post-test

Out of 17 students, 11 students showed improvement, 4 students maintained content score. Pre and Post-test were done using two similar (but different) composition topics. These compositions were marked by another Chinese Language teacher who did not teach any of the students.

### 3.2. Comparison of Students' Compositions

The analysis of the students' content was done by the students themselves. They highlighted their content in yellow and it was evident that they wrote more content using the higher order thinking questions and seven types of descriptive writing. After highlighting the content in their composition, students were tasked to complete a checklist.

The findings on the students' use of descriptive writing techniques were collated and 12 out of 17 students generated more description in their post-test than in their pre-test.

Detailed analysis of their composition shows richer and better quality of content generated. Even for students with lesser number of content generated for post-test compared to the pre-test, the quality of their post-test content was richer.

#### 4. Limitations and Future Research

The current package was experimented with middle to high achievement students in this school. Lower achievers may require a differentiated package with more resources and guidance to give more scaffolding.

Systematic scaffolding and bridging strategies such as teacher modelling should be implemented, followed by student collaboration, to foster a higher level of engagement.

A shift in the focus of getting higher quantity of questions to getting higher order thinking questions from students can be reinforced so as to lead students to deepen their thinking and understanding, resulting in students putting more effort and thoughts into their writing.

#### 5. Conclusion

After the whole process of student-led questionings, it was evident that students were more aware that higher-order thinking questions generated content in their compositions. The process of teacher modelling and peer critique had also helped them to acquire analytical and sequential skills. Moving on, teachers felt that student-led questionings can be extended to other components such as oral component, other than the writing component. In this way, students can be developed to be thinkers and not passive learners.

#### References

- Chai, C. S., Lim, W. Y., So, H. J., & Cheah, H. M. (2011). *Advancing collaborative learning with ICT: Conception, cases and design*. Retrieved from [http://ictconnection.edumall.sg/ictconnection/slot/u200/mp3/monographs/advancing% 20collaborative, 2](http://ictconnection.edumall.sg/ictconnection/slot/u200/mp3/monographs/advancing%20collaborative,2).
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Koh, J. H. L. (2013). A rubric for assessing teachers' lesson activities with respect to TPACK for meaningful learning with ICT. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(6), 887-900.
- Ron, R., Mark C., & Karin, M. (2011). How to promote engagement, understanding, and independence for all learners. *Making Thinking Visible*, 52, 7-9.

# Students' Participation through an Online Learning Platform in a Primary Science Class: How Knowledge is Constructed

Pauline Hui Hiang Quek<sup>1</sup>, Sheena Ru Yuan Foo<sup>1</sup>, Jasmine Ching Mei Lim<sup>2</sup>, Joyce Hwee Ling Koh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Lianhua Primary School, Ministry of Education, Singapore

<sup>2</sup>Greenwood Primary School, Ministry of Education, Singapore

<sup>3</sup>Nanyang Technological University, Singapore

\*[quek\\_hui\\_hiang\\_pauline@moe.edu.sg](mailto:quek_hui_hiang_pauline@moe.edu.sg)

**Abstract:** *This study aims to examine closely students' knowledge construction during online project-based learning. This case study analyzed the relationship between students' levels of knowledge construction during asynchronous online discussions with respect to engagement in project-based learning. Two classes of Primary 5 students' postings in online discussions during their Science lessons were coded and counted for knowledge construction. The results of this study provide evidence that such asynchronous online discussions have the potential to provide students with a structure that supports knowledge construction. Participation in an online social platform provided a structured and conducive environment whereby students could co-construct knowledge and develop their skills in providing explanation to daily phenomenon using scientific concepts. Students were progressively more focused and they were shown to be more self-directed in their learning while engaged in a discussion in an online social platform. Students were able to provide positive feedback and affirm their peers. Students' confidence in the use of scientific concepts to provide an explanation about the daily phenomenon improved with increased participation. Based on these results, guidelines for designing and facilitating asynchronous online discussions in a primary school classroom are presented and discussed.*

**Keywords:** knowledge, construction, online, learning, discussions

## 1. Introduction

While results from Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) and Progress in International Reading Literacy Study continuously affirm that Singaporean students are among the best performers internationally in Reading, Mathematics and Science [1], students' lack of proficiency in using scientific terms and concepts in their explanations continue to be a concern in the researched school. The Singapore Primary Science Syllabus [2] requires students to be able to engage in meaningful scientific discourse with others. According to Koh and Lee [3], the current Singapore classroom instructional and assessment practices have not reflected these new curriculum goals because Science teaching and learning in the Singapore classrooms still require students to regurgitate and memorize discrete bits of basic facts to a great extent so that students can perform well in high-stakes examinations. In the researched school, teachers' analysis of students' responses in Science questions also showed that students lack the deepened understanding of the concepts learnt. This problem motivated our action research.

Newmann and Associates [4] stated three criteria for authentic intellectual work: construction of knowledge; disciplined inquiry; and value beyond school. If intellectual work was to be authentic, it must be based on rigorous thinking and grounded in the substantive knowledge of the disciplines in addition to being "relevant" to students' lives [4]. In addition, success in authentic intellectual work requires discipline skills. This points to the need for teachers to teach basic knowledge and skills as well as the "basics" in ways that promote the production of authentic intellectual work. It is thus believed that students gain a deeper understanding of subject matter when they actively construct

knowledge in contexts that they find meaningful and motivating. Garrison, Anderson, and Archer [5] and Gunawardena, Lowe, and Anderson [6] further proposed that knowledge can be constructed through social exchanges with new and deeper understandings achieved through students' online discourse (p. 2) [7]. If teachers were to aim for high authentic intellectual performance, they would need to create assessment tasks that provide authentic learning experiences for students. In this way, students could become active learners, capable of solving complex problems and constructing meaning that is grounded in real-world experience.

This study therefore aims to leverage on the ICT platform, Social Learning Wall, to improve students' use of scientific terms and concepts in their explanations about everyday phenomenon through the following research question: How does students' participation through an online learning platform influence their ability to apply the use of scientific terms and concepts to explain about everyday phenomenon?

## 2. Method

### 2.1. Participants

The study took place between January 2014 and August 2014. The study participants were two classes of 51 Primary 5 students from a primary school in Singapore. The students had been learning Science since Primary 3. We focused on Primary 5 students to participate in this project as they would have been equipped with some understanding of scientific concepts to explore and construct new knowledge. They would have also attained a sufficient level of ICT skills for them to be able to work independently on online platforms. Teachers then created various questions based on authentic situations. The students were grouped into mixed ability groups within the class. Online discussion lessons were conducted by two Science teachers during curriculum time.

### 2.2. Strategies for supporting Students' Online discussion

Students were introduced to sentence starters using the Bloom's Taxonomy (1948) through teacher modelling. Three Science teachers modelled a discussion on an online social platform on Social Learning Wall using the sentence starters (see Table 1a). The Social Learning Wall platform was chosen as it allowed students to hold asynchronous conversations on a virtual platform that provided a safe environment for collaborative discussion and information sharing.

Table 1a. Stating opinions and Giving comments (Bloom's Taxonomy) (1948)

Level 6: Evaluation Developing opinions, judgements or decisions	Agreeing and Giving Reasons	I agree with the idea about _____ because ... I agree with what _____ has said about _____ because ...
	Disagreeing and Giving Reasons	I disagree with the idea about _____ because ... I disagree with what _____ has said about _____ because ...
	Providing another Perspective	If we look at this from another way, ...
Level 5: Synthesis Combining ideas to form a new whole	Making assumptions	If this is true, then ...
	Making summary	If I could rephrase what you said, you mean that ... If I could summarise it, you mean that ...
Level 4: Analysis Separating the whole into component parts	Finding similarities (Compare)	Both of these are ... They are similar in that ...
	Finding differences	This is _____ however, the other is ...



	(Contrast)	
	Differentiating	_____ is different from because .....
Level 3: Application Use of facts, rules and principles	Adding on	To add to that idea ...
	Giving counter-examples	That would be great, except ... That is probably true, but ... That is a good point, however...
	Giving Examples	Let me give you an example.
Level 2: Comprehension Organisation and selection of facts and ideas	Paraphrasing	What I am trying to say is ... In other words, ... In summary, ...
	Explaining	What I mean to say is ...
Level 1: Knowledge Identification and recall of information	Stating facts	What I can see is ...

### 2.2.1. What initial questions and/or content will spark student thinking?

A considerable amount of time was invested to craft questions around the common misconceptions that students held about water and its changes of state. The topic on water and its changes of state was chosen as students often have difficulties in identifying the processes and also in describing the changes of state, as revealed in past years' item analysis for class tests and semestral assessments. Videos to spark students' curiosity about the everyday phenomenon were created. The team also ensured that the students were always working at the higher end of Bloom's taxonomy by using sentence starters in Table 1a and the questions were open-ended. The use of sentence starters not only provided a scaffold for the students as most of them were new to online discussions, it encouraged them to ask meaningful questions, thus, allowing deeper discussion.

### 2.2.2. How will my students make contributions to our ongoing conversation?

To ensure maximum participation and mindful that not all students had access to a computer with Internet access, the teachers brought the entire class to the computer labs at the same time so that all students were able to make contributions to the ongoing online discussions. Three online discussions with authentic scenarios were carried out and students discussed in their respective groups. Each discussion took place within a one hour lesson and the students concluded their answers by the end of the lesson. The deliberate grouping of students in which each group consisted of at least one high, one middle and one low readiness student was to ensure that the high readiness student could take the lead to deepen the conversation and the middle and low readiness student could learn from the high readiness student. The introduction of the use of sentence starters (See Table 1a) and types of questions (Table 1b) was to encourage low readiness students who might face difficulties putting their thoughts into words.

Table 1b. Asking Questions (Socratic)

Questions for clarification:	Why do you say that? How does this relate to our discussion?
Questions that probe assumptions:	What could we assume instead? What evidence can you give to prove that your answer is correct?
Questions that probe reasons and evidence:	What would be an example? What do you think causes _____ to happen...? Why?
Questions about viewpoints and perspectives:	What is another way of doing this?

	What is another way to look at it? What are the strengths and weaknesses of...? How are...and ...similar/ different?
Questions that probe implications and consequences:	What conclusion can you make? What would happen if you assume ... ? What do you mean? How does...affect...? How does...tie in with what we learned before? What is the relationship between ... and ...?
Questions about the question:	What was the point of this question? What does...mean? How does...apply to everyday life?

### 2.2.3. Who is going to monitor and/or moderate comments added to our digital discussion?

Each of the three online discussions consisted of at least one teacher in each group to monitor and moderate additions to ongoing discussions. One advantage of the Social Learning Wall is that it allowed all comments from students to be documented which enabled the teachers to quickly sift through contributions, finding strands of conversation that were worth sharing. Students were also encouraged to preview the initial content and comments peers had already added before diving into digital discussions so that students would work through conversations carefully and identify strands of thinking worth building on. Students were also encouraged to ask good questions and they were provided a list of question starters that they could pose to their peers (See Table 1b). As advocated by Bill Ferriter [9], good conversations are dependent on good questions. Good questions serve as hooks, drawing others into discussions, and show a willingness on the part of participants to look inside the minds of their peers.

Students' responses were recorded and they were individually decoded using the rubrics created by the Science Department of the school. A coding and counting approach was applied to decode if students had mastered the concept of the discussion questions. Throughout the decoding process, all the teachers sat together to carefully scrutinize the rubrics and refine it. The finalized rubric is shown in Table 2.

By using the coding and counting approach, it allowed the team to track students' progression in the first and last discussions. The results collected allowed the team to conclude if students' participation through an online learning platform improved students' ability to apply the use of scientific terms and concepts to explain about everyday phenomenon.

## 3. Data Analysis

Students' responses were individually decoded using a rubrics created by the team. Garrison et al. [10] claimed that three elements contribute to meaningful online learning experiences in a higher education context: Cognitive Presence, Social Presence, and Teaching Presence. Koh et al [7] in their study of students' knowledge construction during asynchronous online discussion used the coding protocol and the definitions of each category listed in Table 2. The team decided to adapt the coding protocol because it was specifically designed to study knowledge construction during online learning, similar to the context of this study.

Table 2. Coding Protocol for Knowledge construction

Level 0	sharing of information- providing project information or personal opinions about readings
Level 1	triggering event- posting questions without evidence of idea exploration
Level 2	exploration of ideas- description of possible project ideas or attempts at problem solving but without attempting to justify ideas
Level 3	integration of ideas- connecting ideas to form preliminary solutions and showing ability to justify ideas

Level 4	resolution of ideas- resolving issues/ problems or applying ideas to new situations
---------	---

Table 3. The coding protocol and the definitions of each category

Coding Protocol	Samples of students' responses
<u>Level 0</u> Irrelevant response; out of topic; may be relevant but yet repeating something that has been posted many times and therefore does not value add to discussion	"Maybe is the temperature that makes him feel cold"/ "I think the water is in boiling point when showering when Paul come out it is freezing point."
<u>Level 1</u> Agree/ disagree; but without any other reasoning or justifications; repeat/copy-paste someone's idea word for word; merely stating observations (no mention of scientific terms)	"Diagram B. The exposed surface area is bigger than Diagram A."/ "The surrounding air was cold so that when he came out of the bathtub it will be very cold"
<u>Level 2</u> Agree/ disagree; Ask clarifying questions; Attempt to reason, explain; concept might be incorrect	"I agree with you because in the staff room, it is cold but when Mr Wong went out of the staff room, the surrounding air is hotter than the air inside the staff room, so the air from the staff room gained heat from the surrounding air which after that condensed, and became water droplets which is the mist that caused Mr Wong to knock into the pillar."
<u>Level 3</u> Agree/ disagree with reason; attempt to reason/explain but must state correct concept using scientific terms	"I agree with your idea about diagram b because, the bigger the area of exposed surface, the rate of evaporation increases."
<u>Level 4</u> Exploration of ideas beyond: Tapping on the affordances of ICT to achieve a deepening of understanding; able to identify and state other everyday phenomenon that can be explained using the same concept	"I think this is because he took shower in the shower cubicle, so the hot water vapour was in the cubicle, only Paul came out. He did not wipe himself dry. When he came out, the water droplets on his body evaporated quickly because of low humidity(but in the cubicle, there was high humidity as Paul took the shower). The water droplets brought away the heat from Paul as they evaporate, so Paul felt cold."

Responses were coded and counted using the above-stated levels (Table 3). Chi-square analysis was used to determine if there were significant association between the levels of online talk and discussion. Unit of analysis is by the post.

#### 4. Findings and Discussion

Table 4 shows that there is significant association between students' levels of online talk and their online discussion ( $\chi^2$  (4, N=316)=25.86,  $p<0.01$ , Cramer's  $V=0.29$ ). Using the coding protocol to analyse the level of knowledge constructed by students, there was significant decrease in Level 0 type of student responses between Discussion 1 and Discussion 2. The standardized residuals of utterances coded as Level 0 went from above 2.0 to below 2.0 between Discussion 1 and Discussion 2. As per Agresti (2007) [11], this indicates significant changes in within the category. Another notable change was in standardized residuals of Level 3, which also showed a similar pattern. This shows that students were able to to construct knowledge at higher levels- they attempted in scientific reasoning and attempted to explore alternate concepts to deepen their understanding. These results support our hypothesis that higher levels of knowledge would be constructed when students participate in such asynchronous online discussions.

Table 4

			Discussion		Total
			1	2	
Level	0	Count	76	39	115
		Expected Count	58.2	56.8	115.0

	% of total	47.5%	25.0%	36.4%
	Std. Residual	2.3	-2.4	
1	Count	34	42	76
	Expected Count	38.5	37.5	76.0
	% of total	21.3%	26.9%	24.1%
	Std. Residual	-.7	.7	
2	Count	30	27	57
	Expected Count	28.9	28.1	57.0
	% of total	18.8%	17.3%	18.0%
	Std. Residual	.2	-.2	
3	Count	20	44	64
	Expected Count	32.4	31.6	64.0
	% of total	12.5%	28.2%	20.3%
	Std. Residual	-2.2	2.2	
4	Count	0	4	4
	Expected Count	2.0	2.0	4.0
	% of total	0.0%	2.6%	1.3%
	Std. Residual	-1.4	1.4	
Total	Count	160	156	316
	Expected Count	160.0	156.0	316.0
	% within discussion	100.0%	100.0%	100.0%

## 5. Implications for Practice

The results presented show that primary students' articulation of scientific reasoning can be improved through online discussions that are structured around authentic problems, and supported with scaffolds such as sentence starters and socratic questions that guide students to go about in the discussion. The findings support the results obtained by Koh, Herring & Khe (2010) [7] in which "students' online discussions during project-based learning were characterized by more advanced levels of knowledge construction, where ideas were rationalized and integrated into plausible solutions" (p.2).

The study presents an example of how teachers can go about designing and supporting young children's development of scientific reasoning through online discourse. Our experiences in this study also revealed several practical implications.

When designing the study, the team initially wanted to focus on students' ability to explain with scientific terms and concepts accurately using sentence starters, using a whole-class approach. But keeping in mind that the use of sentence starters is not the focus of the study, the sentence starters were just tools to aid students who did not have the confidence or the skills to participate in an asynchronous online discussion. The team decided to focus on students' ability to structure an answer with scientific terms and concepts. Due to logistical issues in managing a discussion with the whole class and to encourage more student ownership and participation, the team decided to put the students into small groups consisting of 4 to 6 students, ensuring that each group consisted of at least one high, one middle and one low readiness student.

Implementation of this activity in the curriculum would indicate a need for the Science curriculum in primary schools to be extended as the activity would take up classroom time. Students are not able to carry this lesson out at

home, beyond the school day, as the discussion needs to be live and their responses are needed in real time. Hence, should this be factored into curriculum planning, teachers may find it challenging to complete the online discussion after every topic and complete the necessary classroom teaching.

If participation in this online discussion is carried out after school curriculum hours, it would only be limited to students who have access to the Internet. However, the likelihood of other group members responding immediately is low and this asynchronous discussion may take a longer time for group members to come to a concluding answer. Guiding and help rendered from external parties such as tuition teachers, parents and siblings are also possible implications that may occur if the discussion was to be taken beyond the school day.

As some students had limited exposure to computers, they faced difficulties in typing their responses promptly. Due to this delay in response time for the student, another student may have already contributed a similar response, thus causing the student to withhold their response or seemingly “respond similarly”. If time is not set aside during curriculum time for students to hold such online discussions in real time and it is taken outside curriculum time, the students might enter the Social Learning Wall and make comments on different days and at different times. Students would need to have the discipline to preview the initial content and comments their peers had already added before diving into digital discussions, thus avoiding duplication or repetition of ideas.

Hence, scores might not provide an accurate picture of an individual student’s progress and competence. Also, as subjects were primary school students, some students with a lower proficiency in their baseline skills might face much difficulties typing out their thoughts and ideas versus writing with pen on paper. Students’ ability to process their thoughts and communicate them effectively to others will affect the quality of the discussion.

Their grasp of essential conceptual terms is important to ensure that their response is a positive contribution to the discussion. Given that at the primary school level, students would have acquired a certain level of Science knowledge and skills. Much efforts have to be put in by teachers to craft good questions so as to stretch students’ thinking and at the same time, address some misconceptions students may have.

## 6. Limitations and Future Research

This case study was limited to a single level of 51 Primary five students. For future research, a larger sample size could be considered to achieve a more reliable conclusion. It would be important to seek to replicate its findings in different levels (i.e. Primary three and four classes) to help determine what effect, if any, age has on levels of knowledge construction.

Also, the team for this case study relied on evidence for knowledge construction based on students’ postings on the Social Learning Wall. More data related to students’ interaction with the teachers and peers from other communication modes such as email or face-to-face interaction need to be collected through interviews or surveys in future studies. This would provide a more comprehensive understanding of the knowledge construction of students, which, in this study, was limited to what was posted on the Social Learning Wall.

It would also be useful to try this strategy on different topics such as life science topics. It is important to replicate findings using several discussions on a variety of different topics. This would provide a more accurate understanding of the effects of this practice over a length of time as well as effectively chart the growth of the students’ knowledge construction ability. A consideration would also be to carry out this discussion prior to the teaching of the content. Currently, the discussion is carried out after the students were taught the concepts in the relevant topics. This would allow teachers to measure the level of competency of the students as well as sift out misconceptions before the topic is taught so that they could modify the content teaching accordingly.

Finally, a post-test in the form of summative assessment such as worksheets, can be administered to students to

enable the teacher to assess the students' learning from the discussions.

## 7. Conclusion

The results of this study provide evidence that such asynchronous online discussions have the potential to provide students with a structure that supports knowledge construction. Participation in an online social platform provides a structured and conducive environment whereby students can co-construct knowledge and develop their skills in providing explanation to daily phenomenon using scientific concepts. Students were progressively more focused and they were shown to be more self-directed in their learning while engaged in a discussion in an online social platform. Students were able to provide positive feedback and affirm their peers. Students' confidence in the use of scientific concepts to provide an explanation about the daily phenomenon improved with increased participation.

Continuity of similar social platform discussions with increased frequency would provide students with more opportunities to develop their ability to craft answers using scientific terms and concepts to explain daily phenomenon.

## Acknowledgements

We thank all the people who wrote previous versions of this document.

## References

- [1] <https://www.mceducation.sg/our-curriculum/timss>
- [2] Singapore Primary Science Syllabus (2014)
- [3] Koh, K., & Lee, A. (2007, January 1). The Quality of Teachers' Assessment Tasks and Student Work in the Singapore Science Classrooms. Retrieved January 7, 2015, from [https://repository.nie.edu.sg/bitstream/10497/2275/1/CORE\\_Conf07\(AERA\)\\_KohLee.pdf](https://repository.nie.edu.sg/bitstream/10497/2275/1/CORE_Conf07(AERA)_KohLee.pdf)
- [4] Newmann, F.M. (2000) Authentic Intellectual Work: What and Why?. *Authentic Pedagogy, Volume 8*.
- [5] Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2001). Critical thinking and computer conferencing: A model and tool to assess cognitive presence. *American Journal of Distance Education*, 15(1), 7–23. [https://repository.nie.edu.sg/bitstream/10497/2275/1/CORE\\_Conf07\(AERA\)\\_KohLee.pdf](https://repository.nie.edu.sg/bitstream/10497/2275/1/CORE_Conf07(AERA)_KohLee.pdf)
- [6] Gunawardena, C., Lowe, C., & Anderson, T. (1997). Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining the social construction of construction. *Journal of Educational Computing Research*, 17(4), 397–431.
- [7] Koh, J. H. L., Herring, S. C., & Hew, K. F. (2010). Project-based learning and student knowledge construction during asynchronous online discussion. *The Internet and Higher Education*, 13(4), 284–291.
- [8] Ministry of Education. (2009). *The desired outcomes of education*. Retrieved from <http://www.moe.edu.sg/education/desired-outcomes/>
- [9] Ferriter B. (n.d.). Asynchronous conversation matters: Part II. Retrieved January 7, 2015, from <http://www.learnnc.org/lp/pages/6506>
- [10] Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2(2–3), 87–105.
- [11] Agresti, A. (2007). An introduction to categorical data analysis. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.



# Tracking Quality of Learning through Analytic for Meaningful Learning with Online Platform: An Initial Conceptualization

Angela Lay Hong KOH<sup>1</sup>, Kin Mun WONG<sup>1</sup>, Ching Sing Chai<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Nan Chiau Primary School, Singapore

<sup>2</sup> National Institute of Education, Nanyang Technological University, Singapore

koh\_lay\_hong\_angela@moe.edu.sg

**Abstract:** *This paper aims to articulate the considerations explored as teachers and researchers conceptualize the design of a set of learning indexes to track the quality of students' 21<sup>st</sup> century learning, leveraging on the latest technological innovations with respect to the five dimensions of meaningful learning: active, intentional, collaborative, authentic and constructive. The conception and development of the real-time analytics is intended to help the teachers in monitoring and advancing students' learning. This paper presents the possibility of an evolutionary emergence of wide-scale use of learning indexes to improve pedagogical practice and the quality of meaningful learning with the increased recognition of the affordance of real-time analytics.*

**Keywords:** analytic, technological, innovation, real-time

## 1. Introduction

As schools undergo the transformative journey of trailblazing future oriented learning, it is important to support the teachers in developing their technological, pedagogical content knowledge to help the students to achieve deep and meaningful 21<sup>st</sup> century learning. However, deep 21<sup>st</sup> century learning usually involves students' intensive use of technology in a variety of task. Insufficient tracking tools to monitor and meaningfully assess the students due to the deluge of digital homework presents a challenge for many teachers. Leveraging on existing research of data mining, teachers in this study collaborated with researchers to generate learning indexes to help track the quality of students' learning. The constant dialogue between the teachers and researchers has resulted in conceptualizing the customized learning indexes based on the five dimensions of meaningful learning (i.e. active, intentional, collaborative, authentic and constructive) as described by Howland, Jonassen and Marra (2012). In the following paragraphs, this paper explains the dimensions of meaningful learning and identified possible valid indicators for the dimensions. The indicators will be presented as numerical value (usually frequency count) with some references to the class average and these data are made available for the students and teachers on demand. As the dimensions are interrelated, for example a learner can be working actively on a digital artifact, constructing various versions of the artifacts and thus be regarded as active and constructive at the same time, it is necessary to decide how to relegate the various possible forms of indicator to the most appropriate dimension. The indicators generated are based on students' use of the Idea Garden, an online scaffolded platform that emulated the Knowledge Forum (Scardamalia & Bereiter, 2006) but localized to Singapore primary school context with additional cognitive tools such as the mind-mapping tool. This study is currently at pilot stage and further refinement is necessary.

## **2. Construct of the learning indexes based on the five dimensions of meaningful learning:**

### **2.1. Active**

Active learning requires individuals to be engaged with the content and working on the epistemic artifacts created. The teachers and researchers conceived a range of indicators, focusing on the students' learning processes that can be enhanced by using technologies to foster meaningful learning. These include the "log-on time", "Idea read" and "total idea" (Table 1. Item 1). Assuming that the students are not clocking in for the index, these indicators provide basic yet essential corresponding indicators to students who are actively engaged in learning. If the active indexes are low, teachers may need to investigate the matter and perhaps re-design the tasks for active engagement. Increased active learning allows the students to take responsibility for their own learning.

### **2.2. Intentional**

According to Scardamalia & Bereiter (1994), learners think and learn more when they are fulfilling an intention. To them, the hallmark of the intentional learner is the ability to diagnose one's own learning needs and identify actions to close the learning gaps. They argued that unless students are consciously trying to achieve a cognitive objective, essential meaningful learning does not take place. The concept of intentional learning necessarily implies a recognized learning goal and rational learners decide how to achieve that goal (Spector & Kim, 2014).

The number of 1<sup>st</sup> level postings provides an indicator of students' intentional learning. First level online post indicates that students are responding to the learning tasks and taking the initiative to articulate their ideas independently. In support of such effort, the Idea Garden allows teachers to add prompts in the form of sentence openers to help students to articulate gaps in understanding, plan strategy to further the study etc. The second set of indicators is therefore recording the frequency of use of the prompts created for self-regulated learning. A set of generic prompts is designed specifically for supporting intentional learning. In addition, when students reply to their own 1<sup>st</sup> level, it is usually an act of extending/modifying one's initial idea. Tracking such behaviors also indicates self-regulation.

### **2.3. Collaborative**

The design and application of the learning tools within the web-mediated environment (i.e. the Idea Garden) provided a shared working space for students to exchange information with their peers, build and improve their ideas individually and collectively. Capturing the number of "idea replied" to peers' online posts constitute the most basic means of indicating the students' collaborative-ness. Other readily available learning indexes in the collaborative dimension (Table 1. Item 3) allow teachers to monitor the effective use of the scaffolds they created to facilitate active interaction and encourage the students' social presence. The value shown in the "Idea replied" indicates the number of ideas contributed by the students with reference to the average mean of idea replied in the class. As students reflect on the learning indexes apparent to them, they are empowered to improve the quality of their conversation or communication. They could become inclined to respond more proactively and contribute meaningfully to the knowledge creation process. The learning indexes for this dimension will be portrayed as social network map. The students' inclination to improve the quality of their conversation indicates their collaborative-ness. However, the significance of the intentional dimension should not be overlooked. It is apparent that collaboration is unlikely to occur

without the intention. The discrete construct of the learning indexes for each dimension of meaningful learning will have to be validated as decisions are made to relegate the different indicators to the most appropriate dimension.

#### 2.4. Authentic

Contemporary research on learning has shown that meaningful learning tasks that are related and relevant to the real-world contexts are better assimilated by learners and applied in new contexts. According to Herrington, Parker, and Boase-Jelinek (2014), authentic learning “allows students to engage in realistic tasks using real-world resources and tools, but it also provides opportunities for students to learn with intention by thinking and acting like professionals as they address real problems”. However, authentic learning for this digital generation needs to consider the opportunities presented by the various ubiquitous technology (which includes personal, mobile and online technology) so that ‘digital native’ users may truly benefit from the rich learning potential (McFarlane, 2014).

To help students embrace the opportunity presented by the ubiquitous ownership of networked mobile devices for the students to enrich and deepen their learning process, teachers in the school had suggested that students should apply and connect their knowledge to real-world phenomenon. The learning indexes in the authentic dimension of meaningful learning (Table 1. Item 4) encourage the students to upload pictures and video clips of real world phenomena. The teacher’s application of ‘likes’ in the category, similar to those used in the Facebook, affirms students’ effort in their selection of the appropriate pictures or video clips. This may serve to reinforce the students’ motivation in learning and encourage them to explore innovative ways of presenting information. Tracking these two aspects provides indicators for the authenticity of students’ learning.

#### 2.5. Constructive

Constructive learning in ICT-based learning is mediated by the creation of increasingly sophisticated digital artifacts (Tsai, Chai, Wong, Hong & Tan, 2013). The learning indexes in the constructive dimension categorise the students’ idea contribution in hierarchical levels (Table 1. Item 5). The items in each category are given different weightage to connote the differences. For example, a student who merely uses ‘phrasal word’ receives a lower weightage as compared to another student who writes a passage and illustrates his idea with multimedia presentation or multiple hyperlinks. The learning indexes in the constructive domain reflect the engagement of learners in the development of deep understanding with the content that they are learning about.

Table 1. Five dimensions of meaningful learning used in the learning analytics

Dimensions	Indicators of meaningful learning
Active	<ul style="list-style-type: none"> <li>Log-on time (<i>e.g.</i> 22/2/14 11:11 AM, 24/3/14 13:59 PM - shows the number of log-on in the platform</li> <li>Idea Read- value indicates the no. of student’s idea read and the average mean of ideas read in the class</li> <li>Total idea- value indicates the consolidated no. of ideas created by the students; value is derived from a summation of the no. of ideas posted</li> </ul>
Intentional	<ul style="list-style-type: none"> <li>First level Idea added- value indicates the no. of 1<sup>st</sup> level ideas student created</li> <li>Use of scaffold (<i>e.g.</i> of scaffolds in Intentional category – 1. I need to find out; 2. My idea; 3. Changing focus; 4. My Reflection) Teachers create and assign the scaffold to one of the dimensions of learning.</li> <li>Value indicates the no. of counts in the application of scaffolds in intentional category.</li> <li>The no. of posts that build-on one’s first level post</li> </ul>

Collaborative	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idea Replied- value indicates the no. of ideas student replied; can be compared against the ave no. of ideas replied in the class</li> <li>• Use of scaffold (e.g. of scaffolds in collaborative category – 1.Sharing new information; 2.A suggestion)</li> <li>• Value indicates the no. of counts in the application of scaffolds in the collaborative category</li> </ul>
Authentic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Value indicates the no. of pictures and video clips of real world phenomena uploaded by each student.</li> <li>• Teachers' Comment (e.g. This is a real world problem/ application)</li> <li>• Value indicates the no. of teachers' comment. Original comments can be seen when one mouse-over the value indicated.</li> </ul>
Constructive	<ul style="list-style-type: none"> <li>• This section analyses and categorizes the students' posts in hierarchical levels. These include phrasal words, sentence, paragraph, passage and multimedia posted by the students. The post in each category is given different weightage.</li> </ul>

### 3. Conclusion

While there seems to be remarkable improvement in technological infrastructure and broadband access in all the schools, many teachers have not leveraged on these technological provisions in ways that maximize the quality of students' learning meaningfully. The principles elucidated in the five dimensions of meaningful learning as described by Howland et al. (2012) guided the conceptualization of the learning indexes for the 21<sup>st</sup> century learning discussed in this paper. However, the effective use of the learning analytic indexes presupposes teachers' competency in leveraging on the various indicators to enhance the quality of learning. Further research is necessary to determine how students and teachers' understanding and competency in the use of the analytic indexes affect its uptake and perhaps explore a more robust design of the learning indexes that can be used by even any neophyte in the profession.

### 4. Acknowledgements

This study was funded by the research grant NRF2011-EDU002-EL005.

### References

- Herrington, J., Parker, J., & Boase-Jelinek, D. (2014). Connected authentic learning: Reflection and intentional learning. *Australian Journal of Education*, 58(1), 23-35.
- Howland, J. L., Jonassen, D., & Marra, R. M. (2012). *Meaningful learning with technology* (4th ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.
- McFarlane, A. (2014). *Authentic Learning for the Digital Generation : Realising the potential of technology in the classroom*. Florence, KY, USA: Taylor and Francis. Retrieved from <http://www.ebrary.com>
- Novak, J. D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*, 86(4), 548-571.
- Patil, N. (2012). Constructive e-learning: An outstanding way of lifelong learning. *International Journal of Information and Education Technology*, 2(6), 612.
- Scardamalia, M., Bransford, J., Kozma, B., & Quellmalz, E. (2012). New assessments and environments for knowledge building. In *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 231-300). Springer Netherlands.
- Spector, J. M., & Kim, C. (2014). Technologies for intentional learning: Beyond a cognitive perspective. *Australian Journal of Education*, 58(1), 9-22.

# A Case study of Singapore Teachers' Experience in facilitating Knowledge

## Building Community for social studies

Rachel Shihui YANG<sup>1</sup>, Ching Sing CHAI<sup>2</sup>, Alex WANG<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Nan Chiau Primary School

<sup>2</sup> National Institute of Education, Nanyang Technological University

[chingsing.chai@nie.edu.sg](mailto:chingsing.chai@nie.edu.sg)

**Abstract:** *This study explores the experiences of three Singapore teachers in engaging primary three and four students in social studies through knowledge building. To better understand the teachers' perspectives, in-depth interviews were conducted. The transcripts were coded using a grounded theory approach. Findings from the study indicate that the KBC is considered a meaningful pedagogy by the participants, one that could help them transit towards a more social constructivist-oriented teaching approach. However, the KBC model is not easily adoptable in the local school context. The teachers reported that they need to develop their pedagogical skills and change how lesson are conducted. They also indicate that their engagement in facilitating knowledge building among students have helped them to changed their views about the primary students' ability to pursue knowledge quest on their own.*

**Keywords:** knowledge building, social studies, primary education

## 1. Introduction

This paper studies the experiences of three teachers who had gone through teaching and learning in a Knowledge Building Community (KBC) (Scardamalia & Bereiter, 1996) facilitated through a computer-supported collaborative learning (CSCL) program known as Idea Garden (IG). Teachers are the main agents when it comes to changing classroom practices; therefore, their experiences in a KBC are necessary to develop more meaningful professional development plans.

This study is conducted with classes espousing the concept of self-directed and collaborative learning as emphasized by Singapore's third Masterplan for IT in Education (MP3). The aims of MP3 are to cultivate learners who can direct their own learning and who are able collaborate with others to pursue knowledge quest. To achieve these goals, complex and real problems that require learners to work in mostly heterogeneous groups. However, such pedagogical approach challenges the teachers to be "practical intellectuals, curriculum developers, and generators of knowledge in practice." (Feiman-Nemser, 2001, p.1015). Teachers need facilitation skills that help them to nudge their students in building ideas through diverse lines of inquiry.

The knowledge-building community (KBC) is an inquiry-based pedagogical model, espousing the 12 principles of knowledge building (Scardamalia & Bereiter, 2010). The KBC sees many learners coming together, pooling their collective ideas, creative thinking and skills to solve a problem that the community has identified. Through the use of Idea Garden, an newly created asynchronous communication online application, learners are able to engage the

community at their own time, allowing for learning to extend beyond the time and constraints of the traditional classroom. In this study, the KBC model is used as a model for teacher development towards cultivating the skills and attitudes required for the successful implementation of Engaged Learning. It hopes to provide a deeper understanding for the following research questions:

- a) How do teachers perceive KBC as a pedagogical model for social studies?
- b) What are the reported changes among the teachers as a result of facilitating social studies KBC?

## **2. Review of Literature**

The following review highlights the characteristics of a KBC and relates it to research in the area of teacher professional development. It provides the basis for structuring the professional development program employed in this study.

A KBC is formed when a class of students are cultivated to function as a collaborative social group aimed at constructing understanding about identified issues (Hewitt, 2001). In classrooms, the KBC is usually started by the teacher, in the role of a facilitator, giving students a theme of inquiry, from which specific issues or problems are identified by the communities themselves. Through in-class and online discussions, ideas are expressed and improved, knowledge is developed, challenged, reviewed and shared. Each member of the communities is responsible for the growth and development of the community knowledge collectively owned. Research has indicated that the knowledge constructed in a KBC are more in-depth, meaningful and sophisticated (Scardamalia & Bereiter, 2010).

Research has indicated that, in order to prepare teachers for a social-constructivist, technology-mediated learning environment, teacher professional development (PD) needs to allow teachers to collaborate and discuss pertinent issues with their co-workers as well as researchers in the field. PD should also afford teachers room for experimentation with different teaching approaches, some of which could involve technology, exemplars of best practices, and opportunities to engage in professional reflection on their core beliefs and teaching practices. Co-design of lesson plans and activities is also seen as a substantial way for teachers to grow (Chai & Merry, 2006).

## **3. Methodology**

As the focus of this study is on teachers' experience, a qualitative research approach is adopted. In the following sections, an account of the context and the participants is given and the methods of data collection and analysis are described.

### ***3.1. Participants and Context***

This exploratory study recruited three teachers teaching Social Studies in a local primary school. The teachers worked as part of a KBC with their classes between July and November 2014. Lessons were conducted both in classrooms and computer labs, where the students could access Idea Garden.

The teachers co-designed the lessons with the assistance of a curriculum developer, who helped integrate Idea Garden activities into the lesson plans. The lessons were then carried out in class, with teachers as facilitators, guiding the classroom discourse towards inquiry. Students were tasked to share their ideas on Idea Garden, and to improve them through discussion and comments.



Idea Garden: P4C Coolie House Project: Expert Groups

Resource: Expert Group: Interior Designers

+

Add Idea

Join Idea

←

Back

↺

Refresh

20 ▾

1

2

3

4

5

>

>>

LEE YAN HUI

■

Select This

I had research on...

Since the measurement of the house is 600m2 and 3 stories high, we would need to conserve spaces to make a comfortable and cozy place for them. We must make sure to use strong types of materials like high quality wooden planks. And we should rethink about the

Read More ▾

Posted on: 05/08/2014

👍 Like

0 People like this

🗨️ Reply

✎️ Edit

🗑️ Delete

Edited on: 05/08/2014 by LEE YAN HUI

TAN ZI HUI  
ESLENE

■

Select This

Re: I had research on...

How do you get \$50000?

But 250 double-decker beds is not so bad!

Read More ▾

Posted on: 05/08/2014

👍 Like

0 People like this

🗨️ Reply

✎️ Edit

🗑️ Delete

Edited on: 05/08/2014 by TAN ZI HUI ESLENE

LEE YAN HUI

■

Select This

Re: Esline's Post

But I could get some wooden planks and to make the house as well as the cabinets.

Read More ▾

Posted on: 05/08/2014

👍 Like

0 People like this

🗨️ Reply

✎️ Edit

🗑️ Delete

Edited on: 05/08/2014 by LEE YAN HUI

LEE MUN PING,  
SHERLYN

■

Select This

Re: Re: I had research on...

maybe we should have \$5000 and not \$50000 for our budget.

Read More ▾

Posted on: 05/08/2014

👍 Like

0 People like this

🗨️ Reply

✎️ Edit

🗑️ Delete

Edited on: 05/08/2014 by LEE MUN PING, SHERLYN

LEE MUN PING,  
SHERLYN

■

Select This

Re: Re: I had research on...

Figure 1: A screen capture of IG interface

To elicit details regarding the teachers' experience with KBC and Idea Garden, the teachers were interviewed. Below are the details of the teachers:

108

*Table 1: List of Teachers Interviewed*

Teacher	Gender	Project theme	Years of teaching experience	Levels implemented
John	Male	Environment of Singapore	7 years	Primary 3
Jane	Female	History of Singapore	2 years	Primary 4
Jess	Female	Environment of Singapore	2 years	Primary 3

### 3.2. Data collection and Data Analysis

This study employed semi-structured interview as the method for data collection (Drever, 1995) to gain access to the subjective understandings of participants. The researchers were aware that the results could be affected not only by such variables as gender and age, but also by less obvious factors such as participants' perceptions of what the researchers were looking for. This awareness had prompted the researchers to craft clear, open-ended and non-threatening questions; establish and maintain a secure atmosphere for the participants to express themselves freely; and the practiced of active listening in which the researchers rephrased and communicated back to the participants to ascertain the precise meanings of what were being conveyed (Kvale, 1996). The interview was grounded by the researchers' understanding what transpire in the classroom through their access to the students and teachers' positing via Idea Garden. The interviews were transcribed verbatim and given back to the participants to be verified. The transcripts were then analyzed through the constant comparative method adapted from the grounded theory approach (Strauss & Corbin, 1990). Categories were formed by grouping the labels during open coding. The researchers also attempted to explicate the relationships among the data.

## 4. Findings

From teachers' interview, there is first a strong sense of drastic shift towards student-centered learning in creating new practices and procedures in teaching. The teachers reported that they are overawed by the learning processes laid out for them to use to achieve the lesson objectives initially. They are not used to giving so much autonomy to the students' learning process and objectives. It takes a lot of getting used to, especially relinquishing control of the students' everyday learning. A KB teacher is no longer a 'vessel' of knowledge to the students, and requires a unique skills set of classroom management in order to have a successful KB classroom. The importance of creating new routine in classroom is highlighted in the following script is from Jess:

As a KB teacher, I need to create a routine in the classroom to better facilitate the flow and support system in place for me to monitor their progress. It will also help the students to see and experience the amount of idea diversity as well as idea improvement which is critical before they start making calculated decisions in order for their project to move on. At this juncture, there will be a need for me to provide good guiding questions for the students to realign their focus or research to firstly, avoid misconceptions. Secondly, to re-engage their interest or motivation with another set of enquiries in their quest to further improve their main goals. Thirdly, for assessment purposes

where in the end, I need to assess the qualitative aspect of their work. Lastly, as a form of ‘benchmarking’ on the progress and quality of the students’ work as a class.

Second, as teachers commonly acknowledged, they experience a change in their views about students. This help them to shifted from less assured to more comfortable with the KB approach. At the beginning, they tended to concern much on whether and how much student can learn in a KB classroom. Some of them were hesitating whether they should hold the “correct answer” from the students. However, after the teachers personally witnessed students’ competence in sharing and creating knowledge in the classroom, they felt more assured about the effectiveness of the KB approach in their teaching practice. For example, some teachers reported that “it was quite amazing that students can engage” (John); “students need to be pushed; otherwise they won’t know what they can do” (Jane). John also mentioned that “the students know they are part of the group and think in a different way”. To his great surprise, the KB students were well prepared for coping with other school projects as well.

However, a challenge consistently experienced by the teachers should be noted. All teachers perceived strong need in advancing their pedagogical skills in applying the KB approach in the classroom. Although teachers were equipped with relevant teaching materials (e.g., detailed lesson plans and design principles), they felt less confident as compared to teaching in a traditional manner (e.g., teacher-centered). For example, Jess was worried whether her instructions to the students were clear enough and how to maintain students’ interest in the KB activities. Despite such great challenge, all teachers were willing to advance themselves in the future. For example, Jane showed that she would like to have more training about how to implement the design principles and how to enhance her interaction skills in practice. According to John, the profession development sessions in the form of teachers and curriculum developers co-constructing the lessons were helpful in facilitating his progression/adjustment in the KB teaching practice (e.g., classroom management and the structuring/design of learning activities). He thus advocated that more teachers can be enrolled in the KB teaching group. More encouragingly, all teachers showed their commitment of implementing the KB approach in their future teaching. Some of them even strongly suggested that the KB approach should be applied to other subjects, because they really appreciated its value in fostering students’ 21st century skills.

Since KB teaching environment is rather ‘fluid’ and sometimes unpredictable, it requires teachers to be constantly in communication with fellow teachers to benchmark, assess, re-evaluate their teaching/future lesson plans to ensure alignment and reassurance in the direction of the project. Time Tabled Time (TTT) periods, in which the school has instituted for the teachers to engage in lesson co-design, are very important for teachers to keep up to date on anything (e.g., content, pedagogy focus, problems arising) in relation to KB teaching and learning. Cooperation with students and teachers alike is important to the success of the project.

## 5. Conclusion

The results of this study are generally in agreement with studies in the area of teacher perception and development for KBC. Similar findings have been reported by Chai and Merry (2006). The findings indicated that the social studies teachers appreciated the KBC model. However, they also acknowledge that it was time-consuming and challenging to manage. In terms of whether the KBC approach facilitate learning of the content of social studies, further research is needed. At this point, preliminary content analysis of the students’ post indicate that the students are learning to think about important social issues.

## References

- Chai, C.S. & Merry, R. (2006). Teachers' perceptions of teaching and learning in a Knowledge Building Community: An exploratory case study. *Learning, Media & Technology*, 31(2), 133-148.
- Drever, E. (1995). *Using semi-structured interviews in small-scale research: A teacher's guide*. Glasgow : Scottish Council for Research in Education.
- Feiman-Nemser, S. (2001). From preparation to practice: Designing a continuum to strengthen and sustain teaching. *Teachers College Record*, 103(6), 1013-1055.
- Hewitt, J. (2001). From a focus on tasks to a focus on understanding: The cultural transformation of s Toronto classroom. In T. Koschmann., R. Halls., & N. Miyake. (Eds.). *CSCL 2: Carrying Forward the Conversation* (pp. 11-42). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Kvale, S. (1996). *Interviews: An introduction to qualitative research interviewing*. Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Scardamalia M. & Bereiter C. (2014). Knowledge building and knowledge creation: Theory, pedagogy and technology. In K. Sawyer. (ed.) *The Cambridge handbook of the learning sciences*. (2<sup>nd</sup> ed.). (pp. 397-417). New York, NY: Cambridge University Press.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2010). A Brief History of Knowledge Building. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 36(1), 1.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.

## 善用互联网平台培养学生自主学习、协作学习的能力

## Effective Use of Online Platform To Nurture Self-directed Learning and Collaboration

张浩， 林淑芬

莱佛士女中（新加坡）

[sockhoon.lim@rgs.edu.sg](mailto:sockhoon.lim@rgs.edu.sg)

**【摘要】** 网络为教学提供了大量信息，让师生有更多及时反馈和双向交流的渠道，使教学步入一个全新的时代。充分利用网络资源进行自主学习是时代对学生的要求，也是当代学生应具备的一种能力。新的教学模式使得学生从被动、依赖的学习方式转变为主动、自主的学习方式。学生自主学习的有效教学策略主要是：转变教学观念，树立“以人为本”的教学思想；激发学习的动机，使学生学会自主学习；独立思考的能力，优化课堂教学结构，使学生成为学习的主人。

**【关键词】** 互联网，网络教学，双向交流，自主学习，协作学习

**Abstract:** With the ability to gather vast amount of information from the internet and new media, there is more opportunities for more self-directed and independent learning. Effective use of online platforms and resources extend learning beyond the classroom. Networking opportunities extend learning to make learning a collaborative experience while maintaining the individuality of student. Through the use of internet, learning has transcend the limitation of time and space, allowing it to take place anytime, anywhere.

**Keywords:** Internet, Online teaching and learning, Networking, Self -Directed Learning, Collaborative Learning

## 前言

2010年新加坡教育部的华文课程与教学法检讨委员会提出了：“我们应该借助资讯科技激发学生对母语学习的热忱，以及资讯科技为语言学习开拓了广阔的教学空间。”新理念一出炉，莱佛士女中即刻开设了全年级的电脑一对一教学。当资讯科技一走进了课堂，它颠覆了传统的课堂教学方式，即教师的“一言堂”、“满堂灌”。在网络教学中，学生和教师都是教学活动的主体和信息源，从而改变了以往教师为中心、单向灌输的封闭式教学模式，真正实现以学生为本的教学模式。我校的学生是高能力，学习主动性强的孩子，因此运用网路教学的主要宗旨并非存粹提升成绩，而是通过这样的学习方式培养学生在21世纪必要的能力—自主学习和协作学习的能力，进而在这个资讯科技发达的时代有效地把资讯科技融入生活中。

## 1. 自主学习教学模式

“遨游互联网”。首先，我们得教学生如何利用一些工具在互联网中获得有用信息。在此教师先简单介绍浏览器的使用，使得全体学生不仅仅懂得如何浏览网页，而且得在茫茫

大海中找到最接近自己所要的信息。

### 1.1. 教师输出

互联网是世界上最大的知识库、资源库，而教育领域上的信息又占有相当的一部分比例。而网络技术要求学习者具备充足的学习动力和主动行为。无论从学习素材的角度，还是从学习者主体性的发展，互联网在学生进行“自主发现、自主探索”式的学习时，能充分发挥学生的主体作用。为培养学生良好的信息素养提高学生信息能力，为培养学生的创新意识提高学生的创新能力，提供了极大的可能性。

在教案设计中，教师必须善用 ICT 来激发学生强烈的学习动机。教师在教学中要善于引发学生对新知识的好奇和探求之心，着力创设问题情境，激发学生渴求知识的浓厚兴趣，让学生产生跃跃欲试的积极情感和愿望。以我校中一学生单元四《母与女》教学为例。

### 1.2. 自主学习

课前教师从网上收藏了很多资料的标题及网址，配合课内教学目标输出给学生。学生根据教师的提示与导向，上网“寻觅”丰富、及时的资料。并把从网上查找到的资料、概念下载下来，用自己的语言归纳整理。通过整理学到了很多知识，比如一些操作技巧，一些常用软件教程等；同时锻炼了学生的阅读能力、归纳能力和写作能力。

### 1.3. 知识输出

当学生们自主探究、自主搜寻和总结归纳后，学生学习的主要阵地又回归课堂。教师通过 linoit 这个平台和同学们一起讨论、一起分享自学的成果。对学生的回答没有对错之分，只有合理不合理之分。在线交流、留言板等形成在网上交流。既可以一对一交流，也可以一对多交流。学生们互帮互学、相互启发、相互评价、相互激励。在轻松愉快、生动活泼交流环境中共同进步。在交流、分享过程中，既锻炼了学生口头表达能力，又能促使学生之间相互学习，以形成对某问题的普遍认同。学生的主要任务是积极主动地促使信息流的流动，而教师的主要任务是引导讨论，促进会话，组织协调好师生间、生生间多边共同协作学习。（linoit 分享平台）

### 1.4. 知识迁移

学生借助网络平台进行自主学习，是否能真正达到理解和掌握语文技能呢？教师在课程设计中是否真的能放手，大胆的让学生自主地探索？在中一高华课文《母与女》的课文中，为了了解学生对肖像描写、行动描写的掌握程度，我们进行了测试、评估。

我们让学生观看一个 5 分钟短片《母爱永不止息的故事》，然后完成教师提供问题。因为是一对一教学（人手一架电脑），所以每位学生都可以在回答时不断地重复观看短片，回答老师的问题。题目中包括针对影片中人物的肖像和行动描写的问题。

### 1.5. 其他教学网络平台

网络平台和资讯科技不应该是为了运用而硬性去用，它必须配合教学上的需要和所预期的学习效果来选择适当的工具。为了进行更有效的教学，除了谷歌文件和 Linoit 外，我们也运用了其他两个平台。

Quizlet 是个免费的网上学习平台。它结合了闪卡的形式帮助学生自学，也包括了把



词语、成语转换成游戏和测试的功能，让学生通过有趣、有挑战性的游戏、测试来巩固知识。因为这个平台是以闪卡的功能让学生自行学习，所以在帮助学生掌握新词汇、成语特别有效。学生因为能够决定学习的进度和方式更愿意自主学习。

Edmodo 是个类似脸书的平台。老师能够利用平台发布消息、进行小测验、下载和上传文件等。平台包括资料库，方便储存资料和学生分享。我校的老师通过平台上固定的几种测试方法创建小测试来考查学生的学习进度，譬如词语的认知。系统会自动批改，因此学生能即时知道自己的成绩，从中调整自己的学习。老师也能查看班中学生的成绩，追查学生的学习进度，并作出有效的回应。另外，同班同学能够互传讯息，提出意见也培养了同学之间协作学习的良好学习氛围。

## 2. 善用互联网进行自主学习教学模式的特点和优势

### 2.1. 转变传统的师生关系，充分发挥教师的主导作用和学生的主体作用。

老师在《母与女》一课中，通过创设情境激发学生自己提出问题，老师提供学生资源网站，让学生根据问题进行自主学习，充分发挥了教师的主导作用和学生的主体作用。实践表明，学生兴致勃勃地在网上查找资料、解决问题，主动性得到充分的发挥。教学设想是更具灵活性，以及创意性。

学习成语时，老师通过 Quizlet 这个平台，设计的不同的课堂活动除了启发学生的学习兴趣外，也发挥了培养协作精神或自学能力的训练目的。而 Edmodo 更提供了更多自主学习和协作学习的空间和机会。

### 2.2. 提高学生筛选信息的能力，扩大知识空间

为学生提供了更为广阔的自主活动的空间和时间，学生可以主动地探索未知空间，丰富自己的知识。有效的客观资源更为丰富，学生自身资源得到更为充分的利用，对教师的依赖性相对减少。逐渐形成信息获取、分析、加工、利用的能力，从而形成并具备信息素养。另外，在学生应用如 Word 和 Excel 进行文字、数据处理、绘制统计图表时，使学生应用信息技术的能力得到了锻炼和提高。网络进入课堂，将多姿多彩的大自然、漫长的科学发展史、社会生活中的现代科学新成果等内容引进课堂，丰富了教学内容，使学生学到了很多书本上学不到的知识，体会教学与生活的直接联系，提高了教学质量。

## 3. 学生反馈

电脑科技的出现直接或间接地影响了传统教学模式，使用电脑教学可大幅度提高学生的学习意愿与成果，它是可以包含教学的科技和能将教学理想付诸实施的“辅助工具”。一个学习活动，并不是一套电脑及一些软件教材就能完成的，教学软件在整个教学活动中所扮演的只是辅助教学。但是，在教学过程中，我们发现学生学习的自主性、积极性以及学习的意愿充分地调动起来了。我们运用 Google Doc 的单表功能收集学生的反馈。调查问卷一共提供八个问题，其中六个问题是围绕着自主学习。

### 3.1. 学习兴趣的评估

第一和第二题主要围绕着电脑教学能提高学习兴趣吗？有97%的学生赞同，用资讯科技(ICT)教学能提高学习兴趣，大部分同学认为电脑创造了良好的自主学习环境，知识领域更宽广。

### 3.2. 自主学习的效果

第三和第四题主要是针对自主学习发问。数据显示，83%—96%学生更愿意自己寻找答案。自己上网寻找答案比起老师给予的答案更深入记忆，而且更有满足感。

### 3.3. 语文技能的掌握

第五和第六题主要想了解通过电脑教学，学生语文技能的掌握程度，以及灵活自主的学习和填鸭式，哪一个更具效率。数据显示，有91%—97%的同学觉得使用资讯科技对她们掌握外貌描写和行动描写有帮助。成语方面，学生能够通过Quizlet平台，根据自己的学习进度，通过游戏等方式，更好掌握成语的精华。另外，学生的语文技能的掌握也能够通过Edmodo上的测试工具来评估。同时，她们觉得在自主学习过程中，环境给予的压力相对小一些，学习过程更具灵活性，自主性有明显地提高。

## 总结

在教学中运用自主学习式的网络教学，能激发学生的创造意识，也是进行创新能力培养的一种有效的教学手段和方法，必须首先改变传统教育思想、教学观念，打破以教师为中心的教学模式，在先进的教育科学理论指导下，充分发挥计算机（电脑）、多媒体和网络等现代化教育技术手段的认识工具作用，经过反复试验、探索、总结、提高、才能逐步完成。

## 参考文献：

Ministry of Education. (2011). *Nurturing active learners and proficient users – 2010 Mother tongue languages review committee report*. Singapore: Ministry of Education. Retrieved Apr 4, 2011, from

<http://www.moe.gov.sg/media/press/files/2011/mtl-review-report-2010.pdf>  
<http://www.moe.gov.sg/media/press/files/2011/mtl-review-report-2010.pdf>

Ministry of Education. (2010). mp3 vision and goals. *The ICT Connection*. Retrieved Mar 1, 2011, from

<http://ictconnection.edumall.sg/cos/o.x?c=/ictconnection/pagetree&func=view&rid=731>  
<http://ictconnection.edumall.sg/cos/o.x?c=/ictconnection/pagetree&func=view&rid=731>

王坦（2002）《合作学习的理念与实施》中国人事出版社 北京

庞维国（2003）《自主学习-学与教的原理与策略》华东师范大学出版社

吴中伟等（2009）《对外汉语任务型教学》北京大学出版社

# 教师 TPACK 策略研究与发展建议

## Research and Recommendations about Teachers' TPACK Strategies

姜秉辰<sup>1</sup>，董艳<sup>2</sup>，武欣欣<sup>1</sup>

北京师范大学教育学部 北京 100875

北京师范大学教育技术学院 北京 100875

sherrymanzanilla@163.com

dongyan98@126.com

**【摘要】** 随着现代科技的发展，人们日益重视将信息技术引入现实教学过程中，翻转课堂、混合式学习等新概念层出不穷。其中，与教师直接相关的重要概念当属 TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge)。为提高教师的 TPACK 水平，学界提出了许多详实可行的策略，文章拟从文献分析的角度对这些策略进行总结和评价，并提出相应的建议。

**【关键字】** TPACK 策略；研究现状；文献分析

**Abstract:** With the development of modern technology, bringing IT into real teaching process has been considered more and more crucial, which gives birth to a lot of new conceptions such as Flipped Classroom and Blended Learning. Among all of them, the most relative one with teacher is TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge), which is extremely highlighted. In order to polish up teachers' level of TPACK, lots of scholars have presented their strategies with details and practicality which are what this report is about to give views, assessments and recommendations from the perspective of literature analysis as a result.

**Keywords:** TPACK strategies, research status, literature analysis

### 1. 前言

TPACK 即“整合技术的学科教学知识”，2005 年由 Koehler 和 Mishra 完整提出，原名 TPCK（如图 1），后来更名 TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge)，更加强调各组分之间的联系、课堂境脉的重要性以及教师对教学的整体性、动态性把握，作为一个新兴研究热点在我国发展势头格外迅猛。2014 年 8 月 24 日徐进在中国知网 (CNKI) 按“主题=TPACK”对相关文献进行检索，得到 69 篇文章。（徐进，2014）而笔者于 2015 年 1 月 18 日按照同样字段进行检索后得到 129 篇，不到半年时间相关研究增加一倍。尽管大部分文献不以“策略”为主题，但几乎每篇文献都会或多或少提出一些建议，这说明 TPACK 策略研究在整个领域还是占据了一席之地的。笔者认为，当前国内学者们提出的 TPACK 策略既有很多共性，也有自己的创新之处，当然，从整体上看学界的研究也存在很大提升空间。

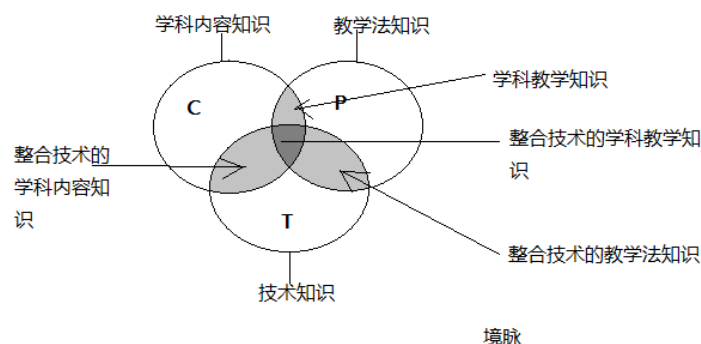


图 1 TPACK 构成图（引自何克抗，2012）

## 2. 当前 TPACK 策略的相关研究特征分析

### 2.1. 关于 TPACK 的研究多引自国外，注重实践和交流，但种类少

整个 TPACK 概念发源于美国，因此 TPACK 策略大多借鉴国外无可厚非。比如 Mishra 和 Koehler 提出的“通过设计学习技术”——即让教师以协作小组的形式针对真实的教学问题开发技术方案（吴焕庆，2012）——在国内得到了广泛应用，除此之外较为常见的两种主要策略是示范和微格教学（或者视频课例），后者与前者并无实质上的不同，只是作为现代科技与教学领域融合的结晶更加受到学术界青睐，詹艺有一篇文章专门研究上海某高校微课中师范生的 TPACK 水平变化（詹艺，2011），认为微格教学对提高 TPACK 水平的效果是毋庸置疑的。根据现有研究资料可知，上述三种策略的共同特点就是对实践性和教师间的交流极为重视。TPACK 是一种实践性很强的知识，学者 Angeli 明确提出，学科教学法知识和整合技术的学科教学法知识由于其自身的复杂性和劣构性使得它们最好通过问题解决方式来发展。（Angeli,2009）简言之，这种知识没有固定模式，教师只有在做中学，在学中做，才能逐渐掌握适合自己步调的 TPACK。每位教师都有独特的人格魅力和教学特点，所处地域、教授学科各不相同，对 TPACK 的认识也参差不齐，如果能定期交流，互相借鉴，极有可能启迪参与者设计出更多更好的教学策略。

然而，当前 TPACK 策略研究中真正主要的策略仅上述三种，而其他看似新颖的策略实际上仍然是前者的衍生物。TPACK 作为新兴概念还具备不可估量的研究空间，除深度研究业已得到开发的策略之外，学界亟需从新视角寻求教师 TPACK 提升良方。

### 2.2. 关于 TPACK 的研究普遍强调正确看待技术在教学中的应用

在技术应用这一点，无论从理论还是实践上，学者和教育工作者们都达成了共识。根据何克抗先生的阐述，TPACK 理念本身就是为了弥补 WebQuest 和 TELS 模式只重视“技术”和“学生”对技术的自主应用，而没有关注“教师所需的知识”和“教师在整合过程中的重要作用”这一缺陷。（何克抗，2012）在 TPACK 策略研究中，这一原则就被体现得更加彻底。徐章韬对 TPACK 的关键特征仔细分析后直接指出，TPACK 的发展策略须在课程内容、技术手段和教学方法之间保持动态平衡，不能“为了技术”而技术。（徐章韬，2014）总体来看，学界普遍认为信息技术只是教师教学使用的工具，并不因为它的先进和炫目就可以喧宾夺主。

但是，即便了解新技术在教学过程中应当与学科知识和教学法保持动态平衡，如何在实践中达到这一目的却众说纷纭。占主流的观点认为，单纯探讨特定的信息技术或资源的合适性及局限性会忽略对学生需求的关注，因此主张以特定学科的学习活动类型为出发点，寻找相应的技术表征方式，打破“以技术中心”的技术整合方法，与国外“技术映射”的思路很相似。（张文宇，2013）笔者经观察后认为，目前 TPACK 策略的研究和应用正在脱离“以技

术为中心”的桎梏，至于技术成分所占的比重主要还是依据特定学科来判断的。比如信息技术更新换代速度极快经常使教材无法与之同步，这意味着在一节计算机课上教师需要尽可能多地让学生接触更新的技术、要求学生进行更多的实践操作。类似的，一堂生物课上幻灯片播放的立体图像和老师生动的比喻也未必能胜过学生人手一个的木制模型。技术当如何使用，这个问题还远远没有得到满意的回答。

### 2.3. 关于TPACK研究普遍认识到TPACK的培养需要经历长期过程

TPACK的培养并非一夕之事。信息技术已经渗透人们生活的各个角落，离开互联网的生活变得不可想象，这意味着对未来教师而言，TPACK正在成为学为人师必备的技能，越来越多的学者了解到必须把目光放长远，对TPACK发展进行预测。比如徐章韬在其策略研究中写道：“TPACK的发展路线是长期的，需要教师不断地探索最佳发展方式”。（徐章韬，2014）吴焕庆在介绍国外TPACK发展策略也时提到“基于长期课程研讨或培训工作坊学习”一条，并在启示中指出TPACK的发展应当具有持续性。（吴焕庆，2014）

这些事实也从某种层面证明，把TPACK当作一个时至今日才兴起的教学概念或许不那么恰切。在任何时代的教学过程中，即使是最死板的教师也有一套整合的教学知识、教学法、教学工具或手段（虽然可能很糟糕）以及相应的境脉，也就是说，广义上的TPACK是贯穿古今中外的，只是限于人类的认识和研究能力，时至今日才为学界注意并被有意识地发展起来。因此，与其说TPACK是一家之言的教学理念，不如说它是伴随着人类对整合性及隐性知识认知能力的深化和网络成为信息流动新媒介的潮流而产生的必然趋势，既有史可循又前途光明。

## 3. 关于TPACK研究的几点建议

鉴于当前国内TPACK发展策略有上述种种特点，笔者拟根据当前TPACK发展形势及整个教学研究领域的动向提出一些建议，以图抛砖引玉，为教育进步略尽绵薄之力。

### 3.1. 关注其他教育概念尤其研究热点，并尝试与之结合

尽管TPACK鲜明的情境性和劣构性使研究者找不到明确的标准对其加以规范，但任何概念必然会与其它概念交叉融合，对TPACK这种复杂的知识来说更是如此，因此有时候用多个相互关联的概念解读一个具有复杂情境的教学过程可能会收到意想不到的效果。阮全友将TPACK置于翻转课堂进行研究后，提出了TSACK（整合技术的学科和策略知识），本来翻转课堂中对学生自主学习的强调使教师的作用处于相对隐性的状态，似乎与TPACK强调教师的重要作用互相矛盾，但是由TPACK发展出的TSACK却从显性层面解读翻转课堂中教师应当如何发挥作用实现教与学中的“双主体”局面，为教师提升TPACK提供了新思路。（阮全友，2014）可惜像这样的例子并不多见，笔者认为这是一个值得努力的方向。

### 3.2. 培养新型专家型教师，加强教育研究机构与一线的联系

当前的教育工作日益繁杂，传统教师培养明显已经不能满足需要。有学者指出，TPACK视域下的专家型教师培养注重显隐性知识相结合的课程设置，在经验反思基础上，立足真实问题情境中的校本培训和基于设计的研究导向下的校本教研。（罗忻，2013）这意味着未来的教师将成为一线教育工作者和教育研究者的结合体；也暗示要想培养出具备丰富TPACK的教师，就要从师范生时代起步。TPACK不是一家之言，更是一种不可避免的发展趋势，那么在全国各地的师范大学、专科学校及教育科研机构等设立研究所、培养专业研究人才和开设相关课程就是必要的，而TPACK的实践性等特殊特征又表明专业研究人员必须与一线教学密切联系，学生在学期间，学校可以请优秀教师来校分享经验甚至讲课，也可以经常带学生观摩、实习，让学生提前熟悉教师的身份定位，培养教师信念，在潜移默化中发展TPACK，

以便毕业后能够在掌握足够知识的前提下迅速进入状态，相对节省职前教师的培训时间。

### 3.3. 多角度开发新型TPACK提升策略

面对不断变化的形势，从不同角度提出新的TPACK提升策略势在必行。吴焕庆先生曾提到过一种“TPACK游戏”，游戏主要通过抽纸条和头脑风暴的形式促使教师进行创造性整合思考，充满趣味又富挑战性。（吴焕庆，2014）笔者则从近来流行的“同侪教学”中得到了一个灵感：尽管TPACK被公认为是教师的知识，但教师未必是站在讲台上的那个成年人。不论年龄大小，人人皆可为师生。然则，是否可以让学生当一次老师，在课堂上对某个知识点进行讲授，而老师在台下对学生知识的掌握程度进行评判？这样一来，学生可以提升自己的表达能力、对知识的理解程度，了解教师的职责和辛苦；而教师可以观察学生“授课”过程中其他学生的反应，了解他们的所思所想；还可能为这些“小老师”所启发，从他们身上找到提高TPACK的方法。TPACK并不与教学相长矛盾，恰恰相反，它会让师生的相处更加融洽。

## 4. 结语

从当前TPACK策略研究现状来看，国内TPACK策略研究主要在引入国外概念的基础上对示范、微格教学、设计教学等有限的方向进行相对深入的研究，注重策略的实践性、交流性和长期性，但研究广度不及深度，而TPACK在理论结构层面的缺陷和不足也在相当程度上对新策略产生造成制约。另外，随着TPACK概念介入，对教学过程中的教师、学生、教学环境等各要素进行重新审视也在所难免，日后教育界恐怕面临更多挑战。

## 参考文献

- 张文宇和李岩（2013）。基于学习活动类型的教师TPACK培养策略研究。电化教育研究，2013年10期，116-120。
- 阮全友（2014）。翻转课堂里的TPACK和TSACK——基于一项英语教学研究的讨论。远程教育杂志，2014年05期，58-66。
- 何克抗（2012）。TPACK——美国“信息技术与课程整合”途径与方法研究的新发展（下）。电化教育研究，2012年06期，47-56。
- 吴焕庆（2014）。国外教师TPACK发展路径及启示。现代教育技术，2014年09期，51-57。
- 吴焕庆、丁杰和余胜泉（2012）。整合技术的学科教学法知识（TPACK）研究的现状和发展趋势。远程教育杂志，2012年06期，94-99。
- 罗忻和吴秀圆（2013）。论TPACK视域下专家型教师培养模式的转变。现代教育技术，2013年07期，9-13。
- 徐进（2014）。文献分析视角下我国TPACK研究前沿探讨。软件导刊（教育技术），2014年09期，48-51。
- 徐章韬（2014）。基于关键特征的TPACK发展策略研究。现代教育技术，2014年09期，58-64。
- 詹艺（2011）。基于TPACK框架的话语分析——师范生在教学设计过程中关注什么。远程教育杂志，2011年06期，73-78。
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPACK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK) [J]. Computers & Education, 2009, 52(1): 154-168.



# Integrate ICT into Teaching and Learning Practices to Improve Remote Rural Educational Quality in China

Lei Chen<sup>1\*</sup>, Xiuyu Yang<sup>2</sup>, Dongping Wang<sup>3</sup>, Feng-Kuang Chiang<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>School of Educational Technology, Beijing Normal University

<sup>2</sup>Songyahu Middle School of Changsha County, Changsha City, Hunan Province

<sup>3</sup>No.4 Middle School of Pingbian County, Red River State, Yunnan Province

<sup>4</sup>School of Educational Technology, Beijing Normal University

\*wschenlei2008@163.com

**Abstract:** Education fairness in rural areas is still in a serious unfair condition nowadays. In this paper, researchers analyzed the effect of students' performance and teachers' abilities by deep integration of information technology and curriculum of innovation practice in remote rural schools. Through qualitative and quantitative analysis, researchers found that students' performance improved greatly, especially quantity of literacy, reading and writing. And Teachers made significant progress in abilities from every aspect, such as teaching design, ICT, research. In total, the innovation test improved the teaching quality significantly in remote rural schools, realized elementary education great-leap-forward developing and promoted the education fair. And it still had long way to go for improving education quality in these areas.

**Keywords:** district education quality, integration of IT and curriculum

## 1. Introduction

### 1.1. The unfair situation of the rural education

In recent years, problem of education fairness aroused people's widespread attention, and education fairness was in a serious unfair condition (Li, 2009). Firstly, the starting point of the rural education was unfair. It included unfair education for the children of rural migrant workers who live in cities, unfair in selecting a school and so on (Huang, 2012). Secondly, education process in rural areas was unfair, which included the lack of hardware facilities and excellent teachers, uneven development between urban and rural areas and the lag of the teaching reform (Wang, 2007).

What's more, the old and traditional teaching theories and methods are misleading the next generation, so the teaching reform should be conducted urgently. Facing to drastic competition in 21st century, conventional teaching ways should be innovated.

### 1.2. Purposes of this study

Through the practice, researchers want to reform traditional teaching model, teaching method and teaching measures with new theories and methods, improve teachers' quality and students' achievement in rural areas, and ultimately improve the condition of unfairness in rural education. Researchers also want to appeal to people who engage in education or love educational career to make contributions for the development of rural education.

## 2. The innovation test project

### 2.1. Introduction of the innovation test project

The innovation test project, is an educational reform project in the context of the process of education informatization and a new round of curriculum reform in our country. It doesn't increase class period and course load, but aims to improve the teaching quality and efficiency through deep integration of technology and curriculum, and then realize the leap-forward development of elementary education and promote education fair. The main work of the project includes formulating guide planning, guidance of visiting and criticizing class, teacher's training, modifying the teaching design, hosting the annual meeting, online communication and so on (He, 2005).

## ***2.2. Advanced teaching theories and methods for the innovation test***

This test is guided by these theories, such as deep integration theory of information technology and curriculum (He, 2005), "Child development new thinking" and "theory of language sense" (Yu, Zhang, & He, 2006). He (2005) put forward that deep integration theory of information technology and curriculum, was to create an information teaching environment through information technology integrated into teaching process of every curriculum, and to realize new teaching and learning way characterized by "independent, inquiry and cooperation", which not only could give full play the leading role of teachers, but also highlight the dominant position of students. Both of the other theories were critically absorbed and developed research achievement of children's thinking development and second language acquisition research in pedagogy and psychology of Chinese and foreign countries.

## **3. Method**

### ***3.1. Participants***

About ten schools in a county in Yunnan province participated the project from 2011. Almost each school had one experimental teacher, and an experimental class. The project was conducted by foundation, education bureau and researchers. It is a rural area and educational quality is weak. Teachers' quality needed to be improved urgently. If experimental teachers taught two classes in their school, researchers would use other class as control class.

### ***3.2. Research design***

Each term researchers would go to experimental schools three times. The guidance progress of the project could simplify what it was in Figure 1. Before starting to go there, researchers should discuss the guide planning with local education bureau and the foundation who provides financing aid and some guidance. The guidance planning should include what researchers will train teachers and what teachers teach and prepare. When researchers were there, they did many things planned, such as visit and criticize the teaching and train teachers. The aim of classroom observation was to make teachers master how to integrate information technology with Chinese and English curriculums and realize the new teaching and learning way of "independent, inquiry and cooperation". After researchers returned, teachers would write teaching reflection and completed the tasks as what project team planned. In common teaching, they should persist in the teaching methods and theories of the innovation test, and tried to make progress in improving education quality. At the end of each term, researchers did quantity of literacy test and collect students' performance from local education bureau.

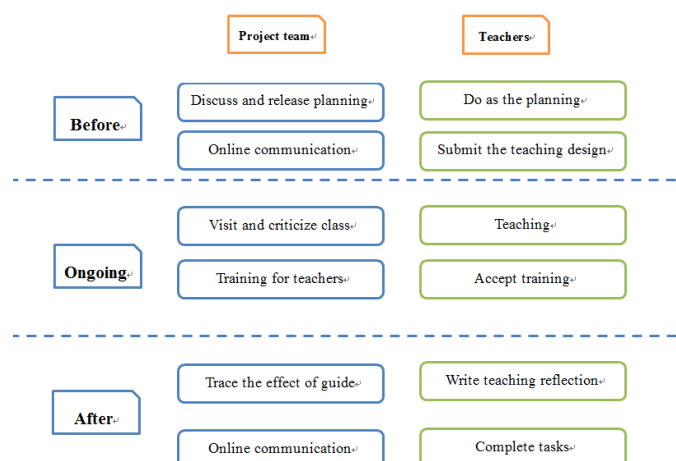


Figure 1. The simplified guide progress of the project.

## 5. Data collection and analysis

Data were collected through lesson observation, interviewing with students, survey and usual collection. At the end of each term, Quantity of literacy test would be conducted. And the final exam grades of experimental and control classes could be gotten. Each time before researchers conduct guidance, the teaching design would be modified and collected. Every year an annual meeting would be held and researchers could collect teachers' comprehensive course cases and papers, which showed teachers abilities of information technology, teaching and research.

### 5.1. Observations of class and analysis

Each time researchers went there, they would visit the class and conduct lesson observations. Researchers recorded teaching links and time spent on each link, teaching content, students' performance and so on. An app of tablet computer could help to observe and record what happens in class. During break times, researchers observed students' notebook for writing, and see the effect of the innovation test project towards writing.

### 5.2. Survey

Each term quantity of literacy test would be conducted, which could show how many Chinese characters students had mastered. The content of the test included all the Chinese characters of primary stage. Test was one-to-one, that meant, one six-grade student tested one two-grade student.

## 6. Results and conclusions

### 6.1. Analysis of students' performance

Through the experiment of the past three years, researchers found students' performance in experimental schools had greatly improved, especially quantity of literacy, reading and writing. After one year's experiment, second grade Chinese language student's performance of each experimental school improved greatly and made a good ranking in their respective town. The test of Chinese language was unified proposition in the county. Five of six were top three in their own town, two of them got the first, and only School P got the 7th place.

In 2013, their county held a test of second grade Chinese language, and 61 schools participated. Students' performance included two parts, which were passing rate and average score. Most experimental schools ranked in the

middle upper level, and School Y got the first prize. Most noteworthy is that School P got the third place, which ranked 7 in their respective town in 2012.

Independent-sample T-test was used to compare students' performance between experimental schools and non-experimental schools. T's value was 0.036, and it implied that two groups made significant differences in students' performance and students' performance of experimental schools is higher than that of non-experimental schools.

### **6.2. Analysis of teachers' performance**

Teachers made significant progress in abilities from every aspect and were transforming into expert teachers. It could be described from four aspects: teachers could make good use of information technology for teaching, teachers' abilities of informationized instructional design, teaching and research were improved greatly. A batch of excellent backbone appeared. Regional research atmosphere were forming.

### **6.3. Problems when conducting the project**

The effect of the project was related to the support of the education bureau and the foundation, especially the local education bureau. If the local education bureau could not give enough support and put pressure on the school, the project team and the foundation could not complete the guidance well. Through the project did not increase the course burden, but it brought great challenges to teachers.

## **References**

- Kekang He. (2005). Elementary education great-leap-forward development innovation test (二). *Journal of information technology education of primary and secondary schools*, (11), 58-60.
- Kekang He. (2005). The theory and method of deep integration of information technology and curriculum. *E-education Research*, (1), 7-15
- Lanlan Huang. (2012). The exploration and thinking of China's rural education fair problem. (Master dissertation, Central China Normal University, 2010).
- Lingli Li. (2009). Research about China's rural compulsory education fairness and the financial strategy. (Master dissertation, Tianjin Normal University, 2009).
- Long Wang. (2007). Research about problems of rural elementary education development. (Master dissertation, Northwest Agriculture & Forestry University, 2007).
- Shengquan Yu, Wenlan Zhang, & Kekang He (2006). Concept of implementation and strategy of Elementary education great-leap-forward development innovation test. *Journal of information technology education of primary and secondary schools*, (1), 4-10.

## 運用 1 know 平台施行翻轉教室於高職電丙證照學習之行動研究

### An Action Research on Integrating Flipped Classroom Strategy and the One-Know Website in Learning Computer Software Application for Students in Vocational High School

劉珍汝<sup>1</sup>, 徐新逸<sup>2</sup>

<sup>1</sup>穀保家商, <sup>2</sup>淡江大學教科技系

**【摘要】**「翻轉教室」是整合資訊科技及教學設計之新教學策略，近 2 年如旋風般席捲教育現場，備受各界關注。「翻轉教室」中心想法，即將學習權交還予學生，由學生自己掌握學習的進度與速度，才能讓學生吸收、內化新知，達到有效的學習。但研究者發現目前國內翻轉教室理念推行的對象大多集中於 1-9 年級的學生，或是大都來自於高自發性學習的高中生，相較於此對於高職學生就少見有學者與老師們分享。本研究藉由 1know 平台施行翻轉教室教學策略之行動研究，期能提升翻轉教室在高職電腦證照學習上之教學與學習成效。

**【關鍵字】** 翻轉教室、電腦軟體應用證照、1know

**Abstract:** “Flipped classroom” is a new teaching strategy. The main idea of “Flipped classroom” is about giving back the learning right to the students. The researchers found that the subject of the concept of “Flipped classroom” were mostly implemented in grades 1-9 students, and mostly worked better for the high school students with high spontaneity. There were few scholars and teachers to share the experiences of “Flipped classroom” in the vocational high school. This study was conducted by action research method for teaching strategies of the flipped classroom in ONE KNOW website. The study was aimed to examine teaching and learning effects of computer software application for vocational high school students in the flipped classroom.

**Keywords:** Flipped classroom, Computer Software Application, ONE KNOW website

## 1.研究動機及目的

十二年國教及人才培育計劃，核心理念都在強調「因材施教、適性揚才、培養競爭力」，反觀我們的教育現場，課堂內老師在講台前聲嘶力竭的講述課程，台下學生有的振筆疾書、有的雙眼無神盯著台上老師、更有的哈拉聊天；課堂外學生絞盡腦汁寫著回家作業卻苦思不得其解。這樣的教育環境如何「因材施教、適性揚才、培養競爭力」呢？

傳統講述式教學以教師為中心的模式已成常態，「老師負責講、學生負責聽」這樣的教學沒法激發學生的學習動機，更加重不同程度的學習落差，教師無法因材施教，學生無法樂在學習，只是加速學生逃離學習的現場，身為教育現場第一線，「教師」的教學必須要有所變革，教學必須「翻轉」，「翻轉教學」以學習者為中心的教學模式，才能做到因材施教、適性揚才。

「翻轉教學」其中心理念即為將學習權交還於學生。傳統的教學方式一直以來有個隱憂，即是「因材施教」的困難。學習狀況良好或先備知識充足的學生想學的更多卻不知如何著手，反之學習狀況較差或先備知識缺乏的學生學習受阻卻苦無人解答，因為教師掌握整班的學習進度，無法顧及全部的學生，致使在學習狀況兩端的學生無法在這樣的學習環境下激發學習動機、樂於學習。若能將基本的操作流程及其觀念預先錄製成教學影片，讓學生在課前先前閱讀完畢，學生可以自由的掌握學習的速度，亦可隨時在不懂處註記，課堂中老師省略這繁

複的講述步驟，有更充裕的時間針對學生的疑問加以解答，則能有效率的達到因材施教及差異化學習的目標。

職業學校教育旨在培養學生專業技能，輔導學生通過專業證照考試。研究者在教授電丙術科證照課程上，發現示範教學已無法引起學生的學習動機，學生亦無法有效學習，著眼於此教學必須「翻轉」，讓學生成為課堂上的主角，依自己學習的速度學習。

本研究將課程內容預先錄製成影片，放置於 1know 平台，期望利用 1 know 平台施行翻轉教室使單向講述式的課堂動起來，以解決實務上所面臨的問題，並藉此策略提高學生的學習成效。基於此，本研究所探討的問題如下：

1.1 電丙證照課程運用 1 know 平台施行翻轉教室學生的學習成效為何？

1.2 電丙證照課程運用 1 know 平台施行翻轉教室可能遭遇的問題為何？如何解決？

## 2.研究背景及理論基礎

### 2.1 教學現場的困境

國小、國中長期的國民義務教育下，已漸成常態分配，學校之間的差異並不明顯，但進入了高中、職端則是存在很大的差異，雖然十二年國教訴求高中、職優質化、均質化，但在長久以來明星高中職的光環下，教學現場非常態的分布已是不爭的事實。

職校的學生大多不喜愛學科，想轉向高職學習技能，學生間的能力落差極大，二極化的學生不在少數，在電腦軟體應用丙級術科檢定課程授課上更為困擾，電腦軟體應用丙級術科檢定課程都為上機實作，以往團班示範授課，皆由教師控制學生電腦畫面，示範操作過程結束，才將電腦畫面還給學生練習，因此教師在示範時無法觀察到學生們的學習狀況，而學生在練習時，教師一人無法適時解決每位學生提問的問題，也無法觀察學生學習狀況。

而當學生練習時碰到問題，往往都尋求老師的協助，同時數位學生詢問時教師跟本分身乏術，當學生無法獲得立即解答時，有的會尋求同學協助，但大多數的學生就開始瀏覽網頁、滑手機或是分神和同學聊起天來，因此教學現場如何顧及所有學生，給予學生適時的協助著實是一項困擾。

### 2.2 翻轉教室的優勢

心理學家 Ausubel 認為學生的學習應有其意義，當學習新知識的同時能將新舊知識相互結合、連結，才是有意義的學習。因此學習的主體在學生，教學目標應在於學生學到什麼，而不是老師教了什麼，學習權應交還給學生。

2007 年 Aaron Sams 翻轉教育發起人，從 Bloom 六個認知思考模式：知識、理解、應用、分析、綜合、評鑑，有了新的思維，他認為課堂中老師不應將大部份的時間用於基本知識的傳授，基本知識可藉由老師預先錄製教學影片，讓學生在課前自主學習，課堂中教師應幫助學生達到評鑑和創造的高認知程度，高認知是需要專家協助的。Aaron Sams 翻轉了傳統教室的現況，讓學生課前自主學習，擁有自己學習基本知識的速度與進度，課堂中則是由老師引導完成高認知知識的學習。學生可以自行掌握學習的進度與速度，學習的主角是學生，老師則是從旁給予適時的協助，學生才能達到有意義的學習。

## 3.研究設計

### 3.1 研究對象與環境

研究對象為新北市某私立高職三年級學生，共 38 人男生 13 名女生 25 名，已修習完成 Office Word，對其軟體基本操作已有認知，研究者為該班電丙證照課程之任課老師，課程每週 3 小時，課程全程在電腦教室授課，教室備有網路、廣播系統、投影機等。



### 3.2 研究設計及流程

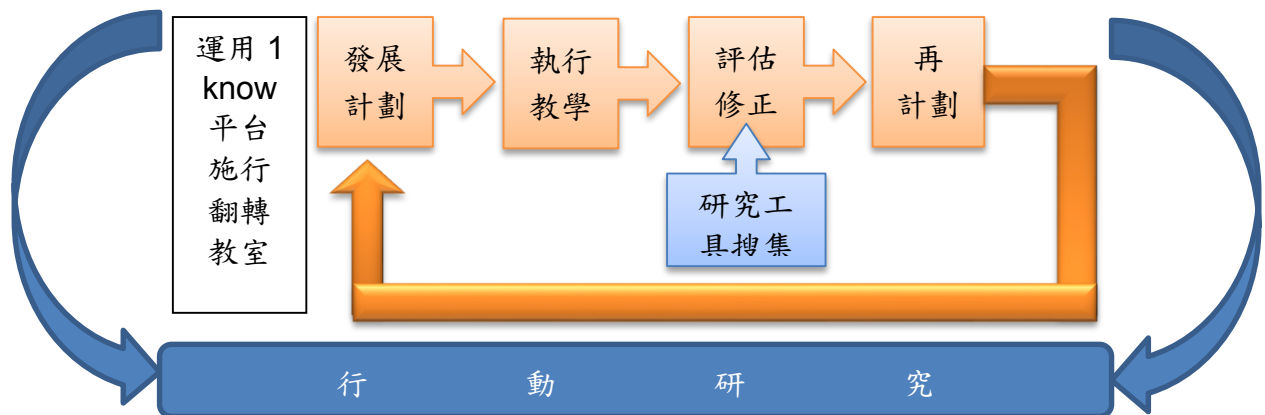
運用 1 know 平台施行翻轉教室教學策略，透過平台上發現、學習、群組及創作等 4 大功能，可讓老師更能掌握學生翻轉教室教學策略的學習情況。

老師預先錄製教學影片，在 1 know 平台上創作知識，依序建立學習進度章節(圖一)；建立學生群組(圖二)；將學生全數加入後安排學習內容讓學生依序學習(圖三)；老師可由活動查看學生的學習進度及其問題(圖四)；學生在觀看影片時可隨時在不清楚的地方註記筆記，以便可更確切向老師詢問問題(圖五)；老師可藉由學生的筆記找出學生的問題而給予協助(圖六)。

學生課前觀看完課程內容，老師則可在課堂中安排教學活動如：學生示範練習、考試等，老師記錄學生課堂上的表現，及 1 know 平台上的資訊，交叉比照則可找出學生在學習上的問題，可予適時的協助。



研究者運用 1 know 平台施行翻轉教室教授電丙證照課程，研究流程如下：



### 3.3 研究工具與資料分析

本研究之研究工具包含：翻轉教室施行前、後問卷、教師課堂觀察記錄、學生學習歷程記錄(1 know)、訪談記錄表、資深教師觀課建議單及電丙模擬考成果。

第一次施行翻轉教室結果，並不理想，僅有三分之一的學生在課前觀看完影片，因此在課堂上的教學活動無法順利執行，模擬考的成績也不理想，訪談結果幾項問題：課後打工、家中沒有設備、及並不願課前自行觀看教學影片。研究者反思再調整。

第二次施行翻轉教室則調整為學生在課堂上限定的時間自行觀看教學影片，教師則在教室內走動觀察並記錄學習情況，同時配合行動載具獲知平台上學生的學習歷程及反饋，給予立即的協助，課堂上教學活動能順利執行，經由課堂觀察記錄、學生學習歷程記錄(1 know)、訪談記錄表、資深教師觀課建議單及電丙模擬考成果，模擬考的成績有明顯進步。

研究者為教學者為免研究產生主觀偏見，導致資料分析錯誤，因此資料分析採三角驗證法，由學生問卷及訪談記錄瞭解學生的觀點、資深教師觀課建議單瞭解客觀專業教師的觀點、由學生學習歷程及課堂觀察記錄完成研究者分析，三方分析求資料之一致性。

## 4.研究結論

### 4.1 影片錄製的長度不宜過長，最好控制在 5~7 分鐘以內，而錄製的環境盡可能與課堂相仿。

影片過長學生專注力容易受外界影響而分散，因此影片的長度最好控制在 5~7 分鐘為最佳。而影片錄製的環境最好和課堂面授相仿，學生會比較覺得像是在教室上課。

### 4.2 翻轉教室的模型需要調整

翻轉教室首重學生須在家自主學習，老師課堂上的教學活動學生才能順利融入，但在第一次試行翻轉教室時，發現僅部分學生完成，經過問卷及訪談發現諸多變數：課後打工、課後社團活動或是其他術科練習時間較長、家中沒有電腦或網路、自主學習的意願低落等，造成翻轉教室的成效不彰。因此第二次試行翻轉教室時，取其理念將學習權交還給學生，給予適當的時間，讓學生在課中觀看預先錄製的教學影片，教師可在課堂上直接觀察學生的學習情況，利用行動載具隨時觀察學生在學習過程中的記錄，兩者搭配可更確切知道學生學習的困難處。

### 4.3 教學影片的內容應設計留有伏筆，並連結到課堂的教學活動

預先錄製的教學影片不應過於詳盡，應在內容上有所設計，預留伏筆或是在影片中設計提問要學生找出影片的錯誤，讓學生反思。在第一次翻轉教室試行時發現學生把影片當成可以偷懶不到學校的補救方式，因為網路上看得到課程，即使不用到學校也可學習，讓翻轉教室的美意成了損害學生的工具，因此在第二次翻轉教室試行時，影片內容故意做了錯誤示範，請學生找出錯誤在哪？告知於課堂中大家一起來討論除錯，讓學生一定要到課堂上才能清楚知道影片的錯誤在哪？

### 4.4 翻轉教室應結合其他教學策略活化課堂教學活動

翻轉教室使教師與學生的互動時間增加了，則其課堂上的教學活動設計，應結合其他教學策略，如問題本位學習(PBL)：利用問題逐步引導學生反思，透過反思找出問題的解決方法，提出報告；如合作學習：透過分組合作學習，同儕間彼此相互交流互相傾聽、討論、學習，可使學生的學習更有效率。

## 參考文獻

- 何琦瑜等著(2013)。翻轉教育：未來學習、未來的學校、未來的孩子。台北：天下雜誌股份有限公司。
- 施良方著(1996)。學習理論。高雄：麗文文化事業股份有限公司。
- Margaret E. Gredler、吳幸宜譯(1994)。學習理論與教學應用。台北：心理出版社股份有限公司。
- 周楷蓁(2013)。翻轉教室結合行動學習之教學成效。台中：國立臺中教育大學未出版碩士論文。
- Bergmann, J. (2012). In Sams A. (Ed.), *Flip your classroom : Reach every student in every class every day*. Eugene, Oregon : International Society for Technology in Education, 2012.
- Kathleen P. Fulton(2014).*Time for learning: Top 10 reasons why flipping the classroom can change education*. Thousand Oaks, California : SAGE Publications。

# 行動載具輔助高中作文評析課程的成效

## The Effect of Using Mobile Devices on Senior High School Writing Course

楊士弘<sup>1\*</sup>，龔俊林<sup>2</sup>，郭薇薇<sup>3</sup>

<sup>123</sup> 臺北市立中崙高級中學

\* yangtwosu@hotmail.com

**【摘要】** 本研究旨在探討教師使用行動載具輔助高中作文評析課程時，學生的學習成效及其實施的可行性。研究參與者為中崙高中高三的一個班級，以先做「評析教學」，再進行「同儕討論」，最後轉變為「個人學習」的模式為基礎設計四節課的課程，並搭配 IPAD 2 來輔助教學。研究結果由學生模擬考成績與隨堂測驗成績分析可得知此一模式對提升學生的作文能力是有效的，且課程適合從高一時就開始進行。

**【關鍵字】** 行動載具；作文評析；IPAD；資訊科技融入教學

**Abstract:** The purpose of this research was to investigate the effect and feasibility of teacher using mobile devices on senior high school writing course with a mode we called "Comment Teaching" "Peer Discussion" "Self-learning" mode. The participant of this research was a twelfth grade class. A four-period lesson with IPAD2 assist was designed for this study. First, teacher taught student how to evaluate essays, then students discuss with their classmate, at last student can evaluate essays by themselves. The scores from both simulated test and course exam showed this mode could enhance students' writing performance effectively. And the students hold positive attitude toward this teaching method if it started from the seventh grade.

**Keywords:** mobile device, essay evaluate, IPAD, integrating technology into teaching

### 1. 緒論

在台灣，傳統的作文教學的模式大多是在教師批閱學生作文後發還給學生，學生僅能對教師給予的回饋做反思與修正。因此有些老師會在課堂上和學生討論其他同學的作品，甚至在課堂上共同批閱，藉此能夠讓學生從欣賞他人的作品中得到成長。

這種藉由同儕互評和討論的教學方式較常出現在國中小的研究中，且隨著資訊科技工具的進步，近年來開始出現有將行動載具輔助同儕互評的寫作教學研究。像是王瑀（2004）的研究就指出運用同儕互評討論的方式，能有效地提升學生寫作表現以及對課程的肯定。楊士弘，吳鈴蓉，宋曜廷，張國恩（2013）的研究中也提到在課堂上給同學閱讀其他同學的作品，並和全班同學一起進行討論和批閱，讓學生有機會能向同儕學習並修正自我。另外，行動載具的導入也可以增加課程的趣味性，提高學生學習意願。

黃郁雯（2009）曾對民國六十八年至九十七年中和作文教學相關的研究進行分析，發現在五十八篇的研究論文中，僅有三篇的對象為高中生。鑒於高中國文作文教學的研究較少，研究者團隊希望在一先由教師教學，接著讓學生和同儕討論互相學習，最終轉變為學生個人學習的架構下，設計四節課的課程，並使用行動載具來輔助課程的進行。再針對從中面臨的問題，進行探討與修正，以供後續研究做參考。

根據上述動機，訂定本研究的目的為：

- (1) 探討學生在行動載具輔助高中作文評析課程中的學習成效。
- (2) 評估行動載具輔助高中作文評析課程實施的可行性。

## 2. 研究方法

### 2.1. 研究參與者

本研究的參與者為臺北市立中崙高中 1 個高三的班級，男生 8 人，女生 21 人，共 29 人。擔任教學者的教師有 15 年的教學經驗，且和學生都對課程進行所需用到的軟硬體非常熟悉。

### 2.2. 研究設計

本研究為了培養學生自主學習的能力，故在研究設計上先讓學生先從教師教學中得到反思，轉變成同儕間的學習與反思，最後變為個人自主學習的反思。因考量教師教學上的限制，本研究運用了前實驗研究法中的單組前後測設計法，前測採用學生第一次模擬考的成績，後測則採用第三模擬考的成績。



圖 1 研究設計流程圖

### 2.3. 研究工具

本研究使用中崙高中校方採用的 Eclass 教學平台作為作文檔案的下載和上傳之用，學生端則使用 Ipad2 為閱讀作文的載具，搭配可和 Eclass 系統相連接的 Power Lesson 軟體，讓學生的 Ipad2 不僅可以和教師的螢幕同步，也可以照著教師設定的教學脈絡一步步地學習下去。此外，研究者也自行設計 5 題開放式問題的教學回饋單於課後給學生填寫。

### 2.4. 研究流程

第一節課的重點在於教學生大考中心所制定的作文評分標準，讓學生在知道標準後可以套用在後續作文的賞析中，並作為日後作文寫作的指引。因此在指標的講解過後，教師進行範文的帶領，由本學期高中部第一次模考題目中選擇評分為 A、A-、B+ 三級的考卷共 5 篇來舉例，進一步的向學生說明大考中心頒布的評分標準為何。接著，學生從 Ipad 上以 Power Lesson 軟體分別閱讀 5 篇文章給予評分與評語，每閱讀完一篇老師會帶領討論一次。課堂結束前給學生 5 篇作文評分練習作為隨堂成績。

第二節課採用學習共同體的方式，教師在複習上節課所講的指標後，將學生分為 5 個小組，每組同學從開放式網路教室下載 4 篇 A 級卷的電子作文，請同學討論過後在 Ipad 的虛擬白板上寫下自己簡單的評析，和小組同學討論後上台報告。課堂結束前給學生 5 篇作文評分練習作為隨堂成績。

經過前兩節課教師的指導和同學的討論後，學生對作文指標和作文的賞析已有一定的基礎，因此第三節課程的重心便轉為教師引導學生獨立賞析作文。教師利用 Eclass 和 Power Lesson 軟體將每篇作文同步到學生的 Ipad 中，每篇作文給學生一分鐘的時間賞析並打分數，接著利用 Power Lesson 的即時回饋功能，統計學生作答的狀況後，再逐篇給予統整與簡單的分析。課堂結束前給學生 5 篇作文評分練習作為隨堂成績。

前一節課藉由教師的引導，訓練學生靜下心來賞析作文的能力後，最後就是讓學生有辦法能「自學」。因此最後一節課中我們在 Ipad 中先提供了 6 篇作文給學生評析，確定學生的評分規準後，再提供 15 篇作文讓學生自由地去評析作文。學生只要依照自己閱讀的速度認真地給作文評分即可，不一定要把所有的作文都評完分才算達到課程需求。



圖 2 第二節課小組討論

圖 3 第三節課學生順著  
教師的引導閱讀作文圖 4 第四節課學生  
自行閱讀作文

## 2.5. 資料蒐集與分析

本研究蒐集學生本學期第一、三次模擬考作文成績，總分皆為 54 分。同時每次下課前會有 5 題的隨堂評析測驗，學生必須對每篇作文給予 A+至 C-共 9 級分的評分，和該篇作文的專家教師評分做比對，給予命中和未命中的評價。另外，研究者也整理自行設計的教學回饋單來了解學生對課程的心得與建議。

## 3. 研究結果與討論

### 3.1. 模擬考成績前後測分析

根據描述性統計的分析，前測第一次模擬考的作文成績平均分數為 33.66 分，後測第三次模擬考的作文成績平均分數為 33.90 分，一共進步了 0.24 分。

表 1 模擬考成績的平均數與標準差

	N	平均數	標準偏 差	變異數
第一次段考作文成績	29	33.66	3.51807	12.377
第三次段考作文成績	29	33.90	3.39479	11.525

### 3.2. 課程隨堂測驗分析

分析隨堂測驗成績後，我們發現學生在第一次隨堂測驗的表現，和專家評分相同的絕對命中率為 19.3%，正負一級分的精準命中率為 64.8%，正負兩級分的標準命中率為 95.2%；而經過實驗到第四節課的隨堂測驗，絕對命中率提升至 43.2%，精準命中率提升至 89.2%，標準命中率則提升至 99.1%。

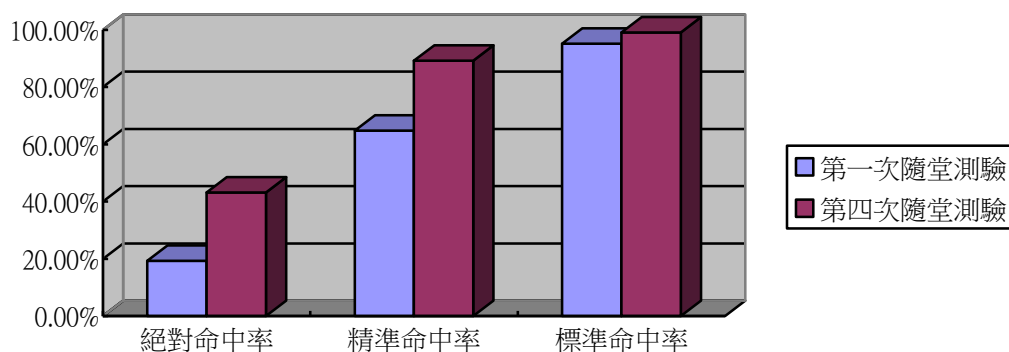


圖 5 課程隨堂測驗命中率分析圖



### 3.3. 學生回饋分析

學生認為使用行動載具輔助作文評析課程可以有效減少紙張的花費，增加學習趣味並能在短時間內欣賞到許多的作品。缺點是在現有的課程時數限制下，進行賞析的時間太短，加上網路容易塞車和載具當機的問題，來不及慢慢品味這些文章。因此學生希望能挑幾篇精華的文章出來由老師慢慢帶領進行賞析就好，不用看這麼多篇，讓課程進行的步調慢一點。另外，也有不為少數的學生反應希望公開作為範文的作文必須匿名，縱然是被選為優秀的範例，學生也不希望被同學知道是自己的作品。

從實施時機的面向來看，有七成左右的學生贊同此課程能從高一時就開始實施，贊同的原因多為高一的時間較多，作文的能力越早開始訓練越好。而反對的原因則是擔憂學生在高一時寫作經驗不足，需多磨練發展出自己的風格再觀摩別人的作品進行修正。

### 3.4. 討論

經過本次的課程訓練後，雖然模擬考的作文成績僅在總分 54 分的情況下進步了 0.24 分，但學生們對高中作文的評分幾乎都能和閱卷專家評分的差距在標準誤差值的 2 級分之內，甚至有四成多的可能性和閱卷專家有相同的評分，可見得本研究在訓練學生評析作文的能力上是有達到效果的。

針對賞析時間太短和網路塞車及當機的問題，經過本次的研究後，我們發現若是將資料上傳至 Google 雲端硬碟，再給予連結讓學生下載，即可避免透過 Power Lesson 軟體同步學生螢幕造成的頻寬占用問題。另外，我們在課堂帶領學生賞析過多篇作品，雖然步調是有些倉促，但這些文章在課後都有整理放在教學網站中，同時鼓勵學生在課餘的時間針對自己喜歡的作品再慢慢賞析。

至於本課程是否該提早在高一開始實施，除了學生表示贊同之外，教師對此也抱持著肯定的態度。

## 4. 結論與建議

### 4.1. 結論

以先從教師評析教學開始，進而做同儕討論互相學習，最後進行個人化學習的行動載具輔助高中作文評析課程設計是有效的，且此課程適合從高一開始進行。

### 4.2. 建議

本研究僅是研究者和資深國文教師討論後得到一個初步的發想，為此進行實驗並針對碰到的問題做記錄及修正。未來的研究可以嘗試在「評析教學」到「同儕討論」到「個人學習」三階段的教學模式中進行更深入、嚴謹的實驗探究，並根據此模式開發為一個適合高中作文評析課程的進行模式。

## 參考文獻

- 王瑀（2004）。以同儕互評與討論提升小六學童之寫作表現~以行動學習輔具教室為例（未出版之碩士論文）。國立中央大學，桃園市。
- 陳美芳，謝佳男，黃楷茹（2007）。影響高中優秀學生寫作表現的因素分析。**特殊教育研究學刊**，32（3），63-86。
- 黃郁雯（2009）。國中國文作文教學研究（未出版之碩士論文）。國立高雄師範大學，高雄市。
- 楊士弘，吳鈴蓉，宋曜廷，張國恩（2013年3月）。電子書包應用於看圖作文教學之影響研究—以南門國中為例。「第二屆數位合作學習與個人化學習研討會」發表之論文，國立政治大學。



## 電腦作曲軟體應用於國中國樂創作課程的成效

### The Effect of Using Computer Music Composer Software in Junior High School Chinese Music Creation Course

楊士弘<sup>1\*</sup>，蕭杏芸<sup>2</sup>，陳士美<sup>3</sup>

<sup>123</sup> 臺北市立中崙高級中學

\* yangtwosu@hotmail.com

**【摘要】**本研究旨在探討將電腦作曲軟體應用於國樂創作教學，是否比傳統教學更能建立學生對國樂中五聲音階的概念、提升學生在國樂創作上的表現，以及學生對課程設計的滿意程度。研究參與者為中崙高中國中部8年級的兩個班級，採用準時驗研究法做兩節課的教學，並進行五聲音階的前後測、國樂創作的評分及課程回饋單來分析。研究結果雖然兩組學生填寫的回饋單對課程的評價都差不多，但實驗組的學生在五聲音階的測驗表現上顯著高於控制組，且國樂創作的成績也高出控制組 6.86 分，由此可表示以電腦作曲軟體應用在國樂創作課程有明顯優良的成效。

**【關鍵字】** 國樂創作；國中音樂課程；電腦作曲軟體；資訊科技融入教學

**Abstract:** This research investigate whether using computer music composing software can establish students' concept of pentatonic scale and enhance their performance of Chinese music creation more effectively than the traditional course or not. We used quasi-experimental study design, the participants were two eighth-grade classes in Zhong-Lun High School. The experiment time last for two teaching periods. Research showed that students' evaluation of the software teaching method were similar to the traditional ones. But the achievement of pentatonic scale was significantly better. Also, the achievement of Chinese music creation went higher at the level of 6.86 points. Our result indicates that using computer music composer software in junior high school for Chinese music creation course has a great impact on students' achievement.

**Keywords:** Chinese music creation, junior high school music class, computer music composer software, integrating technology into teaching

## 1. 緒論

在台灣近年來所實施的九年一貫課程體制下，藝術與人文領域中的傳統藝術雖然受到關注，但卻因為篇幅的限制而造成國樂教材不多，加上必須設計能讓學生接受而不覺得乏味的教學方法、教學時數必須和其他藝能科分割時間，以及教師是否有國樂專業背景…等等的因素所影響，使得中小學國樂課程的推行備受挑戰（林暘珣，2012）之外，至今關於中小學國樂的研究也多為和國樂樂團、樂器、歷史、演出和學習相關（陳駿，2011），國樂的教學並沒有那麼受到重視。

而另一方面，在中小學的音樂教育中關於音樂創作的發展，至今已有五十餘年的歷史（林小玉，2006）。隨著科技不斷的進步，開始出現了將資訊科技融入音樂創作教學的方式。康嫻純（2006）的研究中就曾整理過去十幾年間和音樂創作相關的文獻，發現在創作活動中大多都有使用現有的音樂創作軟體，而蘇金輝（2010）也指出，利用數位音樂融入音樂教學能夠增加學生的學習動機與發揮創造力，並有助於提升教學成效，達成全面性的教學，讓教學

功能更多面向。由此可看出，資訊融入音樂創作的課程的教學不僅漸漸被使用，也是一種能夠有效提升教學和學習成效的一種新的方式。

然而，在這些研究中所討論的音樂皆為西洋音樂，目前並沒有發現任何關於中國國樂創作的研究。研究者認為國樂創作的教學亦是中學的音樂教學中可以努力的方向，所以將目前為趨勢的資訊融入音樂創作教學的方式運用於國樂創作的課程教學中，想了解是否能有效提升學生的五聲音階概念、國樂創作表現。因此本研究的目的為：

(1) 探討將電腦作曲軟體應用於國樂創作教學是否比傳統教學更能建立學生對國樂中五聲音階的概念。

(2) 探討將電腦作曲軟體應用於國樂創作教學是否比傳統教學更能提升學生在國樂創作上的表現。

(3) 學生對電腦作曲軟體應用於國樂創作教學的滿意程度。

## 2. 研究方法

### 2.1. 研究對象

本研究的參與者為台北市立中崙高級中學的國中八年級學生，採用同一位音樂教師教的兩個班級。實驗組的班級男生 16 人，女生 16 人，共 32 人；控制組的班級男生 13 人，女生 18 人，共 31 人。兩個班在進行研究前階受過基礎的音樂創作訓練與國樂課程訓練，同時，學生也都熟悉研究中用於音樂創作的電腦軟體。

### 2.2. 研究設計

本研究採準實驗研究法，研究進行時間為兩節課，共 100 分鐘。在研究開始前先給予學生填寫五聲音階的前測。教著教師先訓練學生使用鼓、三角鐵、響板…等樂器打出指定的節拍，並分小組上台發表，讓學生能對作曲的架構能較有方向。第二節課稍微幫學生複習五聲音階的理論後，開始進行創作練習，實驗組的學生每人有一台桌上型電腦，利用電腦中的作曲軟體來做國樂的創作，控制組的學生則以紙本給予骨架參考範本的方式來進行。最後，請兩組的學生填寫五聲音階的後測，並給予教學回饋。

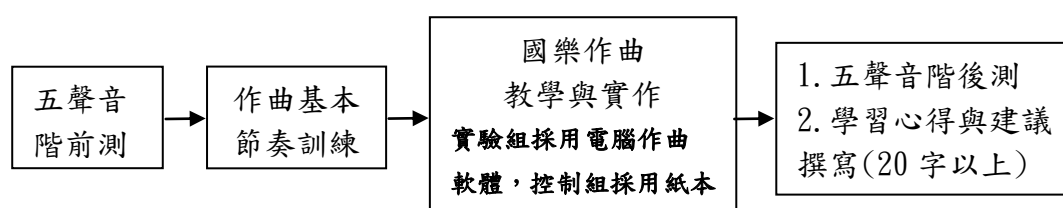


圖 1 研究設計圖



圖 2 作曲基本節奏訓練



圖 3 實驗組學生使用電腦軟體進行國樂創作

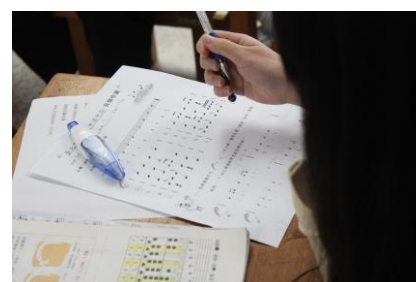


圖 4 控制組學生使用五線譜紙進行國樂創作

### 2.3. 研究工具

學生用來練習國樂創作的作曲軟體為 Anvil Studio，在了解基本的操作規則之後，學生可以在電腦上進行編曲，並可隨時播放自己的作品並予以修正。評定學生國樂創作作品的評分表為教師依經驗自編，分為符合五聲音階規則、使用作曲理論手法、旋律流暢性、及作品完成度四個向度來檢測學生創作的成果。

五聲音階的測驗分前測考卷和後測考卷，各有 10 題。每個題目必須判斷該段音樂是否為五聲音階所構成。

### 2.4. 資料蒐集與分析

本研究將學生在課堂上創作的成果，請音樂教師依照國樂創作評分標準給予評分。接著藉由描述性統計的分析，來比較實驗組學生的創作得分是否有顯著高於控制組的學生。同時，我們也針對五聲音階前後測進行分析，結果所得到的分數將以共變數分析來判斷學生對國樂五聲音階的了解程度是否有顯著的提升。

另外，每位學生在教學結束後須填寫學習心得與建議，採開放式問卷回答，希望了解學生在上完課之後的心得與對課程的建議，以利後續研究的修正。

## 3. 研究結果與討論

### 3.1. 五聲音階表現分析

實驗組與控制組以五聲音階的前測成績為共變項，後測成績為依變項作統計分析。經組內迴歸係數同質性考驗結果  $p = .796 > .05$  未達顯著，故繼續進行共變數分析如表 1，得到排除前測成績的結果  $p = .045 > .05$  達到顯著水準，表示實驗組進行實驗過後在五聲音階認知上的進步是顯著多於控制組的。

表 1 五聲音階後測表現結果摘要

來源	第 III 類平方和	df	平均值平方	F	顯著性
五聲音階前測	3575.142	1	3575.142	8.955	.004
組別	1667.694	1	1667.694	4.177	.045*
誤差	23954.294	60	399.238		
校正後總數	28326.984	62			

### 3.2. 國樂創作成績分析

以描述性統計分析兩班學生的國樂創作成績如表 2，實驗組的學生平均分數為 97.67 分，控制組為 90.81 分，實驗組較控制組高 6.86 分。

表 2 國樂創作成績分析

組別	平均數	標準偏差	N
實驗組	97.67	9.128	32
控制組	90.81	27.273	31

### 3.3. 學生回饋單分析

分析學生的回饋單可以看出，在實驗組中，喜歡本次課程並願意繼續再進行類似課程的同學有 11 位，不願意的有 3 位，沒意見的有 19 位；而控制組表示願意再進行類似課程的同學有 12 位，不願意的有 3 位，沒意見的則有 16 位，由此可看出兩組學生在教學滿意度上是差不多的。另外，實驗組的學生在教學回饋意見中大多提到了「開心」、「愉快」、「有趣」…等正向的字詞，而控制組的回饋中則較無。

覺得國樂創作教學課程十分有趣，也很好聽。(實驗 26\_學生回饋)

我覺得很好玩，國樂很好聽，如果以後還有我想再次接觸。(實驗 41\_學生回饋)

這次的內容，音符只有 5 個這一點蠻特別的，雖然只少兩個音。(控制 12\_學生回饋)

我平常都是接觸西洋音樂，很少接觸國樂，偶爾聽聽國樂也不錯。(控制 38\_學生回饋)

### 3.4. 討論

在本研究中，判定學生學習成效的依據為五聲音階的測驗及課堂作業的成績。從五聲音階測驗的統計結果看來，實驗組有在五聲音階測驗的進步幅度顯著大於控制組，表示本次實驗組以電腦作曲軟體融入教學的課程設計，能夠有效提升學生在五聲音階概念上的認知。另一方面，在國樂創作課堂作業的評分上，實驗組也高出了控制組 6.86 分，此能夠證明將電腦作曲軟體應用在國樂創作課程中，和傳統的教學比起來更能建立學生對國樂創作的觀念。最後，從學生的回饋單可得知雖然以電腦作曲軟體輔助教學在量化數據上並沒能有效表現出有吸引學生的動力，但從質性的心得回饋便可以看出，實驗組的學生對課程的興趣應該是較高的。

## 4. 結論與建議

### 4.1. 結論

根據本研究的實驗結果，電腦作曲軟體應用於國樂創作教學較傳統教學更能建立學生對國樂中五聲音階的概念，也更能提升學生在國樂創作上的表現。另外，不論是實驗組或控制組的學生，皆不排斥國樂的創作課程，但相較於傳統教學，以電腦作曲軟體融入的教學方式更能引起學生的學習動機。

### 4.2. 建議

學生們普遍認為國樂課程是一個以前沒有接觸過，未來也較不可能出現的特別的體驗，但本研究在執行時受限於教師教學進度的安排，僅能盡快上完該有的內容，無法再安排更多延伸的課程，實為可惜。未來的研究如果可以將課程的腳步放慢至 3~4 節課，放慢教學的腳步，讓學生能夠充分吸收教師想要傳達給學生的教學內容。

## 參考文獻

林小玉 (2006)。台美音樂創造力教育的歷史面。音樂藝術學刊，4，27-68。

蘇金輝 (2010)。從音樂創作的發展探討數位音樂在教學上的實踐。人文社會學報，6，85-107。

林暘珣 (2012)。中學「藝術與人文」國樂教材之研究 (未出版之碩士論文)。佛光大學，宜蘭縣。

陳駿 (2011)。國樂課程發展之行動研究—以國小四年級為例 (未出版之碩士論文)。國立臺灣藝術大學，臺北市。

康嫻純 (2006)。運用作曲軟體創作音樂之個案研究 (未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學音樂學系，台北市。

# 運用網路同儕支持策略於國小學童閱讀理解成效影響之研究

## A Study of Applying Internet Peer Support Policy on Reading Comprehension Effects for Primary School Students

張智傑<sup>1\*</sup>，李建億<sup>2</sup>

<sup>12</sup> 國立臺南大學數位學習科技學系

\* alger@tn.edu.tw

**【摘要】**本研究旨在探討教師運用網路同儕支持策略與網路同儕互評策略對國小學生閱讀理解能力及學習態度之成效。本研究以某國小五年級兩個班級的學生為研究對象，在不打破班級建置下，進行網路同儕活動。從研究結果發現，實驗組學生在閱讀理解能力的表現優於控制組，表示網路同儕支持策略對國小五年級學生的閱讀理解能力有顯著助益。

**【關鍵字】**閱讀理解；網路同儕互評；網路同儕支持

**Abstract:** This study was designed to investigate the teachers to use networked peer support strategies and networked peer assessment strategies for elementary school students reading comprehension and learning attitude of effect. In this study, two classes of fifth grade students for the study. Do not break down class structures, for Networked peer activities. The results from the study found, experimental group of students in reading comprehension outperformed the control group. Illustrate the networked peer support strategies for reading comprehension of fifth-graders have a significant benefit.

**Keywords:** Reading comprehension, Networked Peer Assessment, Networked Peer Support

### 1.前言

如何提升學生閱讀能力是近年來民間機構及政府機關重視的問題，加上大量資訊與知識的產生，為配合與時俱進的需求，是一件極為重要的事，而「閱讀」正是解決這個問題的最主要方式，閱讀的「數量」與「品質」已成為社會進步的重要指標。因此除了上述「質」與「量」外，本研究運用「網路」及「同儕策略」來探討對閱讀理解之影響。

#### 1.1. 研究背景與動機

如何在資訊爆炸時代裡做好準備，便是閱讀，越來越多的人意識到，閱讀不僅是學好國語文的基礎，也是學好其他學科的基礎。世界各國為了使國家可以永續發展與提升國家競爭力，莫不對兒童閱讀大力倡導與推動（范熾文和黃榮隆，2008）。李家同也以自身經歷指出：如果閱讀不夠，很難在看完文章後，很快的捉到重點與主旨，很多理工科的學生看不懂科學論文，有時不是專業知識的不足，而是沒有保持閱讀的習慣，學生數學不會做，也常常是因為看不懂題目。他強調，只讀課本內的文章是不夠的，也不是讀幾篇古文就可以。西方國家就強迫學生大量閱讀，唯有不斷閱讀，才能累積各式能力（李家同，2009）。讓兒童主動接近書本，喜愛閱讀，是教師重要的職責，只有讓兒童感到閱讀的喜悅，才能更常閱讀，而閱讀越多，認識的字彙越多，閱讀越流暢，才能使聽、說、讀、寫的技巧更精進（陳海泓，2001）。

許多研究指出網路合作學習對學習的正向影響，因此探討同儕互動的行為與態度如何影響學習是相當重要的。然而多數研究對於網路同儕活動僅在網路同儕互評策略上著墨，鮮少在網路同儕支持策略上進行探討。

本研究有別於傳統書本閱讀和紙筆方式的心得分享，提出透過線上閱讀並運用網路同儕支持策略來增加學生閱讀動機及閱讀心得分享的意願，進一步藉由網路同儕支持活動增進學生閱讀理解之能力，在網路同儕支持過程中，學生能透過鼓勵方式增加彼此之間的交流激發更大的潛力，以達到合作學習相互增長。

## **1.2. 研究目的**

本研究旨在以同儕學習的方式，透過網路同儕支持策略，針對線上閱讀、心得撰寫及分享活動，使學童確實增進閱讀理解能力。最後透過標準化測驗，了解學童的閱讀理解能力之表現，經由比較學童在前測、後測的成就表現，評估利用網路同儕支持的實施成效，是否有效達成提升學童閱讀理解能力的目標。

## **1.3. 研究問題**

1.3.1. 透過網路閱讀心得分享的同儕活動，以網路同儕支持與運用網路同儕互評是否在閱讀理解成效有顯著差異？

1.3.2. 學生對於運用網路同儕支持及網路同儕互評策略的學習態度為何？

# **2. 文獻探討**

## **2.1. 閱讀理解**

語文是人與人之間相互溝通及情感表達的工具之一，因此學習語文的目的是在於使人能有效的表情情感和進行溝通。閱讀，是語文學習的重要關鍵。透過閱讀，學生可學習各式各樣的知識，所以閱讀能力的優劣便可直接影響到學生的學習效率。閱讀理解包含識字以及理解兩個過程。Goodman 認為閱讀不僅是辨識文字，重要的是在理解文章得過程（洪月女譯，1998）。閱讀理解是一個主動建構知識的過程，透過閱讀、讀者及內容交互而成，因此閱讀不是個被動行為，而是透過大腦主動參與建構意義的活動。閱讀理解主要在理解層面，指學習者能透過自身知識理解文章，並且能依照上下文推德文意，之後能內化並以自我闡述並透析文章內容。

## **2.2. 網路同儕活動**

「同儕(Peer)」是指與自己在年齡、地位及興趣等方面相近的夥伴關係（楊隆吉，2001）。「同儕輔助學習」的類型包含：同儕指導(Peer Tutoring)、同儕示範(Peer Modeling)、同儕教育(Peer Education)、同儕諮詢(Peer Counseling)、同儕監控(Peer Monitoring)與同儕互評(Peer Counseling)（Topping & Ehly，2001）。近年來數位科技進步，利用網路的即時互動、討論、回饋、匿名等特性應用在同儕活動中，不僅能承接傳統同儕活動的優點，還能克服以往教學環境中遇到的問題及困境，而且藉著評量記錄還得以成為歷程檔案，可使學生隨時檢視學習過程，成為自我導向的學習者。林珊如等人（林珊如、劉旨峰、鄭明俊和袁賢銘，2001）的研究指出，利用網路可突破時空限制，學生不用在同時間、同地點、也不用直接面對面，就可進行互評活動，學習時間變得更有彈性，也能化解無法找到足夠的共同時間溝通或面對面評論容易尷尬的問題等，利用網路平台進行同儕活動，非同步討論的功能讓學生可以不必在短時間內做及時回應，能夠反覆觀看議題內容後進行反思，之後以文字來表達。

# **3. 研究方法**

根據研究動機與目的，本研究採用 Edmodo 網路平台進行實驗，以探討不同的同儕活動策略對學習者閱讀理解成效的影響，本章節說明研究方法步驟。



### 3.1. 網路同儕活動平台

本研究之網路同儕活動平台，為採用 Edmodo 網路平台進行實驗，讓學習者進行網路同儕互評及網路同儕支持活動。Edmodo 是套類似教育版的 facebook，可以用來成立為教學的社群網站，老師可以成立各自班級群組，和 facebook 最大不同是 Edmodo 它不是一個開放社群，學生必須有老師給的群體代碼才能加入群體。教師可以在平台上發送消息、派作業、學生互動、打分數和規劃行事曆…等，同理學生可以從平台上接受到老師的訊息，當然也能和 facebook 一樣分享自己的狀態及訊息…等，是一套免費的教學平台，目前 app 支援 Android、apple、windows 平板。

### 3.2. 研究設計

本研究之教學活動進行十一節課，實驗組以網路同儕支持的方式來進行心得分享與回饋，控制組則以網路同儕互評的方式來進行心得撰寫、互評心得及心得修正。

實驗組與控制組進行網路同儕活動前均需接受「國民小學閱讀理解測驗 A 卷」測驗。實驗組與控制組進行網路同儕活動後需接受「國民小學閱讀理解測驗 A 卷複本」測驗。

#### 3.2.1. 研究架構

本研究為探討運用網路同儕支持策略於國小五年級學童閱讀理解之影響。根據上述研究目的形成以下研究架構如圖 1 所示分別說明如下：



圖 1 研究架構圖

#### 3.2.2. 研究對象

本研究以臺南市某國小五年級兩個班級為實驗對象，屬郊區學校，採常態分班。五年級對照組，施以網路同儕互評活動；五年級實驗組，施以網路同儕支持活動，接受共 11 節的實驗處理。

#### 3.2.3. 活動設計

本研究為探討運用網路同儕支持策略於國小高年級學童閱讀理解之影響。根據上述研究目的形成活動設計。

## 4. 結果與討論

### 4.1. 控制組

控制組在三回合的網路同儕互評活動後，利用相依樣本雙樣本 t 檢定來檢定學生進行活動後，學生之閱讀理解能力是否有顯著的提升，學生平均成績有提升但是並不顯著。

### 4.2. 實驗組

實驗組在三回合的網路同儕支持活動後，利用相依樣本雙樣本 t 檢定來檢定學生進行活動後，學生之閱讀理解能力是否有顯著的提升，學生成績有提升並且呈顯著差異。

從上述結果得知，網路同儕支持活動相對與網路互評活動運用在線上閱讀心得活動，在閱讀理解能力是有明顯差異，但目前研究仍然還在持續進行半結構性訪談，以求能更完整探討學生對這項活動的學習態度，讓整個研究能更完整。

## 5. 結論與建議

### 5.1. 結論

#### 5.1.1. 網路同儕支持策略有助於國小五年級學生閱讀理解能力

經過十一節網路同儕活動後，對實驗組與控制組進行閱讀理解能力後測，分析前、後測成績之後可以發現運用網路同儕支持策略達顯著性，可知運用網路同儕支持策略的實驗組在「閱讀理解能力測驗」比控制組表現優異，因此可得運用網路同儕支持策略在學生閱讀理解能力方面有所提升。

### 5.2. 建議

#### 5.2.1. 研究樣本數宜增加

本研究由於受限於學校規模、班級人數，因此樣本數不大不具推論代表性。建議未來研究者可以增加研究對象之數量，使其推論結果更具代表性，研究將會更有價值。實驗對象建議可以擴大至不同年級之學生，或者是針對同年級不同班級學生進行實驗活動，以分析實驗結果之差異。

#### 5.2.2. 圖書教材之擴充

本次研究圖書挑選主要以學生沒閱讀過的書目為主，為了拓展學生閱讀的素材，建議未來研究能朝多樣化圖書，以推動多方面閱讀之成效。

## 參考文獻

- 范熾文、黃榮隆(2008)。從政策執行觀點談兒童閱讀之落實。**師說**，204，28-33。
- 李家同(2009)。**Taiwan News 國際財經文化月刊** 7月號-第387期。
- 陳海泓(2001)。增進學生閱讀和討論的有效班級閱讀教學。**兒童閱讀教育**，1-30。
- 洪月女譯(1998)。**談閱讀**(原作者：K. S. Goodman)。臺北：心理。(原著：On reading，1996)
- 林珊如、劉旨峰、鄭明俊、袁賢銘(2001)。網路研討會教學法的學習成效及同儕互評的信度與效度。**遠距教育**，15、16，41-55。
- 陽隆吉(2001)。少年小說中的同儕互動研究-以台灣省兒童文學創作獎得獎作品為例。未出版碩士論文，國立臺東師範學院，台東市。
- Topping, K. j., & Ehly, S. E. (2001). Peer. -Assisted Learning. **Jounal of Educational and Psychological Consultation**, 12(2), 113-132.

## 行動閱讀對於學生的閱讀理解能力以及科技接受度之影響

### Exploring Students' Reading Comprehension and Technology Acceptance by Applying Mobile Reading

陳名莉<sup>1</sup>，黃怡萍<sup>1</sup>，李怡慧<sup>1</sup>，盛嘉惠<sup>1</sup>，劉林榮<sup>1</sup>，陳家亮<sup>1</sup>，陳志鴻<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup> 臺北市立南港國小

<sup>2</sup> 國立臺灣科技大學

\* chihhung.chen@livemail.tw

**【摘要】** 閱讀習慣的培養，是日後學習的重要根基。另一方面，由於行動科技與載具的進展與受歡迎，推動了行動學習的興起。經由實證發現，此環境中所發展之學習策略能提升學生的學習成就。本研究結合 Oxford 之 6 階段閱讀教學策略與行動學習(稱之為 M-Oxford)，並探討其對於學生的閱讀理解能力之影響以及學生對此教學模式之科技接受程度。因此，本研究以準實驗方式實際應用行動閱讀於國小四年級之國語科學習活動中。實驗結果顯示，運用行動閱讀教學能提升學生的閱讀理解能力；學生對於行動閱讀有著高度的科技接受度。

**【關鍵字】** 數位閱讀；行動學習；閱讀理解；行動閱讀；科技接受度

**Abstract:** Cultivating reading habits of students is an important foundation of learning. Owing to the development and popularity of the mobile technology, research related mobile learning has been widely discussed. Integrating learning strategy with mobile learning has been proven to improve students' learning effectiveness. In this study, a learning strategy with mobile learning (called M-Oxford) is proposed to improving student's reading comprehension and investing their technology acceptance. Moreover, an experiment on an elementary natural language course has been conducted to evaluate the effectiveness of the proposed approach. The experimental results showed that the proposed approach significantly promoted the reading comprehension of the students and was highly accepted by them.

**Keywords:** Digital reading, Mobile learning, Reading comprehension, Mobile reading, Technology acceptance

## 1. 研究動機及目的

藉由閱讀可以汲取前人的經驗，並從中獲取知識。人們也可以從閱讀中，溝通彼此的想法，進行彼此價值的澄清。因此，從小培養閱讀的習慣，是日後學習的重要根基。

科技增進學習能有效地促進學生的學習成效。一般而言，科技具有促進學生之閱讀成效的潛能(Lysenko & Abrami, 2014)，因此善用教育科技的優勢可以強化原有教學策略的成效。另一方面，由於行動科技與載具的進展與受歡迎，推動了行動學習的興起。經由實證發現，此環境中所發展之學習策略能提升學生的學習成就和激發學生的正向學習動機(Looi, et al., 2011)。綜上所述，本研究欲探討之問題如下：

1. 使用行動閱讀學習模式(M-Oxford)是否能提升學生之閱讀理解能力？
2. 探討學生對於行動閱讀教學模式(M-Oxford)之科技接受度為何？

## 2. 文獻探討

### 2.1. Oxford 學習閱讀策略

Oxford(1990)提出包含 6 個構成要素的閱讀策略，其步驟如下：(1) 預測(prediction)：預測是依據文本的主旨圖片或關鍵字，並從先備知識來猜測文本的意義；(2) 瀏覽(skimming)：瀏覽是能快速且有技巧地尋找出文本的主旨；(3) 掃描(scanning)：掃描也是快速地瀏覽文

章。不同的是，掃描是閱讀者能找出特定的訊息之內容；(4) 推論(inferring)：推論是指獲得字詞和句子、片語之間的關係或句子與片語之間的關係；(5) 猜測(guessing)：不熟悉的字詞通常會對讀者造成困擾，並且增加閱讀理解的困難。找出新字詞意義的最佳方式是透過上下文的意義；(6) 自我監控(self-monitoring)：運用自我監控的方式，可以讓讀者自行反思閱讀的方法，並解決在閱讀上遇到的問題。

## 2.2. 行動學習(mobile learning)

近年來，由於行動與無線溝通技術的快速發展，促成了許多行動學習相關的研究之興起。行動學習是「源自或是延伸於數位學習(e-learning)，其運用諸如 PDA、行動電話或筆記型電腦等行動載具來學習」(Şad & Göktaş, 2014)。多數的研究則以「運用行動科技的優勢來學習」定義行動學習(Hwang & Chang, 2011)。

## 3. 行動閱讀在閱讀理解上之應用

本研究結合 Oxford 教學策略與行動學習(M-Oxford)於學生的閱讀理解教學中，其具體的作法如下：

- (1)預測：以電子白板展示閱讀文本，並進行第一階段的提問。教師以文中相關的圖片 3 張作為導引，請學童預測。學童在平板上填答完畢後，以無線傳輸方式將頁面上傳至教師端(伺服器端)，教師可立即得到所有學童的回饋，並展示分享給所有學童(如圖 1 所示)。



圖 1 預測的階段

- (2)瀏覽：學童於載具上閱讀完教師所派送的文本後，回推送至教師端。此時，教師運用 IRS (Interactive Response System)的即時反饋特性，瞭解學童是否完成瀏覽閱讀文本，以便掌控教學活動的流程，確保教學活動的順暢。
- (3)掃描：教師事先指定學生找出能夠特定的訊息之文本內容。
- (4)推論：學生透過討論記錄各組的結果，並直接輸入於平板電腦，再將畫面推送回教師端。教師直接由電子白板展示及分享各組討論結果。
- (5)猜測：此階段讓學生為所提之問題互相解答，經過同儕間的腦力激盪，讓學童記憶更深刻。
- (6)自我監控：教師請學童再次從文本中找出答案，並重新檢視原本的討論紀錄與文本中內容是否有出入，進行再次之修改。

在「M-Oxford」教學模式中，學生透過 6 階段的任務提示，自行瀏覽文本、找出問題並拋出各自的問題。而這些問題可由其他學生協助解答，教師此時擔任「引導者」的角色。

## 4. 研究方法

### 4.1. 研究對象

本研究的實驗對象為臺北市某國小四年級兩個班的學生，學生的年齡為 9-10 歲之間。本研究以準實驗設計方式分派其中一個班為 M-Oxford 組(26 名學生)，進行行動閱讀之

「M-Oxford」模式教學；另一個班為 E-Oxford 組(26 名學生)進行一般科技增進閱讀學習模式之「E-Oxford」模式教學。

#### 4.2. 研究工具

本研究使用 iPad mini 作為實驗用之行動載具。在量表方面，以閱讀理解困難篩選測驗(柯華葳，1999)作為學生閱讀能力成就評估的工具，總共 20 題，滿分 100 分；科技接受度問卷為改編自 Hwang、Yang 和 Wang (2013)所發展之問卷，採用李克特(Likert)5 點量表之填答方式。

#### 4.3. 實驗流程

在實驗處理方面，M-Oxford組學生運用行動閱讀學習模式(M-Oxford)；而E-Oxford組採取一般科技增進閱讀學習模式(E-Oxford)。兩組學生之實驗處理時間均為6週。之後，兩組學生均進行閱讀理解能力測驗；接著，M-Oxford組學生填寫科技接受的問卷。為了更進一步瞭解M-Oxford組學習對於行動閱讀的看法，本研究選取高、中及低學習成就各3位學生，進行80分鐘之半結構式訪談。

### 5. 實驗結果

#### 5.1. 學生閱讀學習成就

經由統計後，結果顯示出 M-Oxford 組學生的分數(平均 90.77 分，標準差 8.21 分)高於 E-Oxford 組學生之分數(平均 86.92 分，標準差 11.84 分)。為進一步了解，此教學模式對於不同閱讀學習能力學生所帶來的影響是否達到顯著水準，本研究對於兩組高、中及低學生閱讀能力學生的分數進行獨立樣本  $t$  檢定分析。

M-Oxford 組的高、中及低成就學生的閱讀學習成效均高於 E-Oxford 組的高、中及低成就學生的閱讀學習成效，並且均達顯著差異水準( $p < 0.05$ )(如表 1 所示)。此結果顯示出運用 M-Oxford 行動閱讀教學模式有益於促進學生的閱讀理解能力。

表 1 兩組學生閱讀理解之描述性統計及後測獨立樣本  $t$  檢定的結果

組別	個數	平均數	標準差	$t$
高分組	M-Oxford	6	100	0
	E - Oxford	12	96.67	1.33
中分組	M- Oxford	10	94.00	2.11
	E - Oxford	7	86.43	2.44
低分組	M- Oxford	10	82.00	5.37
	E - Oxford	7	70.71	8.38

\*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*\*\*  $p < 0.001$

#### 5.2. 學生對於行動閱讀之科技接受度

本研究探討之科技接受度分為系統認知有用性以及認知易用性兩個面向。系統認知有用性面向在探討學生覺得此方法(或系統)運用在學習上是否有用；另一方面，系統認知易用性則在探討學生認為此方法(或系統)是否容易使用。由統計結果顯示出學生對於系統認知有用性為 4.49 分以及易用性為 4.20 分。

在與學生的訪談方面上，學生在經驗「M-Oxford」行動閱讀教學模式的課程後，有以下的看法：「把無聊的課變得有趣了。」；「像是把黑白的課堂，塗上了繽紛的色彩。」；「自

己去找答案、對照答案，印象更深刻」。綜上所述，學生對於「M-Oxford」行動閱讀教學模式大都產生正向積極的看法。

## 6. 討論與建議

本研究結合 Oxford 閱讀教學策略與行動學習(M-Oxford)，發展行動閱讀教學模式，並實際應用於國小國語科教學上。學生可從行動科技增強學習中獲得即時的學習導引與回饋等之益處。實驗結果顯示，運用行動閱讀教學(M-Oxford)能有效地提升學生的閱讀理解能力。此結果相似於 Lysenko 和 Abrami (2014)提出之「科技具有促進學生閱讀成效之潛能」。

在科技接受度方面，學生對於 M- Oxford 行動閱讀模式有著高度的科技接受程度。尤其是在「我覺得使用這樣的學習方式(或系統)讓學習活動的內容更豐富」、「這樣的學習方式(或系統)可以幫助我在需要時獲得有用的資訊」以及「我覺得使用這樣的學習方式(或系統)對於我學習新知識很有幫助」項目上。這些項目也符合行動學習支持學生在任何時間和任何地方存取網路的資源來學習的特性(Chu, 2014)。

綜上所述，善用行動學習的優勢與閱讀理解的策略，可以有效地提升學生的閱讀理解能力；同時，學生對於行動閱讀有著高度的科技接受度，是值得推廣的教學模式。然而，本研究受限於小樣本的因素，不宜過度推論於其他的教學情境中。未來，教育者或學者可嘗試將行動閱讀推廣於其他的課程或領域，並探討其他影響學習的因素。

## 致謝

本研究由臺北市政府教育局 103 年度『教育雲端應用及平臺服務』雲端智慧教室教師專業發展社群工作坊部分補助。

## 參考文獻

- Chu, H. C. (2014). Potential Negative Effects of Mobile Learning on Students' Learning Achievement and Cognitive Load-A Format Assessment Perspective. *Educational Technology & Society*, 17 (1), 332-344.
- Hwang, G. J., & Chang, H. F. (2011). A formative assessment-based mobile learning approach to improving the learning attitudes and achievements of students. *Computers & Education*, 56(4), 1023-1031.
- Looi, C. K., Zhang, B., Chen, W., Seow, P., Chia, G., Norris, C., & Soloway, E. (2011). 1: 1 mobile inquiry learning experience for primary science students: A study of learning effectiveness. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(3), 269-287.
- Lysenko, L. V., & Abrami, P. C. (2014). Promoting reading comprehension with the use of technology. *Computers & Education*, 75, 162-172
- Oxford, R. (1990). *Language learning strategies: What every teacher should know*. New York: Newbury House/Harper & Row.
- Şad, S. N., & Göktaş, Ö. (2014). Preservice teachers' perceptions about using mobile phones and laptops in education as mobile learning tools. *British Journal of Educational Technology*, 45(4), 606-618.



# 五年级小学生数学学习能力的调查研究——以东营市 K 小学为例

## A Survey of Fifth Grade Students' Learning Ability to Mathematics

### —Dong-ying City K Primary School for example

邹蕊<sup>1\*</sup>, 辛爽<sup>1</sup>, 陈磊<sup>1</sup>

<sup>1</sup>北京师范大学教育技术学院

\* jczr12260304@163.com

**【摘要】** 本研究通过采用自编小学数学学习能力测试卷对东营市 K 小学五年级的学生进行调查分析, 结果表明该学校的学生数学学习能力总体水平不高, 但空间能力最为突出; 性别对该学校五年级学生数学学习能力各维度的影响不显著; 不同成绩段的学生所欠缺的数学学习能力是不同的。文章最后针对该研究结果提出具体改进策略, 以此促进数学学习能力的提高。

**【关键字】** 小学; 数学; 学习能力

**Abstract:** This research adopts the elementary school mathematics learning ability test and students from three classes of fifth grade of K primary school in Dong-ying city were investigated. The results show that: the overall level of mathematics learning capacity is not high, but students' spatial ability is prominent. Gender has a little influence on the fifth grade students' math learning ability. Students who are in different grades, the mathematics learning ability is very different. Finally, this paper puts forward concrete strategies based on the research results to promote students' mathematic learning ability.

**Keywords:** fifth grade students, mathematics, learning ability, grades, gender

## 1. 前言

培养学生数学学习能力是数学课程改革的重要指向, 现代数学教育中, 学习能力的培养是最为重要的教育目标之一, 当前的数学教育改革无不以提高学生的数学学习能力为基本取向(曹轶星, 2012)。另外, 研究者认为了解学生数学学习能力的分布情况有助于教师调整教学策略, 发挥学生的强势能力, 弥补学生的弱势能力。了解不同学生的学习能力情况, 有助于教师更好的做到因材施教。本文就是针对目前小学生数学学习能力发展的状况, 试图寻求小学生数学学习能力培养的有效策略, 从而为研究小学生数学学习能力发展提供些许参考。

## 2. 文献回顾

### 2.1. 数学学习能力

数学学习能力是极其复杂的心理活动, 目前而言, 关于数学学习能力没有一个统一的定义。国外而言, 苏联心理学家克鲁捷茨基曾对中小学数学能力结构进行了长达 12 年的研究, 将数学学习能力的一般构成分为以下九种成分: 概括数学材料的能力、关系和联系的结构来进行运算的能力、用数字和其它符号运算的能力、连续而有节奏的逻辑推理能力、能用简缩的思维结构来进行思维的能力、从正向的思维系列到逆向的思维系列能力、思维的机动灵活性、数学记忆能力、形成空间概念的能力(转引自张燕华, 2007)。可以看出, 克鲁捷茨基对数

学学习能力的结构组成有了一个较为全面的认识，但是他有一个重要的缺陷：忽视了数学建模和应用能力。

国内关于数学学习能力也呈现出百花齐放的局面，研究者非常赞同林崇德的观点，即数学学习能力首先表现为一般的能力，即运算能力、空间能力和逻辑思维能力。其次，概括性能力和思维品质也是重要的组成部分。而对概括性能力和思维品质的评价和考察，更多表现为数学的实际应用中，因而常常体现为应用能力（曹軼星，2012）。同时，研究者分析了十几位不同研究者关于数学学习能力组成的观点，发现运算能力、空间能力和逻辑思维能力和应用能力四个维度是出现次数最频繁的，因此本研究将运算能力、空间能力、逻辑思维能力和应用能力作为数学学习能力的基本组成。

### 3. 研究设计

#### 3.1. 研究对象

本研究以立意抽样的方式，选取的调查对象为东营市 K 学校，该校在课堂教学活动过程中采用实物模型教学，并注重学生通过亲身体验空间能力知识点的学习，以此培养学生的空间能力)五年级三班、五班和六班总共三个班的学生，共计 115 人进行测试，其中男生 57 人，女生 58 人，男女比例基本达到 1:1。

东营市某 K 学校五年级数学老师将学生数学成绩划分为 ABCD 四个等级，分别为：A：80 分以上（包含 80 分）；B：70-79 分之间（包含 70 分）；C：60-69 分之间（包含 60 分）；D 为不及格 59 分之下（包含 59 分）。以下分析时也是根据这四个等级进行分析。

#### 3.2. 研究方法

##### 3.2.1. 调查研究法

征得教师同意后，对所在班级发放调查问卷，调查该班级学生数学学习能力的状况。

##### 3.2.2. 访谈法

通过即时聊天工具（腾讯 QQ）对教师进行一对一访谈，在调查开始之前，围绕研究开展计划和班级基本情况进行第一次访谈，并在征得学校和教师同意后开始进行本次调查。调查结束后又进行第二次访谈，访谈内容围绕统计结果展开，具体询问学生数学学习能力各维度差异的原因。

#### 3.3. 研究步骤

在争得某 K 学校领导同意后，与该校老师取得第一次联系。与老师沟通本次研究的目的及过程。对老师进行第一次访谈，了解该校学生的数学学习情况及该校教师的数学教学方式。随机抽选五年级 3 班、5 班和 6 班三个班的学生为实验对象。两周后，发放测试卷，并收集。对该校一位老师做了简单访谈，主要是让该老师预测本次学生测试情况。此后三天统计结果及分析试卷。最后针对统计结果对该校老师进行第二次访谈。

#### 3.4. 研究工具

本研究采用“小学五年级数学学习能力测试卷”对研究对象进行调查。通过结合一线教师，并采用两次预实验，经过信效度检测以后编制测试卷，该测试卷的 Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.754，信效度良好。

### 4. 研究发现与讨论

本研究的测试卷共发出 115 份，收回有效问卷 113 份。对学生的总体得分情况进行统计后得出结果如下所示。

#### 4.1. 学生的数学学习能力总体处于中等水平

将数学学习中四个维度的能力分别进行统计后,得到学生在试卷中按照逻辑、运算、空间、应用能力四个维度进行分组后答题的总体情况(见表1)。

表1 数学测试卷整体答题状况

	逻辑思维能力	运算能力	空间能力	应用能力
答对数目 R	295	348	260	294
题目数量 Q	565	565	339	565
正确率	52%	61%	76%	52%

通过该百分比笔者可以看出:逻辑思维能力和应用能力最低,各占52%,运算能力次之,占61%,最高的能力为空间能力,正答率为76%,从整体上看,该学校的学生的数学学习能力总体处于中等水平。

#### 4.2. 学生的数学学习各能力的比重略有差异

通过对问卷数据进行分析,笔者发现学生的空间能力最强,占总比重的33%;运算能力次之,占总比重的25%;逻辑能力和应用能力是四个能力中最薄弱的,均占总比重的21%。

#### 4.3. 各因素与数学学习能力各维度的关系

##### 4.3.1. 不同性别中数学学习能力各维度的比重

将所有学生按照男女生分开统计后,研究发现男生数学学习能力四个维度的比重依次为:空间能力(31%)、运算能力(24%)、应用能力(23%)、逻辑思维能力(22%);女生数学学习能力四个维度的比重依次为:空间能力(33%)、运算能力(26%)、逻辑思维能力(21%)、应用能力(20%)。因此,男女生在四个维度表现基本一致,均是空间能力表现最佳,其次是运算能力,且各个维度的能力男女生之间相差不大。男女生之间的能力分布情况也符合总体的分布趋势,通过对性别因素进行卡方检验分析发现,渐近显著性为0.939,远远大于0.05,由此可知男女生之间在数学学习能力四个维度上没有显著差异。

##### 4.3.2. 不同等级的学生数学学习能力所占比重的差异

将所有学生的数学成绩按照ABCD所划等级分开统计后,分别得到四种等级学生的各数学学习能力分布情况(见图3,图表纵轴代表各能力占的百分比,横轴为ABCD四个等级)。

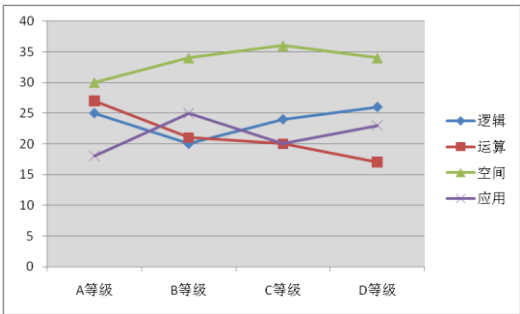


图3 不同等级数学学习能力分布折线图

从图3可看出,不同等级学生能力分布不一,差异较为明显。如数学成绩处于A等级的学生的空间能力,运算能力和逻辑能力普遍较强,而应用能力较差。各个成绩等级的学生空间能力都是最强的,其他各个维度比重则差距较大。运算能力最强的是A等级学生,应用能力

力最强的是 B 等级学生，空间能力最强的是 C 等级学生，逻辑能力最强的是 D 等级学生。老师在教学过程中可以结合本研究结果对不同成绩等级的学生有针对性的实施教学活动。

## 5. 结论

通过以上的分析，我们可以总结出以下几个结论：

1.从学生各维度题目正答率来看，各维度均处于 50% 至 80% 之间，由此看出学生的数学学习能力总体处于中等水平。

2.从数学学习能力总体分布来看，学生的空间能力最强，运算能力次之，逻辑能力和应用能力是四个能力中最薄弱的。

3.从性别角度来看，通过卡方检验可知男女生之间在数学学习能力四个维度上没有显著的差异，均是空间能力表现最佳。由此推断班级教师在数学学习时非常重视学生空间能力和运算能力的培养，而对应用能力和逻辑思维能力稍有些忽视。

4.从成绩等级角度来看，不同等级学生能力分布不一，差异较为明显。各成绩段间学生最突出的能力均为空间能力；成绩好的学生运算能力较强，成绩差的运算能力稍弱。老师在教学过程中可以结合本研究结果对不同成绩等级的学生有针对性的实施教学活动。

研究结果表明学生的运算能力、逻辑思维能力以及应用能力较薄弱，而且成绩等级不同的学生薄弱的能力是不同的，因此笔者针对这三方面的能力给出相应的教学策略，希望对该校老师日后的数学教学有所帮助。

### 5.1. 运算能力

- (1) 强化公式原理。
- (2) 创设情境，激发学生学习兴趣。

### 5.2. 逻辑思维能力

- (1) 精心设问，提高学生的逻辑思维能力（孙亚男，2009）。
- (2) 加强数学语言叙述，提高学生的逻辑思维能力

### 5.3. 应用能力

- (1) 挖掘教材中的应用实例，培养学生的数学应用能力（赵江&葛金辉，2004）。
- (2) 开设数学活动课，带领学生走进生活（钱可，2006）。

## 参考文献

- 曹轶星(2012)。初中生数学学习能力培养研究。长春师范学院。
- 钱可(2006)。小学生数学应用意识和应用能力的培养。现代中小学教育，02，39-43。
- 孙亚男(2009)。浅谈数学教学中如何培养学生的逻辑思维。硅谷，11，168。
- 魏英(2012)。怎样培养小学生的数学学习能力。启迪与智慧(教育)，09，20。
- 张孟阳(2012)。在数学教学中如何培养小学生的逻辑思维能力。课程教育研究，20，105。
- 赵江,葛金辉(2004)。构建数学应用实践空间,培养数学应用能力。通化师范学院学报，06，65-67。
- Loewenberg, D. (2003). Mathematical proficiency for all students: Toward a strategic research and development program in mathematics education. Rand Corporation.
- Zhang Zhongming, Lihon(2004).Multi component Teaching Model of Learning Ability Cultivating. Program Book ( 28th International Congress of Psychology), 206 .

## 基於技術教育的教學研究

### ——動態數學實驗平臺中的物理教學

## The Physics of Inquiry Teaching Research Based on Technical Education

金鑫 澳門培道中學  
jinxinpretty@gmail.com

**【摘要】**當資訊技術引入教學後，教學方法也隨之發生質的變化。我們借助動態數學實驗平臺輔助教學實現建構，應當著眼於培養學生對於物理知識概念的深刻理解上。筆者將在本文中與讀者分享學生在建構主義的數學觀之下利用計算機資訊技術輔助教學。

**【關鍵詞】** DM-Lab；動態數學實驗平臺；物理教學

***Abstract:** Teaching method has changed with the development of information technology. When we use information technology to help students to solve the problems of physics, these problems will become easy to understand, furthermore, these abstract issues become dynamic and visual. We want to promote students' construction of physics knowledge, but we should focus on training comprehend of physics conception. Writer will share some experience by using dynamic Mathematics experiment.*

**Keywords:** DM-Lab；Dynamic Mathematics Experiment；Physics of Inquiry Teaching

## 1. 引言

物理是以實驗為基礎的學科，物理規律的得出通常也是由實驗得出，但是在傳統條件有諸多實驗難以再現人類的探索歷程，而學生也感覺推導過程過於枯燥。然而我們利用資訊技術來輔助教學就可以彌補這一缺憾。目前，動態數學軟件應用廣泛且技術較為成熟，我們借助數學的教學平臺來輔助物理教學，本文主要利用本澳自主研發的“Lab 系列”數學平臺進行研討。

### 1.1 動態數學軟件的介紹

DM\_Lab (Dynamic Mathematics Laboratory) 動態數學實驗室適用平面幾何數學教學，還能提供動態函數實驗環境，包括顯函數、極函數、參數函數、分段函數、隱函數和複合函數。函數圖像可以隨參變量而動態變化，動態實時監測參變量和其他測量量的值。是幾何教學、函數教學、解析幾何教學的數學實驗平臺。在教學實踐中，我們發現 DM-Lab 於物理教學中的一些領域也可廣泛應用。

### 1.2 動態數學與中學物理的有機結合

澳門教育暨青年局在中學物理課程大綱中將課程分為：光學、熱學、力學、電磁學、原子及原子核五部分。在這些課程的教學過程中，有的內容若能動態演

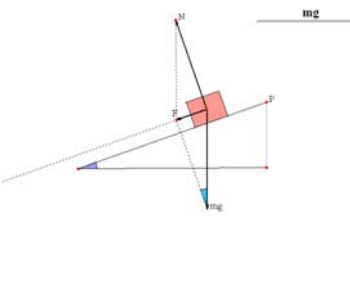
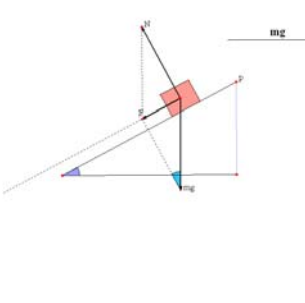
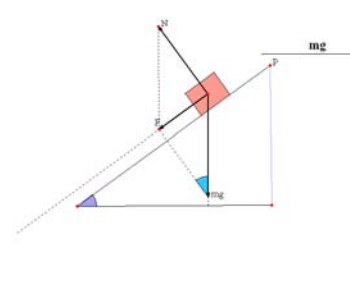
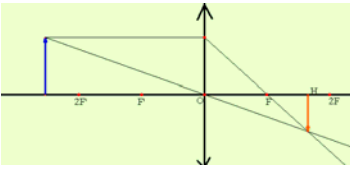
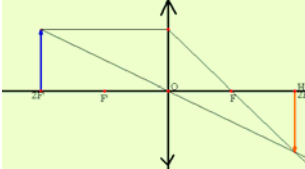
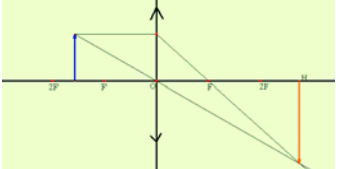
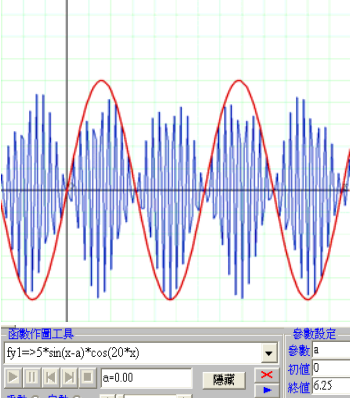
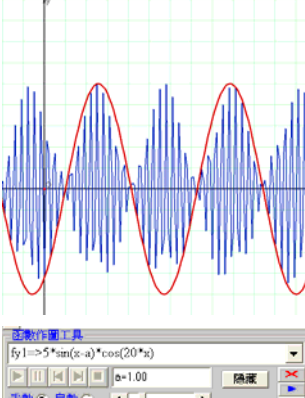
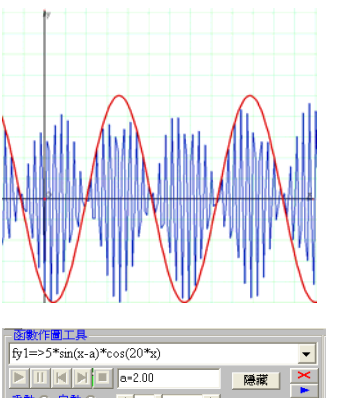
示，相信會更直觀，學生會更容易接受，教學效果會更顯著。物理教學對數學有很強的依賴，物理教學中有很多可以轉化為用數學來解決的問題。利用 DM-Lab 作為物理與數學之間的橋梁來完成一些概念、題目的動態化教學演示，將二者有機的結合到一起，而超越傳統的教學模式，構建形象生動的新教學平臺，很受師生歡迎。佐藤正夫認為：構成科學知識的基礎是事物與現象的認識與表像。這就表明了認識由感性到表像，再由表像到理性的過程。我們在使用 DM-Lab 教學之後也可以發現其獨特價值：運用幾何圖形簡單靈活，結合物理實驗，再將實物抽象卻富有動態，為學生建立高質量的表像，為概念的形成打下堅實的基礎。

## 2. 動態數學實驗平臺用於物理教學的研究

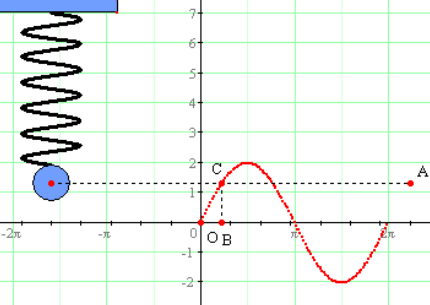
在將動態數學實驗平臺應用於物理教學的過程中，應當選擇適合的概念及其應用來進行有機的結合，而非生搬硬套。力學，簡諧運動，拋體運動軌跡，透鏡成像，正弦交流電等等都較適於利用數學平臺來展示抽象概念，可以進行更加直觀的演示。

### 2.1 動態數學實驗平臺用於物理教學的實例

為了豐富教學形式、提高教學成效，我們在平時物理課堂教學中，選取了一些適用於數學實驗平臺的內容進行實驗性的教學研究，僅列數例以供參考。

斜面上物體 受力分析 變化斜面傾 斜角，觀察 分力的變化			
凸透鏡成像 規律(几何光 路图)			
无线电波的 调制： $fy1=>5*\sin(x-a)*\cos(20*x)$ $fy2=>5*\sin(x-a)$			



簡諧運動	$L=7$ $r=0.6$ $a=2$ $tf1 \Rightarrow x=\cos(6*t-1.571)-5,$ $y=L-(L-a*\sin(s)-r)*t/6.28$ $tf2 \Rightarrow x=-5+r*\cos(t),$ $y=a*\sin(s)+r*\sin(t)$	

## 2.2 教學原則與實驗效果

在教學實踐中，教師在首先考慮軟件性能特徵的情況下，依照所需要講授的內容結合動態數學實驗平臺，體現現代教學理論，應當遵循以下幾個原則：科學性原則，注意引導啟發，使用適當的教學方法；適應性原則，實驗不但要適應所教授之概念更加要適應學生的接受程度，在設計教學過程的時候注意趣味性，激發學生學習動機，注重問題引導學生；主體參與原則，教師通過建構式的問題引導學生進行主動學習，通過創設的物理情景來參與概念的形成。

我們在高一與高二中的物理課中進行了融合數學實驗平臺的實驗性教學，通過採樣 2013 與 2014 學年第一學段成績作比較，我們發現高一學生的合格率有 5.1% 的提昇，高二學生合格率有 11.2% 的提昇，不合格人數百分比有明顯改善。證明所進行的物理課融合數學實驗平臺(DM-Lab, SG-Lab)的實驗性教學有明顯成效，且對於成績較薄弱的同學幫助最大。

學校在高中三年進行文理分班，學生的選擇也呈現顯著變化，2013 學年有 63.5% 的學生選讀理科，而 2014 學年提升至有 74.1%。由這兩學年的情況來判斷，在物理課的日常教學中恰當地借助數學實驗平臺來協助教學，對於某些學習物理比較有困難與障礙的同學會有較大的幫助。

## 2.3 應用動態數學實驗平臺在物理教學中的優勢與需要注意的問題

應用動態數學實驗平臺來輔助物理課的日常教學具備很多優勢。首先我們選擇到了一個較為容易操作的數學實驗平臺，操作起來十分簡捷。在很大程度上解決了教師利用資訊技術結合學科教學的困擾，降低了教師的工作負擔。第二，化靜為動，將靜態化為動態並呈現給學生，令學生可以更加直觀，更加感性地去認識抽象的物理概念。第三，具備模擬功能，其模擬功能是依靠 Lab 中的動畫按鈕自動生成的，例如質點的振動等問題都可以令學生自我探索自我總結了。

當然，在利用數學實驗平臺結合物理教學的過程中必然會出現一定的困難。第一，數學實驗平臺的功能雖然強大，但是主要服務對象始終不是物理科，故而物理中的知識點與概念並不可以全部可以利用軟件來動態實現，這就需要前綫教師因地制宜地去選用合適的教學方法。第二，新的教學手段需要新的教學方法與之相配，教師根據學生掌握應用 Lab 的興趣、熟練程度等指標相應的調整教學。若教師選取方法不恰當則容易事倍功半。因此，教師對於教材與所教授內容的理解是否深刻，對於 Lab 的應用是否熟練等都成為決定一堂課成敗的關鍵要素。這

對教師的要求無疑是提高了。

### 3. 物理教學應用數學方法的新趨勢

物理與數學有著密不可分的關係，二者在很多時候都可以得到互相印證，很多時候可以互相促進。物理是現實中的數學，數學是抽象中的物理。並且目前，強調學生對知識綜合運用與綜合理解漸成趨勢，數學作為物理的基礎與工具沒有理由在資訊技術廣泛應用的今天可以從物理教學中丟棄掉。數學實驗軟件發展迅速，加之電子白板等新技術的開發應用凸現傳統的物理教學方法的呆板。因此，適度、適當的應用資訊技術以作為物理教學的新工具、新手段，進而推動教學方法的改革顯得非常迫切。

諸多學校與教師過多強調學生對於物理應試能力的培養與提高，這對於學生的符號運算，邏輯思維固然有益。但是通常忽略對於物理概念的實驗性、一般性的介紹，學生失去了實驗的機會，失去了去感受物理大師智慧雨露的機會。而在課堂教學中適當的還原物理概念或是定理的發現過程將對學生對知識的建構與認知結構的改變起到無法估量的效果。這一個過程就是“返璞歸真”，而要達到返璞歸真的目的，使用資訊技術在目前絕對會是一個簡單有效的方法。

### 4. 結語

資訊技術與學科結合進行教學目前儼然成為了必然趨勢。教學工具不斷發展進而使得教學方法隨之改變。我們在教學中要秉持“動態化，教師多進行實驗教學，學生多進行探究學習”的三個要素，不斷的將教學內容以建構的方式，動態的呈現給學生，教師對學生進行引導，使得學生可以在資訊技術的配合下主動地完成學習。教師在面對這樣的新環境、新方法的情況下，依然要與時俱進不斷學習。

### 5. 參考文獻

- [1]姚平峰，唐柏忠，新課程背景下高中物理情境教學的設計策略，物理教師，2007，（5）
- [2]（日）佐藤正夫，教學原理，北京教育科學出版社，2001,265
- [3]楊樹肴，用幾何畫板教物理，北京，清華大學出版社，2002,268
- [4]何克抗，等，教育技術學，北京，北京師範大學出版社，2007,51
- [5]汪紹義，普通物理學，上海，華東師範大學出版社，2005,108

# 基於網絡教學對學生學習成效之討論：以澳門一所中學的中文、化學為例

## Discussion-Based Online Teaching for Effectiveness of Student Learning : Examples of the Chinese Language and Chemistry in the Middle School of Macao

<sup>1</sup> 陳淑婷, <sup>2</sup> 魏倩

澳門培道中學

<sup>1</sup> 陳淑婷 venusst@gmail.com

<sup>2</sup> 魏倩 shawnnessywei1989@gmail.com

**【摘要】** 基於澳門《非高等教育制度綱要法》<sup>1</sup>訂定的教育總目標下，學校的課程改革與發展趨向以網絡教學融入校園的常規教學中，逐步推行教育技術在學校的應用。本文將討論網絡教學對學生的學習成效，特別以澳門一所中學的中文、化學為例。以文組和理組教師運用資訊科技融入教學活動，配合課程教改，強調師生的合作學習、自主學習等，帶出資訊科技融入教學的重要性。因此，本文就網絡教學的緣由、網絡教學的定義、網絡教學的實例等舉例說明，討論網絡教學對學生的學習成效，盼望能藉此提供各校與教師作為使用網絡教學時的參考資料。

**【關鍵字】** 課程改革與發展；網絡教學；成效

**Abstract:** Base on the goal of Non-tertiary Education System in Macao, the curriculum reform and development of the school tend to set out a comprehensive, interrelated plan of technology implementation into the classroom. This paper will discuss the effectiveness of online teaching for the student learning, especially we have chosen examples of the subjects of Chinese and Chemistry. Both teachers of two subjects focus on effective teaching with the use of technology in order to meet the needs of curriculum reform. Meanwhile, by emphasizing self-motivated learning and small groups of students work together with the teacher, to bring out the importance of integrating technology into teaching. Therefore, we frame this review as a piece of discussion-based learning.

**Keywords:** the curriculum reform and development, online teaching, effectiveness

### 1. 前言

自 2007 年起，澳門教育暨青年局引入「網上閱讀練習」(馮萬雄，2013)平台，免費提供給中、小學生進行閱讀練習。計劃實施以來，部分人士支持這項措施，認為給學生提供了一個學習的平台；但也有部分人士對這些網上的學習能否能提高學生的閱讀素養存疑。作為教師，若想在網絡教學上獲得成效，則需要瞭解現時學生的學習成效，以及影響學習的相關因素。目前，網絡教學是各地熱門討論的議題，而近年兩岸及港澳地區亦開始著手探討網絡教學對中學生學習成效的相關因素。

中學生學習成效與其個人學習層面(學習型態、學習動機、電腦先備素養與學習成效)及學校層面(課程質和量的安排)有莫大的關聯，此兩種因素會影響教師的教學效率及教學品質，更直接影響了學生的學習興趣及學習品質。由於教青局不斷推層出新的課程改革與發展，各校如雨後春筍般出現了以「小組學習模式」的高效課堂，以 E-Class 網絡教學課程融入正課，配合全球在科技技能上的發展，利用學校各式各樣的硬體設備，例如：投影機、幻燈片機、電

子閱覽室、平板電腦等，教師透過運用多媒體教具和網絡技術契合學生的需求和興趣來設計課程，借以輔助並提升學生的學習效果。

自 2007 年教青局引入的「網上閱讀練習」平台至今已有七年，本澳學生一直面對教師、家長、社會的壓力及期待，這些因素都可能直接或間接影響現時學生的學習成效，這一點值得去討論。

本文為了瞭解當前澳門的中學生在網絡教學下的學習成效，讓同儕能重新審視網絡教學的課程對中學生的學習真的有成效嗎？希望透過本文的拋磚引玉，能與校方、教師、家長三方面集思廣益，探討最有效的學習良方，以增進學生的學習能力和知識。

## 2. 網絡教學的緣由

基於澳門《非高等教育制度綱要法》訂定的教育總目標下，學校的課程改革與發展趨向以網絡教學融入校園的常規教學中，逐步推行教育技術在學校的應用。目前，在中港臺三地科技融入教學日益受到重視，當今資訊科技輔助教學越發普遍，資訊科技的應用，使學習更具多元化、個別化，讓學習效果更為提升。因此，每所學校所採用的教學方法和模式應當不時作出調整，以配合不斷改變的學習環境和社會環境。教師在學校教導學生時必須考慮學生的學習習慣、興趣、動機及環境等，除了使用多元的教學方法和模式，也逐步將日新月異的科技產品及多媒體應用到教學上，以提高學生的學習效果。這樣學生才可以透過科技拓展他的知識和扎實基礎；學生亦能配合多媒體教材展現自我不同的能力；而老師方面較易掌控學生情感而調適課堂容量；課堂設計上教師能少教則學生多學；教學氛圍採用多元化學習模式、測試方法亦多樣評估方式（即時投票、即時測驗）等。

網絡教學已經成為一股風氣，故本文將討論網絡教學對學生的學習成效，特別以澳門一所中學的中文、化學為例來加以說明。其中，以文組和理組不同領域的教師因配合課程教改，同時運用資訊科技融入教學活動的實例，來帶出資訊科技融入教學的重要性及必要性。

## 3. 文獻綜述

目前，筆者任教於澳門一所中學，授課對象主要為初中和高中的學生。為了配合課程教改，強調師生的合作學習、自主學習、探究學習，例如：以「小組學習模式」的高效課堂、E-Class 電子教學課程，配合學生在科技技能的優勢，利用學校良好的硬體設備，引進適當的科技教學工具以及合乎學生需求和興趣的教學資源，借以輔助並提升學生的學習效果。隨著社會的不斷進步，筆者發現教學方法已由最初的注入式趨向於啟發式；由一維取向向多維取向發展；由以「教」為主向「學教」並重轉化。因此，文獻綜述部分將從網絡教學的定義和網絡教學對學生學習成效的因素這兩部分展開討論。

### 3.1. 網絡教學的定義

AECT2005 年發佈的「教育技術」定義：教育技術是指通過創建、運用和管理適當的技術過程和資源來促進學習和提升績效的研究和符合職業道德規範的實踐。特點是用多媒體計算機和網絡技術為主要媒介來促進學習，並追求教學過程的最優化為目的。(周躍良，2008)而網絡教學的定義建基於「教育技術」定義下，指的是它兼備網上教學、網上行政及網上通訊功能。其功能是教師可設計網絡教學課程，使學習和測試方法多元法；師生透過討論區聯繫；教師網上批改功課、檢查成績；學生方面則可以下載教學資料、查看成績、網上遞交功課等。它的交互性強，可演示工作成果、傳達各種資訊，並有豐富的媒體支持，例如：可加入圖像、聲音、電影、插入超連結等功能。

### 3.2. 網絡教學對學生學習成效的因素

#### 3.2.1. 個人學習層面

影響學生學習成效的因素眾多，除了學生個人因素外，教師、課程與學習環境等都有影響。尤其學習型態、學習動機、電腦先備素養與學習成效具有顯著的影響，不同程度的高低在學習成效上也有顯著的差異性，其中自主學習者，其學習成效優於被動學習者；而學習動機愈強者，其學習成效也優於動機較弱者；在電腦先備素養方面，電腦先備素養程度愈高者，其學習成效也愈好。（陳玉婷，2000）從而推論出個人學習層面影響學生在網絡的學習成效最為顯著。

#### 3.2.2. 學習動機

動機（Motivation）是指引起個體活動，維持已引起的活動，並導致該一活動朝向某一目標的內在歷程。而學習動機（Learning Motivation）則是引起學生學習活動、維持學習活動，並導使該學習活動趨向教師所設定目標的內在心理歷程（張春興，1996）。研究發現，學生若自覺學習內容符合其興趣與需要，則會提高其學習的滿意度。由此可見，學生覺得有用和有趣的課程內容，自然會提高其學習的專注度和滿足感。

#### 3.2.3. 電腦先備素養

此外，過去研究指出，學習者對某知識領域所具備的先備素養越高，他們的理解、記憶及認知學習成效就愈好。但有的學者的研究卻有相反的結論，他們認為具備有高精度電腦先備素養的學生，在網路學習的滿意度上並無影響，且學習成就與不具先備素養的學生並無差異（林佳靖，2004）。筆者則認為學生具備的電腦先備素養越扎實，其操作網絡學習就越熟練，能大大減少挫敗感，從而使他們的理解、記憶及認知學習成效越好。

## 4. 網絡教學的實例

有的學者認為「學習成效」泛指學習者經由一段時間學習後，所進行的某種形式上評量之表現。影響學生學習成效的因素很多，除了學生個人的學習型態、學習動機等因素，教師、課程與學習環境等其他因素，都能對學生的學習造成一定的影響。洪明洲認為，評估網路上的學習活動，需從其具體的學習效果來衡量。所謂的「具體的學習效果」應包括兩類：一為客觀的學習效果：包括測驗成績、完成進度時間及學期分數等。另一為主觀的學習收穫：包括學習滿足、成就及偏好等。（洪明洲，1999）為了進一步去驗證網絡教學的成效，筆者將以網絡教學的實例——化學課堂和中文課堂，各使用網絡教學對學生學習成效的這部分舉例說明。

### 4.1. 科技融入化學課堂

#### 4.1.1. 化學的教學方法

化學部分有 Blog 教師部落格、Mind Mapping 腦圖、PPT、短片、Apps and Games 學科融合（學生製作 App：Good Luck 化學元素遊戲）等多元化的教學模式。

#### 4.1.2. 化學的教學流程

1. 課前準備：要求學生課前預習（使用腦圖軟件繪製腦圖）。
2. 導入：以實驗或短片引導學生思考教學內容的主題，透過網絡平台討論區發表意見，教師給予回饋，加強師生的熱烈討論。
3. 發展：危險性實驗可透過播放短片讓學生理解後，進一步透過圖片拼接的形式鞏固他們的實驗內容學習。同時，學生也能配合教學內容在網絡平台搜尋資料，並在課堂上完成網絡練習題，最後教師根據學生的成績即時回饋和解題。
4. 總結：最後利用腦圖評估學生對教學內容的掌握，並給予即時回饋及指導。另外，教師可以拋出讓學生拓展延伸的思考題，讓他們回家透過網絡繼續答題。

## 4.2. 科技融入中文課堂

### 4.2.1. 中文的教學方法

中文部分有 Blog 教師部落格、Mind Mapping 腦圖、PPT、youtube、維基百科網站、討論區、即時測驗、播放粵語 mp3、參考資料的連結等多元化的教學模式。。

### 4.2.2. 中文的教學流程

1. 課前準備：要求學生課前預習(使用維基百科網站或參考資料的連結搜尋作者和課文資料)。
2. 導入：以簡報及短片介紹作者及引導學生思考作者所要抒發的情感，透過討論區發表意見。
3. 發展：要求學生利用電子課程平台的繪圖工具畫腦圖，分析有關課文題目的例子，藉以引起學生的學習興趣。同時要求學生聆聽粵語 mp3 並朗讀課文，透過即時投票讓學生進行互評。
4. 總結：最後利用即時測驗評估學生對課文內容及各種抒情手法的掌握，並給予即時回饋及指導。另外，教師可以拋出讓學生拓展延伸的思考題，讓他們回家透過網絡繼續答題。

## 5. 總結

總結教師的教學實例，以「小組學習模式」和 E-Class 電子教學課程融入課堂，結合了網絡教學多元化的教材，配合學生在科技技能上的優勢，加上利用學校良好的硬體設備，例如：投影機、電子閱覽室、平板電腦等，運用多媒體教具和網絡技術契合學生的需求和興趣設計課程，能有效地引起學生的學習動機，並滿足學生多方面的學習需求，培養不同的學習能力，例如：繪圖、聽說讀寫、搜尋並篩選有用的資料等能力；同時，透過 eClass 的討論區、即時測驗等，評估學生對課文的掌握並即時指導答錯的學生；亦可以透過 PowerBoard 讓學生新增與課文相關的人事物，或學生製作 App：Good Luck 化學元素遊戲等，明顯地提高了學生的自學態度和創作力。將網絡教學搭配師生、生生的小組合作討論模式，也提高了學生聽說讀寫的能力，達到以「少教多學」的教學方式激發學生的自主學習。特別是藉由「小組學習模式」的課堂能啟迪學生的獨立思考與創新，透過組員間的熱烈討論、分享、互評等促進學生的表達能力和反思能力。網絡教學擁有「整合」、「互動」和「即時回饋」三大特點，不但改善學生學習差異問題，更促進師生互動和同儕學習，也加強學生的專注力和探知的好奇心。網絡教學能配合學生「自學探究」的學習精神，使不熟悉網絡平台的學生也能逐步提升其學習的興趣和成效。最後，本文的討論結果可作為學校和教師在使用網絡教學系統時的一個借鑑，讓他們多瞭解網絡教學影響學生的學習成效的基本因素，以提高使用網絡教學的信心。

## 附注

1 澳門《非高等教育制度綱要法》：澳門於 2006 年《非高等教育制度綱要法》頒佈實施後，非高等教育分為正規教育和持續教育兩個教育類型。

## 參考文獻

- 林佳靖(2004)。數位化學習滿意度關鍵影響因素之研究。高雄：國立高雄師範大學出版。
- 周躍良(2008)。《現代教育技術》。北京：高等教育出版社。
- 洪明洲(1999)。網路教學課程設計對學習成效的影響研究。台北：台大管理論壇網站。
- 陳玉婷(2000)。影響網路學習成效之相關研究。台灣：台南科技大學資管系出版。
- 張春興(1996)。教育心理學（修訂版）。台北：東華出版社。
- 馮萬雄主編(2013)。教育文摘(第 39 期)「認清閱讀教學」。澳門：教育暨青年局出版社。



# 资讯科技与华文教学中的情感考量

## ICT and students 'attitude issue of teaching Chinese

张建平

新加坡国家初级学院

zhang\_jian\_ping@moe.edu.sg

**【摘要】**新加坡的华文教学面对一个复杂的教学环境。这种复杂性体现在两方面：一是多元语言的社会环境；二是华文学习者的多元背景，这使得新加坡的华文教学面对不同的教学群体。如何照顾到这些不同群体的华文水平和情感需求，是新加坡华文教学的一大挑战。传统的华文教学方式以老师为中心，教学活动局限在课室，无法应对华文教学的挑战。本文将探讨如何运用资讯科技，以“情感”为教学设计的中心，来构建华文学习互动环境，促进不同华文学习群体的华文学习，在教学实践中取得了不错的效果。本文末尾也将探讨在教学实践中运用资讯科技的局限性。

**【关键字】**华文教学；情感诉求；资讯科技；互动环境

**Abstract:** The experience of teaching Chinese Language in Singapore is unique. Firstly, as one of the mother tongue languages in a Chinese society, Chinese language teaching is different from that as first language teaching in PRC and as a second language teaching in a foreign country; secondly, the students are of different backgrounds. It is therefore a big challenge for Singapore Chinese Language teachers to cater to the needs of such learners. The traditional teacher-centered method that only delivers contents in classroom cannot resolve the problems faced by the Chinese Language teachers in Singapore. This paper suggests that the "Students' psychology-centered" method and Information and Communication Technology (ICT) can help students learn Chinese better through an interactive learning environment. It also discusses the limitations of the use of ICT in teaching practice.

**Keywords:** Chinese teaching, ICT, Interactive learning environment

### 1. 前言

新加坡的华文教育环境是非常独特的。吴英成（2004）曾将全世界的华语依据扩散的种类，它在居留地的社会语言功能域、语言习得类型等因素，划分为三大同心圈：内圈、中圈、外圈。内圈指以华语为母语的地区，中圈指以华语作为共通语的海外华人移民地区，外圈是指以华语作为外语学习的非华人地区。新加坡的华语属于中圈，既不同于内圈的母语教育，也不同于外圈的非母语学习者。

然而近10年来，新加坡整个社会和家庭语言环境发生了许多变化。除了在学校英语是母语课以外的唯一教学语言，有越来越多的家庭以英语作为主要家庭用语。另外，随着新加坡的国际化程度不断深入，越来越多的新加坡华人旅居国外，当他们的子女第一次回国读书，华语对他们来说形同外语；同时，也有大批来自中国、台湾等华语内圈区的人不断涌入到新加坡读书。当中有相当一部分很小就来到新加坡，他们的华语水平也降低到了中圈。还有来自日本、缅甸等国的学生修读华文。这些变化都使得新加坡的华文教育不能再被简单地归入哪一个圈。新加坡的华文教育和华文学习者的类别可用下图简单概括：

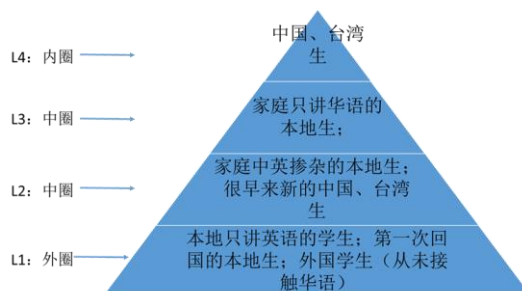


图 1 新加坡华文学习者的分类

不同层级的华文学习者，他们对华文的态度是截然不同的，在学习华文时所面对的问题自然也不相同。我依据克拉申（Stephen Krashen）和斯万（Merrill Swain）的二语习得理论，将他们面对的问题大致分为三个方面，即输入、情绪和输出。如下图所示：

层级	科目	输入	情绪	输出
L1	CLB	词汇不足，课外完全不接触华文	讨厌、憎恨	破碎的句子，不能完整表达
L2	ECL,H1CL	只有基本词汇，课外只看参考书	排斥	能简单地交流，书写简单的华文，听说强过书写；
L3	HCL,H2CLL	华文文学接触少；	难学；面对中台学生有压力	能简单地表达对文学的看法；无法进入文化的深层次

图2 新加坡不同层级的华文学习者学华文面临的问题

本文说探讨的华文教学模式，就以克拉申和斯万的习得理论为基础，尝试将资讯科技系统地融入到“输入”、“情绪”和“输出”三个环节，构建华文学习互动环境，以帮助他们更好地学习华文，提高华文水平。

## 2. 理论基础

### 2.1 “输入” “输出” 二语习得理论

在 20 世纪末影响最大的二语习得理论当数克拉申的监控理论(Monitor Theory)。其核心内容是“输入假说”理论。他认为“可理解输入是二语习得的唯一充分条件”。(Krashen, 1984) 监控理论的另一重要内容是“情感过滤假说”。该假设认为,语言习得的实现是建立在对所输入的语言进行情感过滤的基础之上的。(李晨, 2013) 在克拉申的基础上, 斯万进一步指出“可理解性输入”在语言习得过程中固然有很大作用, 但成功的二语学习者更需要“可理解的输出”(Comprehensible Output)。(Swain, 1995)

虽然克拉申与斯万的理论侧重点各不相同, 似乎相互矛盾, 但是许多学者的研究表明, “输入”与“输出”是密不可分的。两者相互制约, 相辅相成。

### 2.2 “情感” 与“输入”、“输出”的关系

虽然第二语言习得理论流派众多, 差异也很大, 但它们都共同关注一个语言模式, 只是分别强调其中不同的部位罢了。这个理论模式如下: (贾冠杰, 2004)

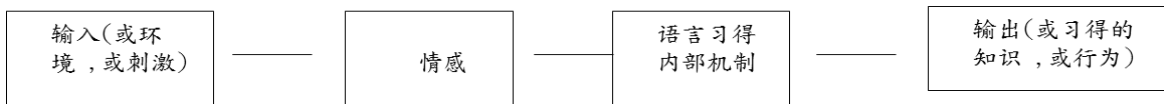


图 3：统一的语言习得模式

我认为, “情感”应该是这几个环节的中心环节。它直接决定了“输入”与“输出”的质和量。如果学习者对学习某个语言越有焦虑感、越排斥, 他对“输入”的接受度也会越低, 他的“输出”就越不通畅, 这反过来会进一步影响“情感”和“输入”这两个环节, 从而形成恶性循环。反之亦然。

## 3. 教学模式的建立与实践

我的教学实践主要针对两类学生：一类是外圈最底层的学生，主要修读华文 B 课程（以下简称 CLB），这科重在训练学生的口语；一类是内圈顶层和中圈金字塔上端第二层的学生，他们主要修读华文与文学（以下简称 H2CLL），这一科主要训练学生的文学鉴赏能力。

### 3.1 CLB 学生的华文口语教学实践

### 3.1.1 可理解性的输入

要做到“可理解性”，首先是课程内容和教材必须能吸引学生的兴趣，贴近他们的生活。其次，内容的难易度要适中。最后，内容应该容易被学生理解。后两个要求成了我在教学时遇到的最大挑战。即使话题能引起学生的兴趣，由于词汇的严重不足，学生几乎看不懂整个语料的内容，也就不大愿意学习了。为降低学生的焦虑，我将学生分组，每组负责篇章的一部分，通过手机和 iPad 使用 google translate 或有道词典网站的词典功能和发音功能，来理解词语和文章。通过这些方式，词汇和篇章的难度就降低了，也容易被学生理解。

为保证输入的量，我在班上进行了即时听写单词比赛。学生主动要求用 iPad 上的一些免费画图软件如 Draw color paint 来进行听写，原本乏味的听写活动变得有趣。我还指定一些重要的句子和段落让他们背诵。他们利用记录软件，录下 google translate 读这些句子或段落的声音，存在手机里，方便记忆和背诵。

### 3.1.2 可理解性的输出

#### 3.1.2.1 词汇与句子的初步输出：

这里分两个阶段。第一阶段以“写”促“说”。这个阶段主要是通过“写”来加深学生对词语的理解和运用，为接下来的“说”奠定基础。这其实也是变相的“输入”。

华文写作是 CLB 学生最不喜欢、最害怕的环节。为降低他们对写华文的排斥，在第一阶段只规定他们在 Facebook 上每天写一句话日记，内容不限。过后慢慢增加到 6 句话日记。这是可以写一个段落的篇幅了。这时我开始限定内容，与所学的课题如环保、偶像等挂钩，并规定一些必须要使用的关键词。

第二个阶段是口语练习录音。我在修改完学生的六句话日记，会从中挑选一篇日记，让学生做 1 分钟口头报告练习，并录音，上传到 Box，其他人要对同学的录音进行评价。到了这个阶段，学生的词汇量已经大幅增加，同时有日记做基础，此时学生比较有信心来进行口语练习了。

#### 3.1.2.2 网上口试模拟练习：课堂活动的延伸

这一阶段主要是利用 google 的 Hangout 聊天功能进行在线口试模拟教学和练习。

### 3.1.3 教学效果的评估

- 1) 从学生的成绩表现来看，日记的内容和表达分数都提高了。所有学生在第一次的口语测试中不及格，多数学生对每一道问题的回答不超过 3 句话，最后的会考模拟测试都及格，句子比较通顺，内容也更加充实，表明他们的输出也有了质的提高。
- 2) 从学生的反馈来看，学生更能开口讲华语了。这说明他们对华文情感上的焦虑感有所降低。

## 3.2 H2CLL 学生的文学鉴赏教学实践

### 3.2.1 可理解性的输入

本地学生由于以前完全没有接触过华文文学，加上平常阅读的文字材料主要是英文，他们在理解作品上有很大的困难。中国或者台湾同学有文学的底子，所以他们理解作品具有很大的优势，辅导资料对于他们来说又有些简单。这两类学生的巨大差异，是我教这一科时的挑战。

为因材施教，我用软件 camtasia 为本地同学录制了教学视频，放在网上，学生观看视频后就在线做相应的测验，以评估自己的进展，这样为学生深入学习作品扫清了障碍，同时借着视频，他们也积累了文学术语和相关的词汇，这样在分析作品和评论其他同学的想法时不至于没信心。

同时，我利用论坛和 Google document 让学生预习作品，然后在 forum 和 Google document 里写下自己“懂得的部分”、“半懂的部分”以及“不懂的部分”，学生彼此之间互相解答或者评论同学的答案，通过这样的方式，既让本地学生得到进一步的输入，同时让两类学生

互动，降低本地学生面对中国学生的压力，也让中国学生有事可做，为接下来的课堂深广学习活动奠定基础。

### 3.2.2 可理解性的输出

我根据两类学生的程度，分配不同的思考题，要求学生将答案写在论坛或者 Google document 里。经过前一阶段的“可理解性输入”，本地学生能很好地运用文学词汇，对作品进行深度的鉴赏，提出自己的看法。他们对于其他同学尤其是中国同学的看法也能进行评论。

### 3.2.3 教学效果的评估

1) 学生的反馈：本地学生认为这样的方式减轻了他们面对中国学生的压力，也帮助他们更好地理解和学习华文文学。从他们的作业和高考成绩也证明了这一点。

2) 从我的教学感受来看，资讯科技分担了我的教学任务，很好的延伸了课堂学习活动，提高了可理解性输入和输出的质与量，也培养了学生的自主学习能力和合作精神。

## 4. 总结

新加坡华文教学环境的多样性尤其是学生的多元化，决定了传统的教学模式无法适应这样的环境。

以“输入”“输出”理论为指导，以“情感”为教学设计的中心环节，辅以资讯科技，这样的教学模式，能有效地进行华文教学。首先，在“输入”环节，资讯科技能有效帮助学生理解有一定难度的华文语料。其次，在“输出”环节，资讯科技能帮助学生建立用华语的信心，减少焦虑感。如利用云端科技和网络群组聊天功能，教师可以很方便地延伸课堂活动，创建网络课堂，这样师生之间、学生之间有了更多的即时交流互动机会，学生的华文水平因此得到训练和提高。

虽然这种教学模式在我的教学实践中取得了不错的效果，学生的学习态度和语文能力都有了明显的改变与提升，但是由于学生数量有限，因此这种模式的有效性和适用范围有待进一步确证。

其次，资讯科技能将课堂学习活动延伸到课外，但这在无形中也延长了老师的工作时间。如何在利用资讯科技这一优点的同时，不增加老师的工作负担，是值得探讨的问题。

最后，教师在运用资讯科技教学时很难监管学生的学习行为。资讯科技使学习不再局限在课室，这给老师的监管活动带来挑战。如何确保每个学生都在有意义地参与学习活动，是教师在运用资讯科技来进行教学时面对的一个难题。

## 参考文献

吴英成 (2004) 全球华语的崛起与挑战 取自

[http://www.china-language.gov.cn/25/2007\\_6\\_20/1\\_25\\_1335\\_0\\_1182320940265.html](http://www.china-language.gov.cn/25/2007_6_20/1_25_1335_0_1182320940265.html)

贾冠杰 (2004) 第二语言习得理论之间的矛盾统一性，《外语与外语教学》，12, 35.

李晨 (2013) Krashen 第二语言习得理论概述，取自

[http://blog.sina.com.cn/s/blog\\_908bfc350101f3m3.html](http://blog.sina.com.cn/s/blog_908bfc350101f3m3.html)

Krashen, S. (1982). Providing Input for Acquisition, *Principles and Practice in Second Language Acquisition* (PP.62-74). Oxford: Oxford University Press, 1982.

Krashen, S. (1984). Immersion: Why it works and what it has taught us. *Language and Society* 12: PP61-64.

Swain, M. (1995). Three functions of output in second language learning, In G. Cook and B. Seidlhofer (Eds.), *Principle and Practice in Applied Linguistics*, PP.125-144. Oxford, England: Oxford university Press.

## 使用雲端科技應用於國文流行歌曲修辭教學

### The Application of the Cloud Technology for the Rhetoric Teaching of the Chinese Pop Songs

林金賢

國立龍潭高級中學

weicon0208@gmail.com

**【摘要】** 本研究利用 Google Docs 文件處理程式的網路共同編輯功能，使用合作學習，結合華文流行歌曲，進行學生小組修辭報告。教師給予國文修辭和軟體教學後，導引學生小組討論流行歌曲中的修辭使用，並且透過網路蒐集資料，豐富其報告背景和內容，此間要求學生課後使用 Google Docs 進行線上共同編輯匯集報告檔案並且繳交。本研究結果顯示透過線上共同編輯的合作創作，學生更能了解主動參與合作學習，並且更加國文修辭在日常生活中的應用。

**【關鍵字】** 雲端科技；國文修辭；合作學習

**Abstract:** With the online cooperative editing of the Google Docs, the aim of this study is to design a learning model to analyze Chinese rhetoric of the pop songs. After the rhetoric teaching in class, the teacher guide students to discuss the application of the Chinese rhetoric in the pop songs. In the process, students are required to finish their own report file with the Google Docs, the online editing software. According the results of the teaching, students join the cooperative learning more actively and gain the ability to use rhetoric to analyze the pop songs.

**Keywords:** cloud technology, Chinese rhetoric, cooperative learning

## 1. 研究動機與背景

中學的國文課程中，對於學生而言，國文中的修辭是陌生而抽象的，教師除了要讓學生認識課文中的修辭使用外，還需要在課程設計中，提供其機會以達成辨識的能力，故本研究結合生活素材——流行華文歌曲——供學生辨識國文修辭的。基於教學進度的壓力，教師無法使用太多課堂時間，安排更多的教學活動，故本研究針對臺灣北區某一高職高一學生（兩班級共 78 人），在各自班級上課時，結合網路線上共同編輯、小組合作學習，來進行國文修辭辨識的實踐。

## 2. 研究文獻探討

本研究透過 ADDIE(分析、設計、發展、執行、評估)模式形成一教學模式，使用 Google Docs 的雲端軟體服務，要求學生小組選定單首華文歌曲，針對其中歌詞修辭使用進行標記，最後利用該軟體，線上繳交小組報告。在此教學過程中，教師擔任導引、協助的角色，幫助小組合作學習，並且使用雲端軟體服務，延展課堂學習於日常生活中。以下探討文獻兩個部份，作為教學模式的事前分析。

### 2.1. 結合雲端編輯和合作學習

韋金龍（1996）認為「合作學習」對學習者的學習成效及行為表現有正面的功效。大多數網路學習採「合作學習」模式，其正面的功效建立於「互動」的人際關係上，而在具備網路的電腦互動環境中，學習者可以「主動建構知識」，藉由「合作學習」，提供「同儕間的互評」機會，「分享學習經驗和觀點」（尹玫君、劉亭言，2010），所以網路合作學習結合同儕互評，讓學習和評量都建立在互動之間，產出最大效益。

美國國家標準與科技研究院（National Institute of Standards and Technology, 2011）將雲端運算服務層次區分為三種：「軟體即服務」(Software as a Service)、「平台即服務」(Platform as a Service)、「設備及即服務」(Infrastructure as a Service)，此三種服務皆可以透過電腦網路或行動載具，使用雲端資源。就教學應用而言，教師可以將教學資源放在雲端硬碟上，供學生下載、觀看，且可以利用雲端上的資源進行教學，例如：Google 的文件處理程式，學生也能將作業、心得透過此服務即時分享。

## 2.2. 修辭教學

依照黃慶萱（1986）分類修辭方式為兩大類。第一大類「表意方法的調整」下，再分為：譬喻、轉化、設問、示現、映襯、仿擬、借代、摹寫、婉曲、藏詞、夸飾、析字、引用、雙關、飛白、轉品、象徵、呼告、倒反等修辭法。第二大類「優美的形式設計」下，再分為：對偶、鑲嵌、類疊、排比、層遞、頂真、回文、錯綜、倒裝、跳脫等修辭法。

本研究依照黃慶萱第一大類進行研究，再依據張春榮（2005）和高一國文教材中的出現頻率，安排所提列相關篇章修辭的「譬喻、轉化、映襯、倒反、婉曲、象徵、示現、對偶、排比、層遞、類疊」等十一類為優先學習對象，設計修辭教學教材，並且將此教材提放置於雲端上，供學生在製作報告時引用、查閱。

本研究結合雲端軟體即服務和合作學習的概念，希望學生藉此完成小組華文歌曲修辭分析報告。

## 3. 教學設計與執行

針對桃園某一高中職科學生，進行前文所提的十一類國文優先修辭教學後，協助學生申請 Google 帳號，學生同時登入帳號之後，在電腦教室示範 Google Docs 的共同編輯模式，並且要求簡述本次報告的內容大項以及評分比例要求。以下針對教學內容和小組執行要務，進行說明。

### 3.1. 國文修辭報告的要求與評分比例

教學對象鮮少有小組合作完成報告經驗，故此過程當中，教師必須提供明確的報告要求，如表 1，以諸多項目，如：字數要求、細項說明、配分比例，藉此導引學生逐項討論和完成報告；其中鼓勵學生結合課堂所學，如能在報告中找到相關曾經學過的國文課目，則與以加分；同時為了促進學生積極參與，教師要求學生必須簡易提供「討論花絮」、「功勞分配」、「開會紀錄」，繳交報告內容限制於兩頁 A4 紙張之內，避免增加過多學習壓力。

表 1 國文修辭報告要求

大項	細目說明及作業要求	比例
歌曲簡介	引用專輯、歌手名、作詞者、作曲者(可含介紹)	5%
修辭分析	單首華文歌曲，須具備三個不同種類修辭（發現越多越好） ■請依照表格列舉說明，並解釋其用意	40%
歌曲背景	找出歌詞的時代性、事件性，或是特殊歌詠主題。	20%



	■要求:字數 50-100 字。	
抒情／敘事	該首歌曲屬於哪一種傳統？還是兩者兼備呢？請說明。 ■要求:字數 50 字。	10%
小組推薦撰寫	你為什麼想要推薦或分析這首歌詞，請具體寫出細節，勿僅表達喜歡、很順耳等作為理由。 ■要求:字數 50-100 字。	10%
相關國文學習	本部份為加分部份，若能符合曾學的國文課目，請說明。 ■要求:必須說明出所學課目(文章、詩名)和歌曲之間的關係。	加分 5-10%
討論花絮	自由發揮	5%
功勞分配	自由發揮，但必須寫出	5%
開會紀錄	自由發揮，但必須寫出	5%

### 3.2. 小組共同編輯報告的執行

因為教學對象並居住鄰近，故不便於課後見面討論報告，利用雲端上的共同編輯，以及即時會議通訊軟體，如：Skype，學生便可以在家中，在約定的時間，共同上線完成語音討論，以及小組報告的共同創作。其小組討論選定流行歌曲之後，並登錄 Google 帳號後，分工進行合作編輯 Google Docs，同一時間中，便可以看到同儕同步編輯單一文件。待小組編輯完成後，便可以把作業報告，以電子郵件方式寄至教師信箱，同組成員也可以逕自從雲端空間下載。

## 4. 研究結果：探討執行層面

經過兩個班級的同步討論編輯華文歌曲修辭之後，由教師評估執行層面，針對同步編輯討論，必須要求學生注意以下幾點：(1)學生可使用顏色反白、文字方框、畫底線等編輯技巧，畫記歌詞中的特殊成分，如押韻、換韻情況；(2)歌詞必須分句、編號，便於線上語音討論；同時共同編輯的時候，(3)應該必須分段，避免文字混雜；(4)且小組運作時，必須由指定同學進行整合，避免小組報告雜亂或是撰文口吻、用字程度不一。共同撰文時，(5)小組必須在單頁編輯區中，畫出不同的方格或區分不同的段落，方便小組分區合作編輯，且針對不同子題，(6)必須安排主力編輯者、次要編輯者、修訂者等不同角色，如此一來共同編輯時，有順序和層次的共同創作，才不會群龍無首、亂成一團。成果範例，可以參考圖 1 學生報告範本。

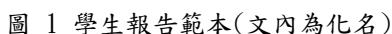
## 5. 研究結論與建議

根據教學後的班級，每班隨機抽樣五位同學，進行口頭訪談，八成學生反應，使用線上語音溝通、進行同步編輯時，感覺很像玩線上遊戲，卻可以讓大家齊一努力完成報告，對於小組同步編輯華文歌曲修辭分析，有很高的接受度。討論熱門流行歌曲的修辭運用，讓學生對於課堂中的國文修辭學習有了更深刻的了解，也認為國文修辭不再是遙不可及的學問。

線上編輯強調合作學習的特性，小組成員必須在溝通協調下，同步完成報告作業，由於不同以往實體的討論和創作，必須由小組組長，使用語音在網路上指揮成員按部就班的完成各項任務。

學生反應，由於不明的網路問題，導致同步編輯的時候，發生錯誤，故為解決此一問題，建議每 5~10 分鐘，另存一新檔，避免共同創作的心血結晶付之流水，同時也可以經由不同時

線上共同編輯提供學生線上小組同步討論的契機，本教學也促進學生在日常生活之中印證課本中的文字規則。本研究為依據教學需求，設計同步編輯討論，並且要求學生落實新型態的討論，構建出創作模式，本研究為前導教學試驗，期待未來能夠進行準實驗進行檢測教學成效，便且歸納出同步共同編輯落實於小組討論的教學模式要點。



National Institute of Standards and Technology (2011). Cloud computing synopsis and recommendations. Retrieved August 22, 2012, from <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-146/sp800-146.pdf>

# 探索運用 Youtube 及 Edmodo 去「翻轉教室」，增加學習時數及空間、改變傳統的教學模式、培養學生學會學習的成效

**To investigate the effectiveness of using Youtube and Edmodo for " flipping the classroom " to increase the learning hours, changing the traditional teaching model and student learn to learn.**

李安迪 (LI, Andy)

慈幼學校

mrli@salesian.edu.hk

**【摘要】** 本研究報告詳述慈幼學校在運用「翻轉教室」概念去改變現有學與教模式及解決教育改革所引致的不同問題的成效。香港於 2000 年開始推行教育改革，至今已推行了 13 年，教育改革已推展至高中，整個教育改革藍圖已初步成形，但當中不少目標還沒有完全達到。課程緊迫及教學模式沒有配合為其中兩大元素讓改革未盡其效。本文會介紹本校如何利用 Youtube 及 Edmodo 去翻轉教室，增加學習時數及空間，改變傳統的教學模式，讓學生學會學習，達致教改的終極目標。本文會以實例去闡述實行計畫的過程、成效及遇到的困難。最後，我們亦會對此問題作出反思及建議。

**【關鍵字】** 翻轉教室；教育改革；Youtube；Edmodo

*This research report detailing Salesian schools in the use of " Flipped Classroom " concept to change the existing mode of learning and teaching and solve different problems arising from education reform. In 2000, Hong Kong launched the education reform, education reform has been extended to the high school, the entire education reform blueprint has taken shape, but many goals has not been fully achieved. Tight curriculum and teaching model does not fit the urgency for reform. This article describes how to use Youtube and Edmodo to flip the classroom, in order to increase learning hours and space, to change the traditional mode of teaching, so that students learn how to learn, to achieve the ultimate goal of education reform. This article describes the implementation plan with examples to the process, the effectiveness and the difficulties encountered. Finally, we will reflect on and make recommendations on this issue.*

## 1. 引言

香港於二零零零年開展了全面性的教育改革，政府訂下了二十一世紀的教育目標、進行了課程改革、檢視學校教學質素、優化評估機制……一系列的工作，目標就是為幫助每個人透過終身學習達致全人發展，為社會提供全才，開拓未來(香港教育制度改革建議，2000)。教育改革推行了整整十三年，整個改革已經推展至高中，教改的藍圖已經初步形成，但是基於不同的因素，教育改革成效未如理想。當中最大問題在於老師及學生沒有足夠空間去承擔改革帶來的工作量(鄭燕祥，2006)。踏入二十一世紀，電子學習開始盛行，究竟電子學習對教育改革有何影響？資訊科技的發展又可否幫助師生解決所面對的問題？

### 1.1 教育改革的現況

根據香港教育改革的觀察報告指出，教育改革在推行初期，全港約有五分一的老師因教改而患上不同程度的情緒病。除此，教師面對著自評外評、校本管理、校本課程設計的繁重工作，已沒有空間及心力去進行日常教學工作。結果就是學校製造了精美的文件，但學與教模式卻依舊，學生仍舊為公開試作操練，整體教學模式仍停留於老師為中心，學生未能做到學會學習。

於2009年，香港教育專業人員協會進行了一次探討三三四學制帶來的影響和啟示的研究報告，報告指出由於學制改革、新高中課程加入通識科、校本評核引至學習時數不足，老師為「趕課程」疲於奔命，學習模式仍舊是以老師為中心。

課程是新的、評估是新的，但學習模式依舊，未能配合課程改革的要求，從文憑試的成績，便可以看到學生仍為充分掌握教育改革中學生應該具備的學習技能。根據香港考試及評核局提供的數據，首屆香港中學文憑試中文科的達標率不足五成(3級或以上)；第二屆香港中學文憑試英文科考獲3級或以上的人數亦不足五成。

整個課程改革均因上述原因導致未能達至理想的願景－終身學習，達致全人發展。

### 1.2 本校面對的困難

本港教育制度仍舊以考試為本，公開試的成績起著影響學校評級的作用。有見及此，無論是中學還是小學，整個課程都是根據公開試而編定的。公開試需要甚麼，老師便教甚麼。部分學校甚至為提升學生公開試成績而作操練式教學，即不斷操練試題。在這種學習模式，學生鮮有機會培養出自學及不同的共通能力。傳統教學模式為一種面對公開試較為保險的做法，在考試評估仍是社會主流的文化，學校未有機會、膽量及能力改變這種現況。本校正面對上述問題。

除此，適齡學生減少引致的「縮班殺校潮」、校本管理的發展方向等因素讓老師肩負不少與教學無關的工作，令老師缺乏空間及精神去進行教學範式的轉移，讓學生進行自主學習，掌握不同的學習技能(鄭燕祥，2006)。

要讓教育改革的目標得以實現，充足的空間及時間讓老師及學生進行教學範式轉移是必須的，改變數千年的學習模式(老師為中心及考試主導)並不是設立一個新課程及為老師提供進修便可。如何在有限課時同時完成課程、進行學習模式的改變、掌握應試技巧就是本校面對最大的問題。

### 1.3 本校電子學習的發展

踏入二十一世紀，資訊科技發展迅速，人們的生活及工作習慣因而大大改變。資訊科技讓我們的工作效率大大提升，溝通也變得更為方便，不再受地域及時間限制。除此，根據墨爾本大學發表有關「二十一世紀的生活和工作需要的新技能」白皮書，學生須要具備一些新的技能，才能應付二十一世紀的學習、工作及生活。運用資訊科技進行學習正是其中一種必須的技能。

有見及此，本校於二零零九年起已自行開展學校電子學習實驗計畫，目標在於提升學生透過使用資訊科技學習的技能，培養出自主學習和終身學習的能力。整個計畫的目標與教育改革目標同出一轍，都是希望學生能掌握學習的技能。教育改革加上電子學習的發展會否讓學校百上加斤，或是讓學校能更有效達致教育改革的目標？

### 1.4 電子學習解決教改問題

要解答上述問題，我們先從了解甚麼是電子學習入手。電子學習又稱為數位學習，是發展中的概念，隨著不同的發展階段，也有不同詮釋。就現階段，電子學習是指透過電腦和網路設備等電子媒介學習各種知識或技能(吳美美，2004)。另外，ITLResearch 於 2011 年對電子學習的研究報告指出，於不同國家的觀察及研究中，電子學習有效讓學生掌握不同的學習技能從而達致自主學習；有進行電子學習的課室亦較多出現教學範式轉移。電子學習的目標正好與本港教育改革的目標相符。除此，資訊科技亦可以讓我們提升教學效能，延展學習空間及學習時間，解決課時不足的問題。

電子學習正好針對上述討論及研究指出教改未能成功的原因。因此，本校就以電子學習為本，配合適當的學習模式(翻轉教室)，探討及找出解決課時不足及培養學生掌握自主學習的技能的辦法。

### 1.5 探究問題所在

藉著是次的行動研究，我們希望探究以下的問題：

1. 「翻轉教室」的教學模式能否提升學生的學習效能(語文基礎能力)?
2. 「翻轉教室」是否能讓學生建構 21 世紀技能中的知識建構、自主學習及溝通能力?
3. 「翻轉教室」的教學模式能否有效將教學範式轉移，並能全校性推行?
4. 「翻轉教室」能否為老師於課堂創造空間，進行照顧個別差異的工作?

## 2. 理念/文獻回顧

孩子都是活在二十一世紀這個資訊爆炸的年代，獲得資訊或知識的途徑不再侷限於書本及學校，其中互聯網可說是現代人獲得資訊及知識的最常用途徑。本校就以此為核心，配合孩子社交網絡的使用習慣，運用「翻轉教室」的概念，設計了一個以網上教學短片(youtube)結合社交網絡的學與教模式，讓課時不足的問題得以解決。另外，透過這學與教模式，老師輕易便能進行教學範式轉移，學生亦能於學習過程中，掌握自學的能力。

### 2.1 翻轉教室

翻轉教室的概念起源於 2007 年。美國科羅拉多州洛磯山林地公園高中 (Woodland Park High School) 的化學老師：Jon Bergmann 與 Aaron Sams，他們為了解決同學缺課的情形，開始使用螢幕擷取軟體錄製 PowerPoint 簡報與講解旁白。他們把錄製好的影片上傳到 YouTube 網站，讓學生自學(廖怡慧，2013)。翻轉教室的概念重點在於將知識傳授的過程留待學生於家中以觀看影片模式自學，騰出課堂時間，讓師生進行互動討論或進行評估工作，反轉以往校內傳授知識，家中完成家課的學習模式。這樣的學習模式，能讓學生建立自學的習慣，老師亦有更多空間跟學生進行互動的學與教活動，作出教學範式的轉移。

### 2.2 社交網絡的普及

Facebook 是全球最大的社交網站，用戶總量超過 3.5 億(Valentin Schoendienst, Linh Dang-Xuan, 2011)。根據 Facebook 於 2013 年 8 月發表的報告，本港約有 430 萬 Facebook 活躍用戶。以全港人口 715 萬人計算，即超過一半人口又使用 Facebook 的習慣，可見社交網絡於香港的普及程度。另外，根據香港突破少年研究資料庫於 2010 年進行的調查指出，超過六成青少年有每天上網的習慣；高達九成青少年過去三個月曾上 Facebook (92.4%) (平均每週 7.8 小時)，數據反映大部份青少年透過 Facebook 作資訊交流的平台。配合青少年的生活習慣，我們利用社交網絡作為教學平台，讓師生於課後時段仍可以繼續交流，延展學習空間。

老師亦可以利用社交網絡發布電子學習資源，讓學生進行自學。是次計畫運用了 edmodo 作為師生間的社交平台。

### 2.3 網上教學短片

根據香港突破少年研究資料庫於 2010 年進行的調查指出，九成五上網青少年有看 Youtube 影片的習慣，反映影像化資訊大受青少年歡迎。我們可見運用短片傳授知識是符合青少年學習及獲取資訊的習慣。老師將教學過程製成短片，然後上載於 Youtube，讓學生可以隨時隨地，以自己的步伐收看學習。

## 3. 甚麼是 Edmodo?

Edmodo 是一個設計近似 Facebook 的免費社交平台。兩者不同之處在於 edmodo 是專為教育而設計的，整個平台是對外封閉的，成員是需要老師給予密碼才可以加入。另外，edmodo 內建了不同能促進教學的功能，例如討論版面、網上小測、即時投票、網上家課系統等。除此，老師更可以在平台中選取或購買不同的 app 給學生使用，進行自學。

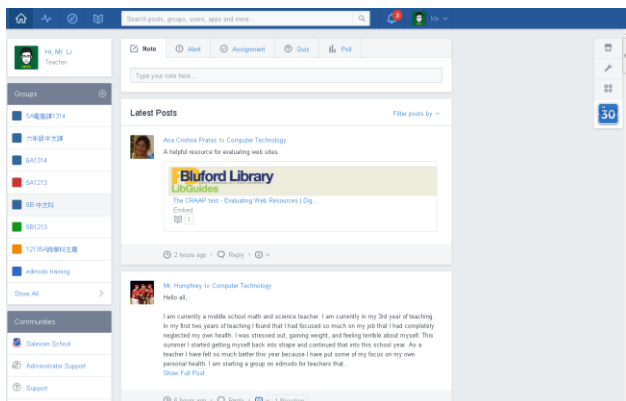


圖 1 - edmodo 的介面

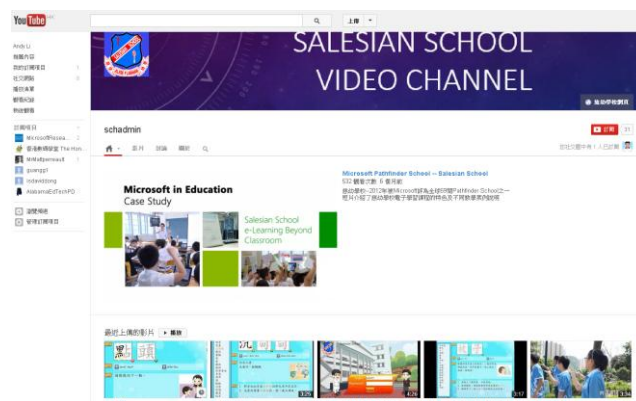


圖 2 - 本校 Youtube 教育頻道

### 3.1 選用 edmodo 及 Youtube 的原因

Edmodo 是一個安全、以教育為本設計的社交網站。Edmodo 與 Facebook 的介面十分相似，因此師生都不用從新學習怎樣使用。另外，edmodo 可以讓老師嵌入 youtube 短片，讓學生可以一站式完成學習活動。除此，學生亦可以利用 edmodo 的工具，將不同的學習資源管理，編排時間進行學習，掌握二十一世紀的學習技能，從而達致學會學習。

Youtube 可以讓老師輕易將製作好的教育短片上存到互聯網。學校更可以免費建立屬於自己的教學頻道，將所有教師的教學短片有系統地分類及儲存，成為網上學習資源中心。教育頻道中可以設定禁止廣告的出現，避免學生接觸到不良資訊。除此，頻道中的短片亦可以分享在不同社交網站，例如可以內嵌於 edmodo 中。

## 4 計畫推行



#### 4.1 計畫對象、進行時間及學科

是次計畫會進行一學年，涉及科目為中文科，於日常課節進行。計畫對象為六年級學生，人數為 48 人。在這群學生當中，有 14 人是有特殊學習需要(經教育局教育心理學家證實)。我們將學生分為兩組，一組以傳統學習模式進行學習(A 組)；另一組以翻轉教室模式進行學習(B 組)。兩個組別學生會由四位老師分別任教。老師會每個星期進行備課，備課重點為電子學習、翻轉教室及以學生為中心的教學設計。課程統籌主任會參與備課(詳細教學方案見附件二)、進行同儕觀課及與老師進行檢討及反思。學生方面，電腦課會進行配合，於電腦課教授學生應用電子資源的技能。設備方面，課室備有無線網絡、為學生提供每人一機及遠端桌面服務。

#### 4.2 數據比較

在進行計畫前後，我們為整班學生前測(校內測驗)及後測(校內期考)、問卷調查、訪談及課堂觀察。數據收集之目的在於找出學生對學習的觀感的改變、學習成效及教學模式是否有所改變。

#### 4.3 前測數據

本校利用問卷調查，訪問了 48 位四年級同學，當中 14 人有讀寫困難。

傳統學習模式進行學習(A 組)；翻轉教室模式進行學習(B 組)。

表 1 學習問卷調查(前測)數據

	A 組 (平均值)	B 組(平均值)
1. 我喜歡學習中文	3.6	3.9
2. 我有能力自行完成中文功課	2.7	2.6
3. 我有信心自行學習新的詞彙	1.8	1.9
4. 我有能力解決學習中文遇到的困難	2.1	2.4
5. 我滿意我在中文科學習成就	3	3.2
6. 我能控制自己學習中文的步伐	3	3
7. 我能在中文課堂中發表自己的意見	2.8	2.7

問卷以 1-5 作為比較，5 為最高，1 為最低，數據取至小數點後一位。

從前測數據可見，兩個組別的學生對學習的觀感相若。他們均喜愛學習中文，對學習有一定的成就感。但對自行解決問題/困難、自主學習及表達所想的信心則偏低。

本校利用問卷調查，訪問了 4 位負責教導六年級中文科的老師。

傳統學習模式進行學習(A 組)；翻轉教室模式進行學習(B 組)。

表 2 老師問卷調查(前測)數據

	A 組 (平均值)	B 組(平均值)
1. 學生能主動完成家課	3	3
2. 我的學生重視學習中國語文科	4	4
3. 我在課堂能促進學生溝通能力	3	4
4. 我的課堂以學生為中心	2	2
5. 我在課堂能評估學生的學習水平	2	2
6. 我在課堂有能力照顧個別差異	2	2
7. 我滿意教學工作	4	4

問卷以 1-5 作為比較，5 為最高，1 為最低，數據取至小數點後一位。

從前測數據可見，兩個組別的老師對教學及學生學習的態度的觀感相若。學生均重視語文科。惟老師對教學範式轉移、照顧個別差異及評估學生學習水平的信心則偏低。

#### 4.4 計畫實踐詳情

計畫實行一整年，A 組及 B 組分別會由四位老師任教。為確保教學內容一致，兩位老師會於每周進行共同備課，商討每一個單元的教學要點及難點。A 組老師會運用傳統教學模式進行教學，在課堂進行知識傳授，學生回家完成家課進行評估。

B 組老師則會以翻轉教室的教學模式進行教學。老師會將部分可以直接授式的教學內容製作成教學短片，然後發佈到 youtube 讓學生自行觀看，進行自學。

以下為不同教學短片的範例，其他短片可到

<https://www.youtube.com/user/LiDigitalClassroom> 觀看。



圖 3 - 教授課文大意的短片



圖 4 - 教授課文詞語的短片

##### 4.4.1 家中學習活動

老師可以透過點擊率及學生留言確定學生的觀看短片情況。另外，老師亦會於 edmodo 發布電子小測，評估學生是否掌握了短片內容。

另外，晚上九時前，師生會透過 edmodo 繼續聯繫。學生遇有問題，可以在 edmodo 中發佈問題，同儕間可以互相協助，老師亦會給予解決問題的提示，讓學生自行解決困難。

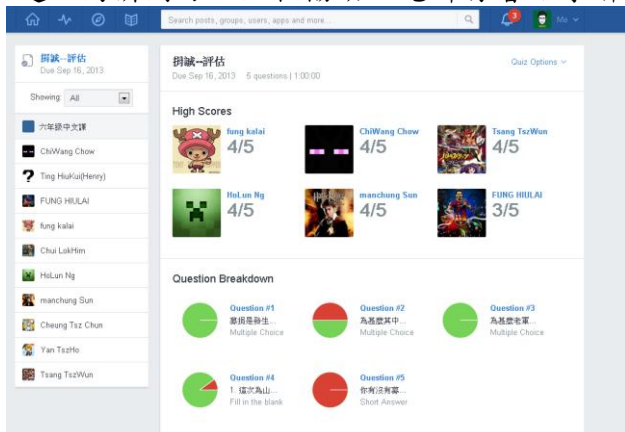


圖 5 - 學生於 edmodo 完成評估



圖 6 - 學生於 edmodo 發佈資料

##### 4.4.2 學校學習活動

回校後，老師會根據評估數據，跟同學討論學習難點，以不同方式引導學生自行解決問題或建構知識。學生將會以 1:1 平板電腦模式或合作學習模式進行課堂。

之後，同學會利用課堂時段完成家課。老師則會利用課堂時間個別輔導一些學習能力稍遜的學生，其餘能力達標的學生會自行完成習作，高能力學生則被安排繼續運用資訊科技探究相

關課題的知識並將找到的資料發佈到 edmodo。老師於課餘時段會為這些資料進行訂正並給予回饋。

最後，翻轉教室的教學模式，最大的功效就是讓師生間多了互動的時間。師生間能進行充足的討論，老師因此能了解每個學生的學習水平並給予適切的回饋，學生因而能夠按照回饋找尋自己的學習道路，達致學會學習。

#### 4.5 成效

整個學年，學生會以不同的學習模式學習相同的知識。經過一年的觀察與四次測考後，我們進行了一次問卷調查及老師訪問，得出以下結果：

透過課堂觀察，我們發現：

A 組(傳統學習模式)：學生整體表現沒有大改變，學習較為被動，遇到不明白的地方不會主動提問。學生沒有動機自行解決問題，大多依賴老師提供方法或答案。除此，部分學生亦出現欠交功課情況。學生亦沒有自行安排學習時間的能力。另外，由於六年級下學期需要預備中一預備試，故於下學期教授較為艱深的語文知識，部分學習能力稍遜學生難以應付，開始出現放棄的情況。口語表達能力方面，學生於面試測試表現未如理想，組織話語能力表現較弱。

B 組(翻轉教室學習模式)：學生於上學期學習表現沒有大改變，但學習動機則明顯提高。由於大部分家課於課堂完成，故少有欠交功課情況出現。於下學期，學生的學習能力明顯提升，能力較高的學生能於互聯網找尋適當資料自行建構有關課題的知識並於 edmodo 平台擔任「小老師」，協助同學解決遇到的困難，可見，學生亦能運用所學知識，進行轉化。由於課堂能特別關顧能力稍遜的學生學習，他們對學習的動機明顯提升及對學習較為主動。除此，部分學生亦會為自己訂立目標，並制訂學習時間表。口語表達能力方面，學生於面試測試表現較以往進步，組織話語能力亦較強。

透過訪問，我們發現：

歸納老師訪問：

負責 A 組的老師表示，教學時感到吃力，原因在於課程緊迫，沒有時間照顧能力稍遜的學生，以致班中差異漸大。除此，老師亦表示沒有足夠時間培養學生的共通能力，亦沒有足夠空間讓學生進行自學。學生鮮有機會進行討論及進行合作學習。到學期末，部分學生更出現放棄學習的情況。在科組會議得悉「翻轉教室」的成效，來年極有興趣嘗試這種教學模式。

負責 B 組的老師的表示，計畫初期較難適應，沒有足夠信心讓學生以不同進度學習。在備課時感到吃力，原因在於未能掌握如何選擇學習難點。但計畫進行若一個月後，在課程主任的支援下，漸漸習慣及掌握備課的改變，這種學習模式也漸見成效。老師表示課堂有充足時間照顧能力稍遜學生或跟學生進行深入討論。學生亦有足夠空間進行研習及發表意見、討論及進行合作學習活動。課堂變得以學生為中心，課堂變得互動，學生能按照自己的步伐進行學習。課堂亦有濃厚的學習氣氛，學生願意主動分享及作出題問。同儕間的學習風氣亦初步建立。老師表示，這種學習模式能讓課時變得「充足」，亦能讓教學範式得以轉移。老師表示喜歡這種教學模式，原因在於整個改變較為自然及沒有太大壓力。

#### 4.6 後測及成績比較

問卷調查，訪問了 48 位六年級同學，當中 14 人有讀寫困難。

傳統學習模式進行學習(A 組)；翻轉教室模式進行學習(B 組)。

表 2 學習問卷調查(後測)數據

	A 組 (平均值)	B 組(平均值)
1. 我喜歡學習中文	3.3	4.5 (↑15%)
2. 我有能力自行完成中文功課	2.5	4 (↑54%)
3. 我有信心自行學習新的詞彙	2	2.5(↑32%)
4. 我有能力解決學習中文遇到的困難	2.3	3(↑25%)
5. 我滿意我在中文科學習成就	3	4.3(↑34%)
6. 我能控制自己學習中文的步伐	3	4.2(↑40%)
7. 我能在中文課堂中發表自己的意見	2.8	4(↑48%)

問卷以 1-5 作為比較，5 為最高，1 為最低，數據取至小數點後一位。

從後測數據可見，A 組學生對學習觀感與前測相若；B 組學生對學習的觀感普遍提升，可見透過「翻轉教室」學習模式能有助提升學生的自行解決問題/困難、自主學習的信心及能力。比較學生中文科的上學期測驗及六年級中文科期考成績(語文基礎)部分後，我們發現 B 組學生的成績明顯有輕微進步(平均分上升 4 分)。

表 2 老師問卷調查(後測)數據

	A 組 (平均值)	B 組(平均值)
1. 學生能主動完成家課	2.5	4.5 (↑50%)
2. 我的學生重視學習中國語文科	3.5	4(↑0%)
3. 我在課堂能促進學生溝通能力	3	4.5(↑12.5%)
4. 我的課堂以學生為中心	2	4(↑100%)
5. 我在課堂能評估學生的學習水平	2	4(↑100%)
6. 我在課堂有能力照顧個別差異	2	4(↑100%)
7. 我滿意教學工作	3	4.5(↑12.5%)

問卷以 1-5 作為比較，5 為最高，1 為最低，數據取至小數點後一位。

從後測數據可見，兩個組別的老師對教學及學生學習的態度的觀感出現明顯差異。B 組老師對教學範式轉移、照顧個別差異及評估學生學習水平的信心明顯提升及趨向十分滿意教學工作。A 組老師觀感則與前測相若，部分範疇甚至出現下降。

#### 4.7 小結

我們可以作出結論，「翻轉教室」的教學模式能

1. 提升學生的學習效能(語文基礎能力)
2. 能讓學生建構 21 世紀技能中的知識建構、自主學習及溝通能力
3. 能有效將教學範式轉移，並能全校性推行
4. 能為老師於課堂創造空間，進行照顧個別差異的工作

以「翻轉教室」模式進行教學，能提升學生學習的效能、有助解決課時不足的問題、培養學生終身學習的能力及讓教學範式轉移，原因在於：

1. 部分知識讓學生於家中進行自學，變相將課時延長。
2. 老師可以利用課堂時間照顧個別差異，讓學生能以不同進度學習，拔尖保底，提升教

學效能。

3. 學生有機會及空間進行自學，讓學生有機會實踐及掌握自學的技能。
4. 課堂有充足時間讓學生探究並跟老師進行討論及分享，課堂慢慢變得以學生為中心。
5. 學習不再侷限於書本，掌握運用互聯網資源學習的技巧，進行知識建構。
6. 學習模式轉變，學生能按照自己的步伐及習慣進行學習，個人化學習模式漸漸建立。
7. 涉及的資訊科技並不複雜，不需要投放大量資源。
8. 不須掌握複雜的應用 ICT 技術，普遍老師均能夠掌握。

## 5 困難及解決方案

在推行計畫的過程中，我們遇到不少困難，當中包括學生家中缺乏資訊科技設備(電腦或寬頻連接)、家長的認同及配合、學生自主學習能力的參差、設計教學活動的難度等。

有關學生家中資訊科技設備的問題，主要途徑可靠政府「上網 1+1 學習計畫」解決；如在受助範圍以外的學生，家教會及學校法團校董會提供適切的支援。我們亦聯同家長教師會舉辦了不同的家長會、工作坊及示範課，讓家長清楚了解電子學習的推行及讓其獲得發表意見的橋樑。透過以上的工作，大部分家長已認同電子學習的發展方向。

有關學生的學習技能，我們則透過電腦課作支援，在電腦課教授學生運用不同資訊科技學習的技能及態度。因此，下學年電腦科的課程將會作出統整，讓其更能配合學校推行電子學習。最後，我們亦邀請了不同的電子學習專家及學者為老師舉行工作坊及進行共同備課，讓老師具備基礎的概念及知識。

## 6 反思

經過一年的計畫實踐，我們發現以資訊科技輔助，並以翻轉教室模式進行教學，能有效提升學生自學的能力，學生有效建立自學的能力，亦是教育改革中的終極目標-學會學習。

從是次計畫可見，學生實際上有足夠能力應付現有課程，只是我們用了錯誤的方式進行教學，我們用了二十世紀的學習模式去教導二十一世紀的學生。結果，老師教得吃力，學生學得辛苦，教學變得事倍功半。

利用資訊科技發展一日千里的契機，很多以往不能解決的問題，現在輕而易舉便解決了。就以是次計畫為例，簡單的 Youtube 及 edmodo 就能解決過去十年的難題。踏入二十一世紀，世界每秒也在轉變，不能再利用固有的思考模式及方法去解決遇到的問題。老師應該放下歷史的包袱，以創新思維，學會利用資訊科技去解決面對的問題。老師要跟學生一樣要學會學習，這樣教育改革才會成功。要達致這境地，培訓、經驗分享、示範及有機會實踐是非常重要的，因此，教育當局應該提供更多上述的專業發展予在職老師。

我相信只要電子學習的文化建立，教育改革的成效將會於不久的將來得以實現。

## 7 建議

電子學習是讓教育改革目標得以實現的重要元素。本人會就三個層面(教育當局、學校、課程方面)作出建議：

政府層面

教育當局應該大力提倡及推行電子學習。更重要的是，教育當局應該給予學校資源，建立穩定的電子學習環境(無線網絡及平板電腦)及為老師提供最新的教學資訊及合適的培訓課程。這樣，老師才能與時並進，利用資訊科技去解決面對的困難，帶領學生邁向教育改革的目標—學會學習，達致全人發展。

### 學校層面

學校亦需要讓各持分者清楚了解發展電子學習的原因及好處。學校應以發展電子學習作為三年計畫的關注項目之一。學校應有效調配資源，建立一個適合進行電子學習的環境(硬件及軟件)，讓每一位學生均有機會進行電子學習。除此，學校管理層(IMC 法團校董會)亦需要支持及了解電子學習發展，訂定相關政策及獎勵措施(海外進修/晉升)，促進及鼓勵電子學習的發展。

### 課程方面

學校應制定戰略課程計畫(6 年規劃)以發展電子學習為主要工作，向老師進行推廣及示範，讓老師接受這「新事物」。課程統籌主任跟各科主席建立共同願景及理念，領導各科組主席推行電子學習。各科組需要將工作計畫與電子學習「掛勾」，配合科本重點，發展電子學習課程，讓學校整體建立電子學習文化。課程主任亦需要協助科組以「保、改、開、停」的策略，統整課程，讓老師有足夠空間及資源實踐及適應電子學習帶來的改變。課程統籌主任亦需要與時並進，了解世界的教育發展趨勢，為老師提供相關的支援與培訓(專業發展計畫)。發展電子學習的同時，課程統籌主任亦須優化考績及同儕觀課、評估、照顧個別差異、共同備課等政策，配合電子學習的發展。最後，課程統籌主任亦需要有效檢察電子學習的推行，避免電子學習淪為口號式及觀課活動。

## 8 總結

教育改革目標未能充分實現的主要原因在於老師沒有足夠的時間、空間及精神去作出教學範式轉移，讓學生有機會去自行學習及建構知識，在學習過程中掌握學會學習的技巧。透過是次計畫，我們發現翻轉教室的教學模式能有效解決上述問題，讓教育改革目標得以實現。活於二十一世紀這個資訊科技的年代，很多以往不能解決的困難，現在只要動一動腦筋，運用合適的資訊科技，問題就能輕易解決。總的來說，作為老師應該與時並進，終身學習，抱著沒有問題是解決不到的精神去面對困難，教育改革的目標會在不久的將來得以實現。

## 參考文獻

鄭燕祥(2006)。香港教育改革的觀察：大躍進、樽頸危機、前路。香港特別行政區：香港教育學院研究及發展中心  
香港特別行政區政府教育局(2000)。香港教育制度改革建議。香港特別行政區：教育局。  
葉建源、蔡海偉、胡婉玲(2009)。與社會人士探討三三四學制帶來的影響和啟示。香港特別行政區：香港教育專業人員協會。



吳美美(2004)。數位學習現況與未來發展。台灣：國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所。

廖怡慧(2013)。深耕教與學電子報：教學新思維-翻轉課堂(Flipped classroom)。台灣：深耕教與學電子報

突破青少年研究資料庫(2010)。香港青少年媒體使用情況 2010。香港特別行政區：突破機構。

Marilyn Binkley, Ola Erstad, Joan Herman, Senta Raizen, Martin Ripleywith Mike Rumble(2010) Draft White Paper 1 Defining 21st century , The University of Melbourne.

Microsoft Partners in Learning, SRI international(2011)Innovative Teaching and Learning Research 2011 Findings and Implication, Microsoft

Chuang, J. (2012, April 27). 翻轉課堂 (Flipped Classroom) 讓學生自主學習. Retrieved May 20, 2013, from <http://chinese.classroom-aid.com/2012/04/flipped-classroom.html>

# 學會學習，學會成長

## ——電子學習歷程檔案的效能分析

### Learn to Learn and Grow—The Analysis of the Effectiveness of iPortfolio

陳志成

香港循道學校

caspercchan@gmail.com

**【摘要】**「電子學習歷程檔案」(iPortfolio)是一個讓學生學會自學和反思的工具，更有助他們把自己的學習成果和成長歷程有系統地以電子的方式紀錄下來。它不但可以節省學校不少資源，而且可以幫助學生建立自信。循道學校數年前已開始推行這個計劃，利用 iPortfolio 來製作學生學習歷程檔案，能較全面地照顧到學生不同的學習需要。學生畢業時，學校只要將他們在系統中的資料燒錄成光碟，就可以給他們帶走，既方便又環保！這篇論文的目的是想分享本校如何推行 iPortfolio 和怎樣藉此促進學生全人的發展。希望本校的經驗可以成為其他學校的借鑑，還學生一份自信，給他們一份有意義的畢業禮物。

**【關鍵字】** 反思；自信；全人發展；學習歷程檔案；電子學習歷程檔案

**Abstract:** An “iPortfolio” is an e-tool for students to record their learning outcomes and experiences systematically, which can help them learn to learn and do the reflection on their works. Moreover, it not only saves a lot of papers in the school, but also helps students develop their self-confidence. Methodist School has used “iPortfolio” to help students build up their own portfolios for several years. When they graduate, they will have a disc, which has saved all the records of their works. This paper aims at sharing on how we implement the plan of using “iPortfolio” and how we make use of it to promote holistic development of students.

**Keywords:** reflection, self-confidence, holistic development, portfolio, iPortfolio

## 1.前言

「學習歷程檔案」(Portfolio)是近年來備受重視的評估學習的工具。根據英語辭典的解說，學習歷程檔案是指文件夾和公事包的意思，其作用是將個人作品放在文件夾內以顯示個人的成就。它有很多別稱，如「功課樣本夾」、「歷程檔案評量」、「作品集項評量」、「成長記錄袋」等。其實，它主要是用來搜集學生在學習過程中的各種作品，以展現他們的學習過程、成果及反思的。作品內容可多樣化，形式更可多元化，它不但有助老師評估他們的學習情況，而且可供日後升學或就業之用。

「電子學習歷程檔案」則是把學習歷程檔案電子化而已，可說是「一個在網上展示自己的方式，是從個人的資料庫或歸案中，按既定目的而精選個人作品的一個多媒體環境。你可以在電子檔案中，向僱主或老師展示最好的作品以引證你的專長和成就。電子檔案亦可以用作為一個學習和管理工具，幫助你管理你的目標和活動，並透過協作和反思深化學習」。(Fisher & Cheung, 2010) <sup>1</sup>

本校學校六年前已開始考慮利用電子檔案的方式，來保留學生在小學階段的學習經歷，希望藉此讓老師更了解學生在不同方面的能力和學習，又讓學生有系統地把自己的學習成果紀錄下來。那時，電子學習平台 eClass 剛好推出 iPortfolio 這個工具，切合到學校這方面的需要，因此我們樂意採用。

## 2. 電子學習歷程檔案(iPortfolio)

香港課程發展議會在 2001 年發表的《學會學習——課程發展路向》報告書中，建議學校改變評估的實施方式，以加強「促進學習的評估」。這是作為課程、學與教和回饋循環中不可或缺的一部分，也是近數年來教改的重點之一。評估的目的在於收集學生學習的顯證，其須因應學生的學習目標、過程和成果而設計的。而在這個過程中，教師要找出學生在學習上的困難，以便提供有效的回饋，改善學生的學習。因此，我們應適當地採用不同的評估模式，全面地了解學生在不同方面的能力和學習，從而優化自己的教學。

學校實施的評估一般分為兩種：進展性評估和總結性評估。學習歷程檔案是兼具這兩種功能的評估工具，既可以檢視學生學習過程中的進度，又可以評核學生學習的最後成果，是學生學習階段的成長紀錄。它為學生提供一個自主的學習空間，讓他們把自己的學習成果紀錄下來，通過電子方式與人分享。它不單止有助於學生自學和反思，更有助於他們學會自評和互評。

iPortfolio 主要有三大部分，分別是「學校檔案」、「學生檔案」和「成長計劃」。「學校檔案」是紀錄學業成績的地方，可供師生和家長隨時翻閱；「學生檔案」是學生自主學習的空間，可按個人的需要和能力整理成果；「成長計劃」是學生每年為自己定立目標的場所，可讓他們恆常反思和發揮所長。

利用 iPortfolio 來製作學習歷程檔案，可以較全面地照顧到學生不同的學習需要。它還能節省學校的存檔資源，不用浪費那麼多紙張。學生畢業時，學校只要將他們在系統中的資料燒錄成光碟，就可以給他們帶走，既方便又環保！

本校使用 iPortfolio 後，反應理想，效果顯著，本組更因此不時獲邀出外分享成果和推行策略。2008 年畢業的陳婷昕同學更代表學校到校外分享自己的製作成果，獲得一致的讚賞。<sup>2</sup> 另外，由網上教學協會舉辦的「學習歷程檔案比賽」，本校亦獲佳績，陳穎嫻同學(2009 年度的畢業生)和王商穎同學(2011 年度的畢業生)分別於第一屆和第四屆獲得冠軍，而高樂貽同學(2012 年度的畢業生)於第五屆獲得季軍。附件一和二是前兩者的得獎感受，她們都異口同聲地表達出對 iPortfolio 的欣賞，認為它可幫助她們學會如何整理資料，如何反思所學，如何定立目標，等等。本校認為電子學習歷程檔案可促進學生多元發展，有助他們學會學習，學會成長。

## 3. 成長計劃

### A. 結合生命教育推行

我們通過早禱、週會、宗教課、成長課、祝福禮、班級經營、「iPortfolio 成長計劃」和德輔組的校本輔導活動等，可以有效地推行生命教育；並提供多元學習環境，照顧學生的個別差異，發揮其天賦潛能，豐富全方位學習經歷。

學生每星期上一節成長課，我們選用循道衛理聯合教會學校教育部優質生命教育發展計劃所編的《小學生命成長課教材》。老師在集體備課中，按學生在成長路上的不同需要，調適及設計不同的學習活動。老師於課後填寫檢討表，力求創建校本的生命教育課程，讓學生

透過持續的成長課，建立積極正面的人生價值及生活態度。在學期的終結時，更會著學生完成一張總結性的反思工作紙，把全年在成長課所學、所感、所思的記錄下來，然後上載於iPortfolio，成為他們一個很珍貴的生命成長印記。(參閱附件三)。

## B. 定立目標與自我提升

學校推行「成長計劃」，目的是想學生學會為自己定立個人目標，努力奮鬥，提升自我的價值。老師於學期初帶領學生反思自己的長處和短處，以培養他們的自省能力和習慣，計畫自己在該學年於學業、品德及健康等的目標。學期結束時，老師給予每位同學回饋，從而幫助學生做好生涯規劃。

「成長計劃」每年分三個階段實行，第一個階段為「定立目標」，學生要在該年度為自己定立目標及計劃，內容包括兩方面，分別為「個人目標」和「自我提升」：

### 一、個人目標

- 1.今年度，我在品行方面的個人目標是什麼？
- 2.今年度，我在學業方面的個人目標是什麼？
- 3.今年度，我在體藝方面的個人目標是什麼？

### 二、自我提升

- 1.我的長處是什麼？可以怎樣發揮？
- 2.我的短處是什麼？可以怎樣改善？

為了讓學生懂得如何撰寫目標和計劃，學校特別製作了工作紙和影片(如何定立個人目標?)。學生觀看後，可跟老師討論一下，然後完成工作紙。明白了定立目標的七大原則(個人化、有挑戰性、與人有益、要具體、可量化、有時限、要檢討)，學生會較容易寫下又具體又清晰的個人目標。

第二階段為「學生自評」，學生須為自己年初定立的目標及計劃作自我評估，從而反思自己在是次成長計劃中的得著和啟發，內容如下：

- 1.今年度，你已完成自己的個人計劃嗎？
- 2.你滿意自己所定立的個人計劃嗎？
- 3.你做得較好的是哪個部分？
- 4.你做得較差的是哪個部分？
- 5.這個計劃對你最大的啟發是什麼？

第三階段為「老師評估」，老師會按學生全年的表現及自評，加以評核，可給予他們讚賞或勉勵的說話，藉以肯定他們一年來的努力和付出，內容如下：

- 1.你認為該學生在個人目標方面的表現如何？
- 2.你認為該學生在自我提升方面的表現如何？
- 3.你對該學生的成長計劃的整體評價如何？

為了讓學生和老師知道怎樣實行此計劃，學校特地製作使用手冊以供參考。經過這三個階段，學生學會了計劃自己的人生，檢視自己的學習情況，更認識自己的強弱項。如學生能從一年級開始為自己定立目標、發揮所長、改善缺點；那麼，六年後他們就會有很豐富的自我管理和提升的經驗。他們的自信心自然會有所增加。

#### 4. 推行電子學習歷程檔案的策略

##### 1.從需要出發——學校需要，仔細分析

每所學校的情況不同，學生的程度都不一樣，要按本身實際的處境去考慮歷程檔案的框架設計。有些學校的學生水準較高，可要求他們擺放較多的內容；有些較弱的，可要求他們簡單介紹一下自己，把喜愛的作品上載便可。

##### 2.從簡單做起——先易後難，從小至大

我們應從簡單做起，若一下子全校推行，效果未必理想，且會給老師造成很大的壓力。因此，可嘗試先做一兩級，讓某些核心老師身先士卒，體會它的好處。為了方便老師教授學生如何建立 iPortfolio，最好設定一個試用口作示範用途。可因應學生的水平，要求他們完成指定的範疇。

##### 3.從培訓啟動——培訓工作，不可或缺

推行任何計劃之前，都必須有充足的準備。要師生和家長都掌握使用 iPortfolio 的技巧，必先為他們製作詳細的使用手冊和舉辦培訓班，讓他們有信心去做。按圖索驥，指引清晰，自然樂於使用。

##### 4.從家長入手——家長協助，事半功倍

要學生學會使用 iPortfolio，必須先讓家長學會，原因是他們才是學生真正的好幫手。他們時刻在旁，可以隨時協助，特別是對初小學生來說，家長更是他們檔案整齊美觀的幕後功臣。由家長代勞去跟進和評分，總比教師來得容易和緊張。

##### 5.從獎勵引導——積極鼓勵，時刻表揚

推行的初期，本校每個學期都會選出製作優異的學生，頒發獎狀和禮物給他們，藉以鼓勵更多學生認真去做好自己的學習歷程檔案。為了讓學生養成更新檔案資料的習慣，本校更創作了一些口號張貼在課室裏，時刻提醒他們，如：「做好 iPortfolio，老師同學都讚好」、「常做 iPortfolio，紀錄齊備感自豪」等。

##### 6.從分數激勵——評核內容，計算成績

想學生和家長都重視 iPortfolio，相信計分是有效的方法之一。本校把它視為電腦科分數的一部分，他們便不敢掉以輕心。因為不同年級的學生，程度不一，因此要求不同，評分的準則也不一樣。學習歷程檔案裏有很多部分，不同年級可完成不同的內容。我們需事先制訂清晰的評分指引，讓他們有所依循，按要求完成習作。

學校推行了 iPortfolio 之後，能促進學生多元的發展，提升他們的自信心，培養他們的資訊素養。學生要把個人的學習歷程製作得好，需要花心思和時間，借用陳德恆(2012)所提出的「三叻」(Collect, Select, Reflect)，可以作為一個簡單易記的方法，以供參考。

#### 5. 電子學習歷程檔案的效能

老師要幫助學生不斷改善學習，就必須了解他們的學習情況。學習歷程檔案正好提供了豐富的資料，讓老師知道學生的進度和困難，評估他們的學習效能，從而作出適當的支援及

輔導。根據 Barry (2008)的看法，評估的類型大致可分為三種，分別是「對學習的評估」(assessment of learning)、「促進學習的評估」(assessment for learning)和「作為學習的評估」(assessment as learning)，前兩者已常被論及，而後者卻常被忽略。幸好，「作為學習的評估」這個理念近年來漸受重視。圖 1 便是澳洲教育部按這三種評估模式而訂出的十個評估原則，可知其重要性。<sup>3</sup>

Barry(2008)指出學習本身已是評估的過程，在不斷學習之中，作出持續的自我評估。這跟「元認知」(meta-cognition)的理論一脈相承，因為元認知強調的就是學生在學習過程中知道自己學什麼，明白自己為什麼要學習，以及知悉自己該如何學習，並會為自己訂出監控和修訂的方式。

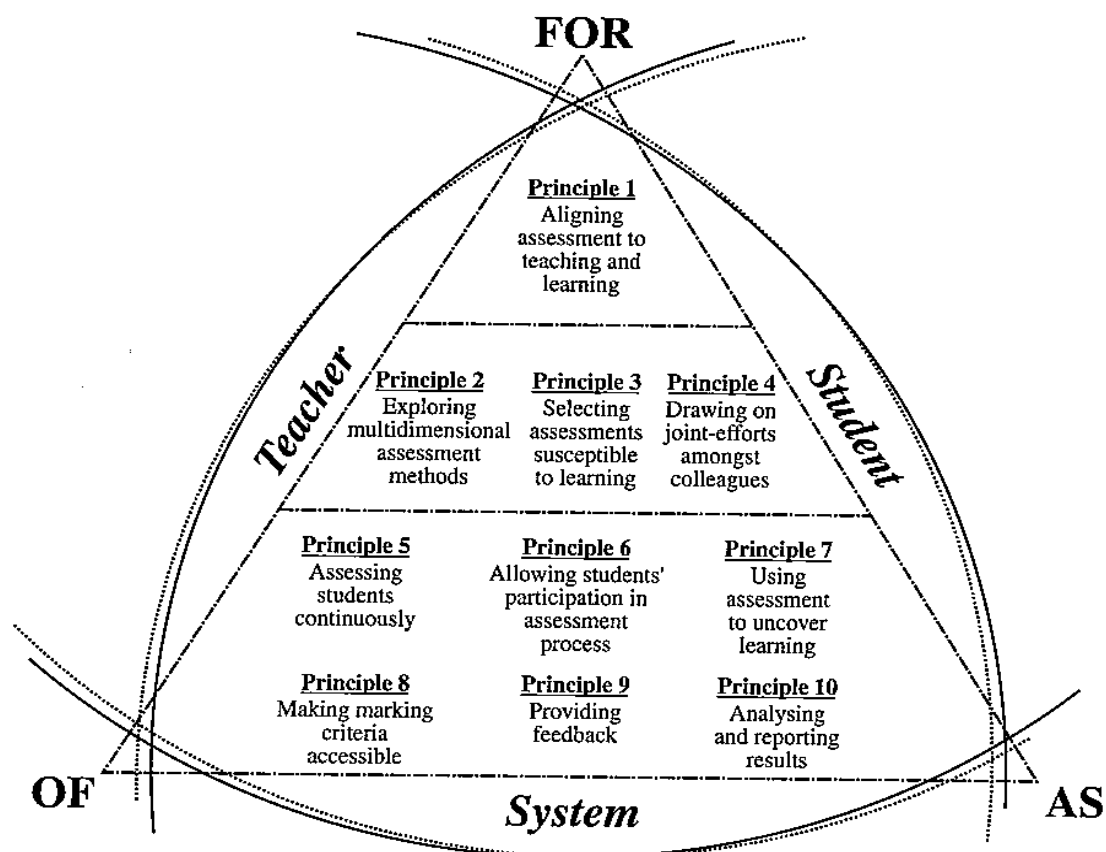


圖 1：十個評估原則及「對學習的評估」、「促進學習的評估」和「作為學習的評估」的框架

Barry(2008)更提出在學習即評估的理念之中，有四個重要的原素，使學習更有效，它們就是自我反思、自我提升、自我肯定和自我完善。能夠產生這四種效果，學習才更具意義。電子學習歷程檔正好能幫助學生做到學習即評估，因為「學習檔案」本身重視的就是學生的自我反省。在「成長計劃」中，學生為自己定立目標，可以造成自我激勵和提升；而學生為自己找出優缺點，更有助他們藉發揮所長來做到自我肯定，藉改善缺點來達到自我完善。學生可從 iPortfolio 中獲益良多，2011 年度畢業的袁樂兒同學就曾在一個專題講座中，分享她在成長計劃中的得著，真正做到把評估作為學習。(參閱附件四)



## 6. 總結

電子學習歷程檔案記錄了學生成長路上的點點滴滴，有別於傳統形式的學業成績表。學生每年做一次階段性的總結和自省，回顧自己的成敗，並學會感恩和珍惜，為將來有所籌劃。學生能夠這樣做，學習便會有方向。

現行的「新高中」課程，其中一個改革重點就是著重學生的「其他學習經歷」，鼓勵他們走出課堂，參與活動，體驗更多，從而學會自我導向、自我管理。能夠把那麼多的學習經歷和反思內容整理得好是很重要的學習技巧。如能從小學的階段，已開始培育學生這方面的能力，將會對他們有莫大的裨益。

筆者希望通過此文，分享本校如何推行 iPortfolio 和怎樣藉此促進學生全人的發展，還他們一份自信，給他們一份有意義的畢業禮物。

## 附注

1. 轉引自張學寧(2012)的筆記《電子學習檔案秘笈(拼圖式小組學習)》。
2. 博文教育(亞洲)有限公司在 15/3/2008 於中華宣道會鄭榮之中學舉辦「2008 eClass Day 分享日」，陳婷昕同學代表學校分享她製作 iPortfolio 的經驗。
3. 圖片取自 Berry, Rita (2008). *Assessment for learning* 一書。

## 參考文獻

Berry, Rita (2008). *Assessment for learning*, Hong Kong : Hong Kong University Press.

James Barton, Angelo Collins 主編 (2005)，國家基礎教育課程改革「促進教師發展與學生成長的評價研究」項目組譯。《成長記錄袋評價——教育工作者手冊》，中國輕工業出版社。

張學寧 (2012)。《電子學習檔案秘笈(拼圖式小組學習)》筆記，電子學習檔案培訓日營。

莫禮時 (1996)，陳嘉琪，溫霈國譯。《香港學校課程的探討》，香港：香港大學出版社。

陳德恆 (2012)。〈學生學習概覽〉，《明報》副刊，7-12-2012，香港：明報報業有限公司。

羅耀珍 (2008)。《促進學習的評估》，香港：香港大學出版社。

以下是榮獲「全港第一屆電子學習檔案大賽冠軍」的陳穎嬈同學(2008 年度的畢業生)的分享



## 《製作iPortfolio後感》

### 上6A 陳穎嬈

iPortfolio 能使我很有系統地把小學階段的一些學習歷程記錄下來。當我畢業時，資料被燒錄成一張光碟，是學校送給我們的禮物，它就像一本珍貴的紀念冊。在這本紀念冊內，有我的個人資料、學術成就、成長計劃，甚至校園生活的點滴。

我在製作 iPortfolio 時，可說是苦樂參半。「樂」的是因為我可以在製作過程中學會了怎樣上載相片和影片，學會了怎樣搜集資料，以及怎樣把一大堆的資料整理好，再用表格來顯示給別人看。「苦」的是我要犧牲一些玩樂的時間來製作學習歷程檔案。由於我不擅長中文輸入法，因此每次要記錄中文作品的時候，都需要花上很多時間和精神。

iPortfolio 的「成長計劃」提供了一個平台給我定下每一年的目標。有了清晰的目標，就要努力把它實踐出來。學期結束時，我們可以利用它來進行檢討和反思，老師又可以藉此評估一下我們的成效，給予我們寶貴的意見。這樣對自己的成長很有幫助，學習生活也變得更有意義。

iPortfolio 這個系統很容易操作，我很快就能純熟地運用它各項功能；可惜儲存的容量有限，而且有時候系統不穩定，以致輸入的資料散失。

總括來說，我很享受製作 iPortfolio 的過程，很欣賞自己的製作成果。

以下是榮獲「全港第四屆電子學習檔案大賽冠軍」的王商穎同學(2011 年度的畢業生)的分享

各位老師、各位同學，我希望今日與大家分享一下我的製作 iPortfolio 的心得。

我覺得 iPortfolio 是用來記錄我的成長和學習歷程，日後我亦可以用 iPortfolio 來向中學老師介紹我的資料。為了令內容更吸引，我用精要的文字檔、精美的相片和生動的動畫來製作 iPortfolio。而在製作過程中，我可以重溫昔日創作的文章、參與的活動等，令我可以自我改進及反思，我也能借此機會檢視自己寫過的文章、參加過的活動經歷、學習到的和可作改善的事情。

我在個人資料裏，介紹了我的姓名、年級、志願等。我亦加入了一至五年級的學生相片、成長計劃和旅遊資料。而在個人喜好方面，我介紹了我最愛的食物、書籍、運動等，我亦精簡寫上原因及加上相片。在個人成就方面，我用多張相片和精簡的文字來介紹多姿多采的校園生活，校內、校外的表現和校內服務，從這些資料中，可以瞭解我透過參與而學習了很多事情。

在體藝表現方面，我上載了一些視藝作品及獎狀，亦作了簡單的作品介紹和個人感想。我曾參加一些音樂演出和比賽，令我感到非常開心，也令我更加喜歡音樂。我很喜歡運動，我覺得一家人一起做運動很有意思，又可以鍛練身體，真是一舉兩得。我亦有參加幼童軍和成長的天空，我可以學習到克服困難、合作精神等。

在學術表現方面，我放了很多不同時期寫作的中文和英文文章，還有一些閱讀報告，從而檢視我在不同年紀時所創作的文章，真的很有意義。





六年級成長課  
感恩的我  
成長經驗分享會工作紙



姓名: 楊穎盈 (32) 班別: 6(B) 日期: 22-5-2012

請完成工作紙後，在 24/5/2012 成長課時與老師和同學分享。

列出三件你感恩的事

- 我能夠有家人。(因為很多孤兒沒有了家庭對他們的關愛，而我卻有)
- 我可以讀書。(因為非洲的兒童大部份也不能讀書，而我卻能夠讀書)
- 我能夠有幾位好朋友。(因為朋友是很重要的，如果沒有朋友，就等於失去了支持和鼓勵，所以很值得我感恩。)

你今年在成長課和德輔活動中，你學懂甚麼？

我學懂夢想每一個人也有，但只在乎自己會不會努力實踐，還教懂我做事不要放棄，只要積極地面對，就能做得到。

感恩咭——離校在即，試向你最尊敬的人寫上感謝的話及以圖畫表達你的謝意。

親愛的 父母：

您們用笑容來滋潤我的心靈，  
用鼓勵來滋潤我的生命！謝謝您們  
的教導和照顧！



女兒，

穎盈上

## 「成長計劃」對我的啟發

袁樂兒(六理班)

(2011 年度的畢業生)

我已經參加了三年的成長計劃，回顧過去這三年所定的目標和完成的情況，我都感到十分滿意。

在四年級時，我在體藝方面的個人目標是視藝科可以有 B 等成績，而五年級時可以有 B+，而六年級時可以有 A-。由此可見，我一年比一年進步。

而我在自我提升方面，可以完成大部分的目標，例如：我的長處是口才好，想發揮這個長處就是做司儀。在學期末的時候，我果然做了結業禮的司儀，令我十分高興。

我覺得這個成長計劃對我最大的啟發，是可以令我不斷進步和發揮所能。我明白到有清晰的方向，才可以向前邁進，我以後會更努力去完成目標。我既要保持優點，也要改善缺點。成長計劃讓我在成長的路上，學會自省，學會自我提升。

## 移动学习促进生物课学习的应用分享

### The sharing of using mobile learning in biology class

黄佩佩老师、温亦生老师

东华三院黄凤翎中学

[puipuiw211@hotmail.com](mailto:puipuiw211@hotmail.com), [jasonwan97@gmail.com](mailto:jasonwan97@gmail.com)

**【摘要】** 本文分享本校在科学科的课程中，加入移动学习的应用方法及其对学生学习的正面影响。本校中四生物科学生每年也会进行解剖老鼠的实验，但生物科老师认为学生未能善用老鼠的生命去认知其消化道的运作。在有限的课堂时间，这实验只能让学生有一个解剖经验，课后的评估仍见学生对消化道的误解，另外本校高中理科有些同学在题目练习中遇到课时不足和学生程度参差之问题。有见及此，本校老师在相关的课题上，加入移动学习的元素，以增加学生自主学习及合作学习能力，以及厘清学生的错误观念。

**【关键词】** 平板电脑、移动学习、生物解剖、自主学习、合作学习

**Abstract:** This paper shows how my school using mobile learning in teaching biology and how mobile learning influences the learning of students positively. S.4 biology students in my school dissect rats every year. However, the biology teacher thinks that students had not fully utilized the life of rats to learn the digestive system. Moreover, students have misconceptions about the alimentary canal. Moreover, students in senior science subjects faced the shortage of teaching hour and ability difference between students. Therefore, our teacher tried to using the mobile learning as a teaching tool, in order to promote the students' ability of active learning, cooperative learning and clarify their misconceptions.

**Keywords:** tablet, mobile learning, animal dissection, active learning, cooperative learning

## 1.前言

本校中四生物科学生每年也会进行解剖老鼠的实验。实验目的在于让学生学习解剖的技巧，及认清消化道器管的位置和了解消化的运作。可是，现有的教学时间较有限，教学方法较单向，加上学生程度参差，学生学习的成效仍有改善空间。故此，本校老师就学校发展移动学习的方向，尝试在课堂中加入平板电脑作为教学工具。学生积极利用行动装置作自主学习，在课堂中与同学互评，从评估中可见学生学习成效有大进步。

## 2. 以往教授情况

本校中四生物科学生每年也会进行解剖老鼠的实验。实验目的在于让学生学习解剖的技巧，及认清消化道器管的位置和了解消化的运作。以往老师的教授次序和情况如下：  
完成营养作用书本的课题→老师示范解剖老鼠→学生解剖老鼠→老师向每组学生讲解及提问消化过程→学生提交文章作评估



在学生提交的评估中发现学生有错误观念，例如：有学生以为食物会进入胰脏中被消化，但事实是胰液会排到肠内把食物消化。这些错误观念令老师反思教学的成效。在反思的过程中，老师认为固有的教学情况有以下的问题：

- 一) 老师示范时用了一部份时间，令后部分的讲解欠充足时间。
- 二) 学生围观老师的示范，观察未必清晰可见仔细的解剖动作。
- 三) 老师向每组讲解时，时间有限，未能让每位学生有响应或提问的空间。
- 四) 这是一个较被动学习的模式，老师做什么，学生跟着做；老师讲解什么，学生直接接收，甚至未经过大脑分析就已流走了。



另外，在一般的高中科学教学中，题目操练实在不可少。而现行课程的问题主要是课时不足，以至于不能探讨足够的课题，加上一般学生程度参差，一些学生面对基本能力不足的同时，又有些学生不满教学进度太慢。

因为这些问题，学生的学习成效较低。故此，老师改变教学模式。利用移动学习的特色，把学习改为以学生为主导，老师从旁修正，以提升学习质素。

### 3. 移动学习

**移动学习的特色** 根据学者萧显胜、蔡福兴、游光昭(2005)的说法，移动学习有六大效益：行动装置可具移动性，不局限于传统教室。教学情境不受限制，不限于课室、书本中营造的情境。交换信息快捷方便。数字墨水输写功能，不局限于用键盘输入，快促信息传输。数字摄影功能，提供适时拍摄功能为数据收集。信息交换更快捷方便，合作学习容易进行。利用移动学习的六大学习效益，可以更有利学生主动及积极学习。以下是生物科在教学上加入移动学习的情况：

#### 3.1 行动装置

本校蒙办学团体的资助获得大量平板电脑。学生在课堂上可以一人一机，利用平板电脑进行学习。可是，纵使行动装置具移动性，但这些平板电脑不可带离学校。要让学生

在课堂以外学习，就要用别的方法，例如由于现今信息科技发达，师生可以透过 WhatsApp 群组沟通，可让学生在课外的地方及在课余时间，也可以有学习的途径。

### 3.2 加入移动学习的情况

#### 3.2.1 社交网络群组

生物科老师在解剖堂前一星期在 WhatsApp 发放解剖老鼠的短片，及 PowerPoint 文件。并且让学生有目的地注意特别解剖程序，老师可以在群组中发问一些相关问题，以引起学生好奇，促进学生自主学习。这样，可以让学生在课堂前认知解剖的步骤，及解剖过程的注意事项。这可以减少在课堂上老师示范的时间。另外，在一些高中理科科目，一般都要对题目进行操练，但是碍于课时的限制和学生程度上的分别，一般学生只好课后试着问老师，又或者进行补课。老师利用 WhatsApp 中的录像功能，把做题的重点都拍下来，然后在上课前同学可以先看短片，在课堂上只是讨论短片中的可改善之处，如此一来，学生则能更深入了解课题了。

利用这非正式的移动学习，让老师和学生都有额外的收获。学生在社交网络群组(例如:WhatsApp/WeChat 等)表演与在课堂上的不一。文静的学生在这些网络群组表现得较活跃，放胆发问及回答问题。同时，同学之间也有互相讨论，当然有些是认真的，有些是说笑的。无论如何，这个沟通气氛促进了彼此关系，也带动了大家的学习的气氛。不谋而合，有研究指出 WhatsApp 的应用有助增强学生参与性、构建学习小区，促进教师教学方式的改进，提升教学有效性。

#### 3.2.2 平板电脑提供网络信息

在生物科的解剖课堂中，二人为一组，各人有一部平板电脑。平板电脑可提供网上信息，用作解剖老鼠步骤的参考。



老师不如以往的示范，只是提出了两个要求：

- 1) 每组同学需要把老鼠的消化器官展示出来，及把肠排好。



2) 解剖老鼠后，每组要拍摄短片，介绍食物物质(例如:蛋白质、淀粉)的消化、吸收及同化的过程。

学生自行分组开始认真解剖老鼠。他们用平板电脑加载早前在 WhatsApp 群发放的或在网络上的解剖老鼠短片或 PPT 来作参考。过程中，老师的角色变得轻松，只是从旁指导学生，让学生留意一下细节。这就是角色转移的结果，让学生主导学习。

### 3.2.3 移动学习促自主学习

自主学习包括学生主动学习动机和主动学习态度。老师不再成为学生的依赖，学生有同侪及移动学习的协助，会变得主动学习。更加，学生知道他们解剖的老鼠将会成为拍摄主角，并会公开播放短片作同侪互评。学生都尽量细心的去下每一刀，以免老鼠血迹斑斑。可见，学生解剖老鼠时的态度变得积极认真。

### 3.2.4 录制及制作短片作为学习评估

以往由老师向每一组学生讲解食物的消化过程，但加入了移动学习，学生可以透过平板电脑录制及后期加工制作旁白短片。这短片可以在另一天的课堂上播出，让其他同学讨论及回馈。

平板电脑具有数字墨水输写功能，不局限于用键盘输入。另外，它也有数字摄影功能，提供适时拍摄功能为数据收集。这两个功能，正好有助学生以短片记录他们对老鼠的消化系统的认识。

学生在解剖堂上利用 Vimeo 应用程序来制作短片，这应用程序使用方便，可以把相片改为短片，或直接把短片剪裁，可加入文字或声音旁白。完成的短片可放入 vimeo 云端作分享或以电邮传送。

录制短片的过程中，学生需要辨认出老鼠的消化器官，以及明白食物物质进入消化道的流程及消化、吸收和同化的过程。透过录制，学生会自行温习相关知识，厘清相关知识。老师也能在片段中评估学生的认知水平。

### 3.2.5 同侪互评

解剖堂后，老师利用 Apple TV 把学生的短片公开播放。每组学生要完成自评和互评的任务。每位学生利用平板电脑，及 nearpod 应用程序，以问卷调查形式，评核一下播中的短片。在问卷中最后要项为开放式题目，分别填写短片中值得欣赏和需要改善的地方。同学填写后，老师可利用 nearpod 平台发布同学输入的字句，并可进行堂上讨论。例如，片短中有学生提及胆汁由胆囊制造的错误观念，有学生能在可改善的地方中指出其错误，并带动学习的讨论气氛。

这就是互评促进学习的成效。而移动学习，可鼓励学生更多参与。。。

## 4 学生作品成为延伸教材

中四生物科学生所制作的短片，可以成为下一年度生物科学生学习营养作用课题的教材。可让学生在含有错误观念的短片中捉错处，并讨论及更正。科技的发达，可以把平面的教材，变得立体。更加可以把学习的时空带到未来，创造更多的学习例子，促进讨论空间。

## 5 采用移动学习后，学生的学习的成效

学生一如既往，完成课程后要提交文章作为评估。文章要求学生以拟人法写一篇题目为「如果我是一碗饭」。以表达饭进入消化道后的经过和命运。结果显示，学生对消化系统的误解大大减少，并表达得比以往学生更细致。

*……接着，我来到了一个消化食物和吸收食物的主要地方——小肠。原来，小肠分为两部分：前半部分是十二指肠；后半部分是回肠。然而先被胰液、胆汁和肠液消化的「我」，已化成了葡萄糖；接着我又来到了回肠……(来源：学生作品)*

## 6. 回顾

移动学习中，透过网络群组 WhatsApp 平台沟通，可促进师生关系，同时这个非正式的学习空间，可促进学习讨论及学生的自主学习。这个平台有助学生在课前备课，而让学习更有效率。

Nearpod 作为一个互评空间，可以易于检示全班学生的意见，后而有利学生根据现有数据作讨论论点。

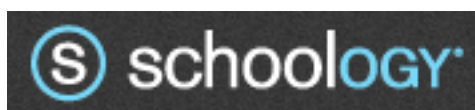
Vimeo 拍摄应用程序，容易使用，可记录声画，也可加入字幕，更可以剪裁片段。这可让学生自由发挥短片制作，促进自主学习。

把课堂的角色转移，从而让学生可以主导学习，不再是老师主导一切，学习的时间反而更有效，思考课题更为深入。同时，学生的学习时间也不再只是课堂那短短的四十分钟了，在家中看短片和讨论亦都是学习的机会，老师不用着急教不完课程。当学生成为主导，他们自由发掘的知识比老师所教得可能更阔。老师的角色能转移至在旁修正他们自学的，有更大的空间去思想如何让学生更进一步。

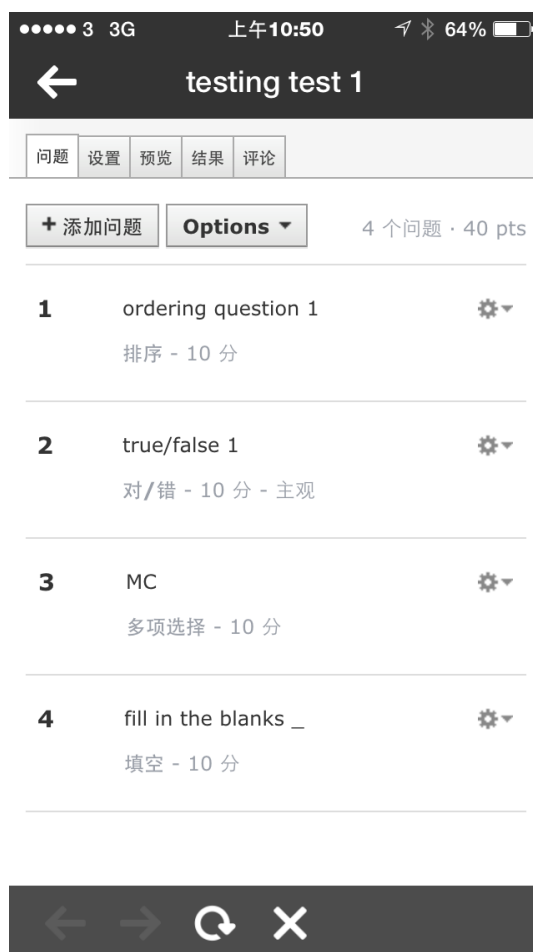


## 7. 展望

现时本校已成功把课堂的文化改变，进入自主学习的领域，未希望可以把这种文化系统化，把讨论和短片学习的原素分类分课题地放入一些学习软件中，例如 Schoology



一类的软件就能把本校今年录得的解剖短片系统化，更能加入其他学习原素，例如网上课堂、即时计分的测验和功课等等(水玻璃 1989, 2014),



此类软件不但可以在家中使用计算机作遥距学习，提供學生對課堂內容作出討論(荔闽,2014)，更能配合本校移动学习和自主学校的方向，使用电话即可以进行以上一切的功能，让学生甚至在巴士中亦能进行学习，提高流动性之余，亦保留系统性。

## 8. 參考文獻

水玻璃 1989(2014), Schoology 平台介绍, Retrived December 8, 2014, from [http://blog.csdn.net/shuiboli\\_2008/article/details/41805287](http://blog.csdn.net/shuiboli_2008/article/details/41805287)

荔闽(2014), SCHOLOGY 用户超过 750 万，揭秘一个 LMS 工具的成功秘诀, Retrived December 1, 2014, from <http://www.lovehhy.net/News/View/255364>

# 「反轉課堂」在數學科的教學實施與成效檢討

## Implementation and Effectiveness of “Flipped Classroom” in Teaching Mathematics Review

金偉明

香港聖公會何明華會督中學

香港秀茂坪曉光街 82 號

kwm@go.bhss.edu.hk

**【摘要】** 近年世界各地均提倡「反轉課堂」，有關的討論和研究越來越多，本校數學科遂於 2014/15 年度嘗試運用資訊科技及網絡資源，將過往傳統書本備課的模式，發展成「反轉課堂」的概念。藉着「反轉課堂」增加學生在課堂以外的學習，培養學生成為主動的學習者，推動學生投入學習，建立正確的學習態度。同時，「反轉課堂」這教學模式亦啟發了教師，將視頻學習和虛擬教室的技術引入課堂。而通過考試成績的分析、同學對教師的回饋，我們探討了「反轉課堂」的利與弊，並尋求了改善方法。

**【關鍵字】** 反轉課堂、資訊科技、數學

*Abstract : In recent years, “Flipped Classroom” has been advocated around the world. Related discussions and researches are becoming more popular. In 2014/15 academic year, our school applies information technology and network resources in Mathematics lessons. We try to develop class preparations from traditional model into the concept of “Flipped Classroom”. “Flipped Classroom” can motivate students learning outside the classroom, develop students as active learners, evoke students’ interests in learning and establish a correct attitude towards learning. Moreover, the “Flipped Classroom” teaching model also inspires teachers, so that the video learning and virtual classroom technology are introduced into classrooms. Through the analysis of test scores and student-to-teacher feedbacks, we discuss the pros and cons of “Flipped Classroom” and continue to seek ways for improvement.*

**Keywords:** flipped classroom; information technology; Mathematics

### I. 前言

近年，香港學校的無線網絡設備越來越完善，平板電腦的使用越來越普及，相關的教學資源也越來越豐富，因此，香港教育界積極推動以平板電腦作為學與教的工具。藉着這個契機，我們將過往的學生「備課」進一步推展，發展成「反轉課堂」的概念，改變以往由課本為主導的教學模式，轉移在家中觀看教學片段作課前準備。這種教學模式，轉以學生為中心，藉此推動學生自主學習，令學生更投入課堂，更積極思考問題。事實上，在現今資訊泛濫的年代，學生只要懂得上網便輕易獲得無限資訊，因此，如何讓學生善用網絡資源，培養正確的學習態度，提升學生的自學能力，成為香港教育界十分關注的重點。

### II. 目的

香港高中課程中的延伸數學科是一科十分獨特的科目，它一直存在教學時間嚴重不足的問題。因此，本校數學科嘗試利用「反轉課堂」，增加學生在課堂以外的學習(Tucker 2012)，亦期望藉此提升學生的自學能力和建立正確的學習態度。而教師則通過考試成績的分析、同學對教師的回饋，探討「反轉課堂」的利與弊，並尋求改善方法。



### III. 施行的情況

推行「反轉課堂」，教師先把將要教授的數學概念製錄成一段段三數分鐘的影片，並將影片上載到微軟的 Sharepoint 協作平台上。學生在上課前需預先觀看教學影片，並回答數條與片段內容相關的問題。通過學生對問題的回應，教師一方面可知道學生有否於上課前完成備課，另一方面亦可了解學生能否掌握相關的數學概念。若學生完成觀看影片，當上課時，他們應已對該堂課要教授的數學概念有初步認識。教師可以利用課堂的時間，向學生解釋一些更難明白、更難掌握的數學概念，更可讓學生們進行互相討論，以啟發思考；又可讓學生進行課堂練習和評估，以鞏固知識。「反轉課堂」的概念下，即使學生缺席課堂，只要他們到 Sharepoint 協作平台上重溫該課堂的數學課題，也可以跟上課程的進度(Musallam 2011)。

### IV. 施行時的困難

「反轉課堂」的概念非常簡單，但實施時遇上不少困難(November and Mull 2012)，成為日後繼續推行的經驗。

#### (一) 準備工作耗費時間

要在每一課堂前錄製有質素的教學短片，需要在錄製影片前小心構思，例如：如何鋪排教學內容、選用合適的範例、視像畫面的分配、思考對白用語等等。由於影片需要插入字幕或對白，因此，若果對白說錯了或字幕配錯了，就需要編輯影片。短短數分鐘的教學短片，實際是教師花上一、兩小時的精心製作(Kaner and Fiedler 2005)。除了影片製作外，教師還需要在協作平台上上載一些附加練習或輔助教材。這些工作，也是教師花上課堂以外的時間作準備，付出不少時間和精神。

#### (二) 未能適應模式轉變

「反轉課室」的概念是學生在課堂前完成自習，這個「自習」未有被學生視為功課之一，因這與傳統授課後給予功課的模式，有甚大差異，學生未能適應。現在，每位學生修讀六至八個科目，而每個科目也會給予學生家課，學生家課量實在不少。傳統的家課有着完善的派發、回收、獎勵及懲罰機制，學生自然會先應付傳統的家課，而「反轉課堂」的自學課題，往往放到最後才完成。在課後學習時間不足情況下，學生往往未能完成「反轉課堂」的自學課題，影響教學效果。

#### (三) 學生欠缺自學能力

「反轉課堂」的原意是讓學生可在家中觀看教學影片及自習教材，學生可以按自己的需要，自主控制學習時間、學習進度以及學習深淺程度。這種自主學習方式，較以往傳統課程的單向教學，更能配合學生的學習需要及個人能力學習，照顧學習差異(Bergmann & Sams, 2012)。但是，實際情況是部分學生欠缺自律性和主動性(J. Krueger 2012)。由於部分學生並沒有在家中觀看影片，亦沒有為課堂作預習，因此，教師為了讓學生跟上進度，需要將預習影片的內容在課堂上重教一次，令教學進度受阻。

#### **(四) 未能作出適時回饋**

「反轉課堂」的學習模式，期望將傳統單向教學模式，改為互動學習模式，但在實施時，亦發現未能作適時回饋的問題。傳統單向教學的模式中，教師在課堂上可以從學生的眼神、臉部表情及微細動作，推測學生是否明白教學內容，從而對學生作出適時的回饋，例如加強提問，或重覆闡述教授內容。而「反轉課堂」的學習模式，學生需要在家中觀看教學影片，並預習課題；由於學生在家中進行，故若遇到影片中不明白的地方，學生未能即時向教師提出發問；反之，教師亦不知道學生對影片的反應和學習進度，未能作適時的回饋。

### **V. 解決困難的方案**

#### **(一) 教師協作互補不足**

為了減省準備反轉課堂的工作量，教師們需要共同合作，互補不足。每級多位教師一起組織團隊，互相協作；在仔細分工下，安排各人負責的課題。而在建立團隊前，教師們亦需要有互相觀摩及互相分享的文化。因為，教師在課堂上的教學片段，亦有機會製作成「反轉課堂」的影片，在協作平台上讓其他班別同學觀看外，亦會保存至日後重覆使用。所以，教師們若具互相協作的文化，拍攝或製作影片自然更加順暢。

#### **(二) 獎罰機制跟進學生**

為鼓勵學生自主學習，在「反轉課堂」的模式下，教師設立明確的賞罰機制，以爭取學生跟隨教師的要求。另外，為增強學生的主動性，減少學生沒有完成預習的情況，教師們需向學生進行個別跟進，了解學生未能完成預習的原因，並鼓勵他們學習，以跟上學習進度。

#### **(三) 設立學生發問機制**

為了改善未能作適時回饋的問題，教師們在 MS Sharepoint 系統中加設了讓學生留言發問的功能，亦增設一個 Whatsapp 群組讓學生發問問題，好讓教師在上課前先準備，並在上課時進一步解答學生的疑難。

### **VI. 施行後成果比較**

本年度我們在中四延伸數學科推行「反轉課堂」。在首兩個月的課程中，我們分別教授了「二項式定理」、「極限」及「微分初階」三個課題。完成這三個課題後，我們進行了一次總結性評估，並將 14/15 年度中四學生在延伸數學科考試中的成績與 13/14 年度中四學生的成績作分析比較。

13/14 年度和 14/15 年度修讀延伸數學科的學生人數同是 30 人。為方便比較，我們將在 14/15 年度修讀延伸數學科的學生稱為甲組，而在 13/14 年度修讀延伸數學科的學生稱為乙組。甲組是採用「反轉課堂」的方法進行學習，而乙組是以傳統模式進行學習。從兩組同學在中三時數學科的成績，可看到在中三時甲組的數學能力差異較少，而整體的數學成績亦明顯較乙組好。在中四第一學期的總結性評估中，乙組的延伸數學成績差異明顯擴大，不論在標準差或四分位間距都較乙組大，而平均成績仍是甲較好。詳細學生的得分可參閱附件。

甲組：14/15 年度修讀中四延伸數學科		
	在 13/14 中三時的數 學分數	中四 延伸數學分 數
標準差	8.2	19.1
上四分位數	82.4	74.25
下四分位數	74.1	47.3
四分位間距	8.3	27.0
平均分	77.3	59.0
最高分數	93.5	92.0
最低分數	61.0	30.0

乙組：13/14 年度修讀中四延伸數學科		
	在 12/13 中三時的數 學分數	中四 延伸數學分 數
標準差	9.6	26.5
上四分位數	80.2	79.25
下四分位數	68.9	33.3
四分位間距	11.3	46.0
平均分	74.3	55.5
最高分數	91.9	100.0
最低分數	53.1	9.0

## VII. 結論

「反轉課堂」利用現今先進的資訊科技，改變傳統的教學模式，讓學生成為主動的學習者(Stone 2012)，推動學生投入學習。而「反轉課堂」的教學模式，能啟發教師們改變教學方式，將視頻學習和虛擬教室的技術引入課堂的同時，亦讓教師反思自己的教學習慣和重新思考如何讓孩子進行學習。當然，在推行「反轉課堂」的同時，課程領導者亦需要為教師們提供適當的技能及知識培訓，以讓教師們推行時更具信心。

## 參考文獻

1. Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. Washington, DC: International Society for Technology in Education.
2. J. Krueger, *Five reasons against the flipped classroom*,  
<http://www.stratostar.net/blog/2012/07/02/educate/five-reasons-against-the-flipped-classroom/>.
3. Kaner, C. and Fiedler, R. 2005. *Inside Out: A Computer Science Course Gets a Makeover*. (2005).
4. Musallam, R. (2011). *Should You Flip Your Classroom?* Edutopia. Retrieved from <http://www.edutopia.org/blog/flipped-classroom-ramsey-musallam>
5. November, A. & Mull, B. (2012). *Flipped Learning: A response to Five Common Criticisms*. Retrieved from <http://novemberlearning.com/resources/archive-ofarticles/flipped-learning-a-response-to-five-common-criticisms/>
6. Stone, B.B. (2012). *Flip your classroom to increase active learning and student engagement*. Presentation at the 28th Annual Conference on Distance Teaching and Learning, Madison, WI. Proceedings.
7. Tucker, B. (2012) *The Flipped Classroom*. Education Next.

附件：13/14 及 14/15 年度學生

14/15 年度			
學號	學生姓名	在 13/14 中三時的數學分數	中四 延伸數學分數
1	學生 A1	86.3	64
2	學生 A2	61.0	55
3	學生 A3	78.8	49
4	學生 A4	80.8	40
5	學生 A5	82.4	91
6	學生 A6	93.5	84
7	學生 A7	83.3	78
8	學生 A8	87.2	92
9	學生 A9	79.0	65
10	學生 A10	87.2	84
11	學生 A11	75.2	53
12	學生 A12	75.3	62
13	學生 A13	68.0	32
14	學生 A14	76.5	37
15	學生 A15	63.1	30
16	學生 A16	74.6	31
17	學生 A17	62.4	47
18	學生 A18	92.6	89
19	學生 A19	77.9	50
20	學生 A20	64.7	48
21	學生 A21	78.2	61
22	學生 A22	82.4	86
23	學生 A23	77.3	54
24	學生 A24	72.0	34
25	學生 A25	77.1	55
26	學生 A26	74.6	41
27	學生 A27	77.3	66
28	學生 A28	72.7	52
29	學生 A29	83.0	77
30	學生 A30	73.9	64

標準差	8.2	19.1
上四分位數	82.4	74.25
下四分位數	74.1	47.3
四分位間距	8.3	27.0
平均分	77.3	59.0
最高分數	93.5	92.0
最低分數	61.0	30.0

13/14 年度			
學號	學生姓名	在 12/13 中三時的數學分數	中四 延伸數學分數
1	學生 B1	74.4	27
2	學生 B2	56.4	53
3	學生 B3	77.3	69
4	學生 B4	82.5	95
5	學生 B5	61.0	9
6	學生 B6	70.0	33
7	學生 B7	78.1	34
8	學生 B8	88.8	92
9	學生 B9	82.2	90
10	學生 B10	72.9	26
11	學生 B11	78.5	94
12	學生 B12	74.7	61
13	學生 B13	71.8	60
14	學生 B14	80.7	27
15	學生 B15	89.5	69
16	學生 B16	90.2	100
17	學生 B17	60.7	45
18	學生 B18	66.3	38
19	學生 B19	72.4	45
20	學生 B20	80.7	30
21	學生 B21	68.6	41
22	學生 B22	53.1	14
23	學生 B23	69.8	72
24	學生 B24	67.3	77
25	學生 B25	75.7	46
26	學生 B26	76.8	82
27	學生 B27	91.9	80
28	學生 B28	64.9	32
29	學生 B29	78.1	83
30	學生 B30	73.8	40

標準差	9.6	26.5
上四分位數	80.2	79.25
下四分位數	68.9	33.3
四分位間距	11.3	46.0
平均分	74.3	55.5
最高分數	91.9	100.0
最低分數	53.1	9.0

# Integrating Information and Communication Technology into Physical Education Lessons

Mui Chi Man <sup>1\*</sup>, Woo Wing Hung Charles<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Chinese YMCA College

<sup>2</sup> City University of Hong Kong

\* cmmui@cmmui.net

**Abstract:** *Prior study suggested the linear relationship between the intensity of exercise and oxygen consumption; however, it is difficult to measure during a PE lesson. Since the relationship between oxygen consumption and heart rate has been established, the use of a heart rate monitor to determine exercise intensity is suggested in this study.*

*The researcher joined the School Sports Programme Coordinator Pilot Scheme, and a scientific and technology based training was introduced. This action research shows that real-time heart rate monitoring is effective for the long run and cycling training. Other technology based method (e.g. RFID system) also suggested in this action research*

**Keywords:** Exercise intensity; heart rate; maximal oxygen consumption; RFID.

## 1. Computer Science in Sport

With the invention of miniaturization and the development of tiny microprocessors in computing technology, small and light weight sensors which can communicate wirelessly can be commonly found in various industrial and household applications. As sensor technology continues to develop, it is used in different fields including sport, for instance, conveying real time physiological data from athletes' bodies to remote computers, tracking positions in different events, etc. Computing technology in sports is largely being used in two areas—i) performance evaluation systems and ii) tracking systems.

### 1.1. Performance Evaluation Systems

A range of computing assistive devices can be incorporated during practice sessions to monitor and assess athletes' performance [1]. Important physiological and biomechanical data such as position, applied force, temperature, heart rate, etc., can be transferred from athletes' bodies to the remote servers for analysis. For example, Kornfeind [2] set up a WLAN system that can transmit forces, angles, acceleration, boat speed, and other biomechanical data from the racing boat to the computer located onshore.

To digitize the analog signal collected from the athletes' bodies, a microcontroller with analog/digital converter is used. The digital signals are then transmitted to the remote servers using wireless communication technology such as Bluetooth and WLAN. Analysis can be done with the data collected and represented in charts, graphs. The technology has made analysis more precise and convenient which enables coaches to give more effective advice to athletes.

### 1.2. Tracking Systems

Sensors put on athletes' bodies, sports equipment or in the fields are used to examine motion, applied force, accurate positioning, and other relevant information. By collecting the synchronous data, different sport patterns of athletes can be analyzed compared with the help of software [1]. For example, wireless sensors tied on athletes' shoes are used to identify the athletes' relative positioning and timing during a running event. Among a range of tracking devices, video monitoring and sound tracking are commonly used for slow motion replay of events so as to identify facts that can influence results.

## 2. Technology Based Training in Physical Education

In the past, observation and manual records were the primary ways of assessing students in physical education classes. With the continuous improvement in technology, physical education teachers can now measure and record students' performance efficiently and accurately using sensor technology. For example, measure students' heart rate during exercising in order to check their efforts. Such technology enables people to have tailor-made fitness plans to achieve their goals [3].

Preparation of fitness score, record of students' performance as well as their motor skills can be done with the use of different tools and computer software [4]. Computer software are used to present students' results in a wide range of formats including tables, graphs and charts, to study the impact of a programme more easily [3]. Videos can be widely used to replay and review students' performance.

## 3. Relationship Between the Intensity of Exercise and Oxygen Consumption

The key to generate energy and to support repeated movement of muscles is oxygen consumption. The relationship between the intensity of exercise and oxygen consumption is significant during both exercise and post-exercise periods.

### 3.1. Increased Oxygen Uptake During Exercise

During exercise, both breathing rate and oxygen consumption increase. As the intensity of exercise rises, oxygen uptake increases accordingly until the highest rate is achieved. That rate at which oxygen consumption takes place at its maximum is called maximal oxygen uptake ( $VO_{2max}$ ). Maximal oxygen uptake ( $VO_{2max}$ ) is the highest amount of oxygen that a person can consume during intense exercise [5].  $VO_{2max}$  varies among individuals, and there are a number of limiting factors that determine  $VO_{2max}$ , such



as pulmonary system and cardiac output.  $\text{VO}_{2\text{max}}$  is regarded as one of the most important measures of athletes' performance [5].

Factors influencing  $\text{VO}_{2\text{max}}$ : Endurance exercise is usually performed for prolonged duration of time during when sustained energy is crucial to maintain muscular activities. This energy is provided by the ATP molecules that are produced via metabolic pathways in the cellular level from the breakdown of glucose in the presence of oxygen [5]. This process is called respiration. As the production of energy molecules (ATP) requires the supply of oxygen, the ability of cardiorespiratory system to transport oxygen to the exercising muscles is a crucial determinant of maximal oxygen uptake or  $\text{VO}_{2\text{max}}$  [5]. Various factors that affect the  $\text{VO}_{2\text{max}}$  are— maximal cardiac output, pulmonary diffusion, blood volume and flow, muscle diffusion capacity, mitochondrial enzyme levels, capillary density, etc. [5].

### 3.2. Post-Exercise Oxygen Consumption (EPOC)

The increased metabolic rate during post-exercise period has been acknowledged in many studies [6]. This increased metabolic rate is associated with the increased oxygen consumption which is termed as post-exercise oxygen consumption (EPOC). Numerous studies suggested the effects of intensity and duration of exercise on post-exercise oxygen consumption (EPOC) [6]. A linear relationship was indicated between EPOC and exercise durations of 20, 40, and 80 minutes [6]. It was suggested that splitting exercise into bouts can raise the post-exercise energy expenditure compared to a single bout of the same duration [6].

Factors influencing EPOC: EPOC is affected by a number of factors which are the replenishment of high-energy phosphates in muscles, heightened body temperature, production of catecholamine, and substrate cycling [6]. Catecholamine stimulates heart rate, and the increased heart rate and ventilation facilitate the transport of more oxygen that is necessary to resynthesize the body's energy stores [6]. Several chemical components are involved during EPOC and the decay of these components requires one to several hours, depending upon their influence and roles on EPOC [7].

## 4. Relationship between Oxygen Consumption and Heart Rate

“Intensity” plays a major role in developing the performance during endurance exercise. Lack of measurement or inaccurate measurement of exercise intensity can lead to either overtraining or suboptimal performance development [8]. Fitness professionals frequently use a range of methods in measuring intensity, for instance, maximal heart rate, heart rate reserve, maximal oxygen uptake, etc. [9]. The estimation of the amount of oxygen consumption ( $\text{VO}_2$ ) is the most precise means to assess the intensity during endurance exercise [8]. However, a laboratory set-up with metabolic carts or respiratory gas analyzers is required for measurement of  $\text{VO}_2$ , which is unfeasible during field measurement [8]. As a result, sports professionals count the heart rate, as the heart rate most accurately correlates with the  $\text{VO}_2$ , particularly during a long period of intense exercise [7].

The relationship between oxygen consumption and heart rate in exercise is usually used to predict energy expenditure and individual performance achievement [10]. Numerous studies have suggested strong linear relationship between heart rate and the volume of oxygen consumption ( $\text{VO}_2$ ) during

exercise in healthy individuals [5]. Bernard et al. [10] have investigated the relationship between maximal oxygen consumption ( $\text{VO}_{2\text{max}}$ ) and the maximal heart rate during exercise and post-exercise periods. The result indicates that the more intense the exercise, the more prominent the relationship between the two becomes. Weltman et al. [11] also showed similar positive relationship between the percentage of maximal oxygen consumption ( $\%\text{VO}_{2\text{max}}$ ) and the percentage of heart rate reserve ( $\%\text{HRR}$ ). American College of Sports Medicine (ACSM) distinguished  $\%\text{HRR}$  and  $\%\text{VO}_{2\text{max}}$  as the equivalent measure of fitness count [12].

These studies show that the percentage of heart rate reserve ( $\%\text{HRR}$ ), in other words, the average heart rate during resting period and during intense exercise, is more closely related to  $\%\text{VO}_{2\text{max}}$  irrespective of age and sex [5]. Therefore, the heart rate monitor can be an indirect but reliable mechanism of measuring the amount of oxygen consumption and can be incorporated into the physical education training as a safe and reliable tool.

## **5. The Use of Heart Rate Monitor in A Hong Kong Secondary School and Its**

### **Advantages**

#### **5.1. The Use of Heart Rate Monitor**

The impulse of endurance training has three major components upon which the success of the training depends: frequency of exercise session, duration of each of the session and exercise intensity [13]. It is crucial to examine all these three components of a training programme so as to attain optimal training impulse and avoid overtraining. While the frequency and duration are easy to measure, the intensity of the exercise are normally estimated from the  $\text{VO}_2$  or  $\text{VO}_{2\text{max}}$ . As the heart rate correlates with oxygen consumption, heart rate monitoring can be used to measure exercise intensity, oxygen consumption and check if athletes are over trained.

The recent trends in heart rate monitoring incorporate the measurement of heart rate variability (HRV) which is more dynamic and reliable to measure a number of health distinctions, including the measure of intensity of exercise and overtraining. Heart rate variability (HRV) is the measure of time intervals between two beats (R-R). It has been distinguished that high HRV is associated with high  $\text{VO}_{2\text{max}}$  [13].

Polar heart rate monitor is used in this research. A previous study comparing the result of HRV obtained from an electrocardiogram (ECG) and a Polar heart rate monitor during the supine position of children aged 10 years has found no significant difference between the data obtained from the two and has concluded that Polar heart rate monitors can be safely used to measure the R-R intervals and HRV in children with the stated age group [14]. A similar study conducted on a 20 years adult age group revealed no significant variation in HRV, both at rest and during exercise, obtained from an ECG and a Polar monitor [15]. These studies suggest that polar heart rate monitor can be incorporated in secondary school physical education training.

#### **5.2. Advantage of using heart rate monitor**

In this study, we found that the use of heart rate monitor can facilitate students to monitor themselves the effect of exercise on their health. By providing immediate feedback on the progress of exercise, a Polar heart rate monitor can motivate students in their training. Heart rate monitoring will help students to identify their energy expenditure and to exercise in the right intensity, which will reduce the risk of overtraining and stimulate them to achieve their full potential. Heart rate monitor will help physical education teachers to assess their students, to objectively identify students' efforts, and to support their students to personalize their exercise plan for individual needs.



Figure 1. Motivated training by using heart rate monitors

## 6. The Use of Radio-frequency identification (RFID)

We have discussed the need to measure the three major components of a training programme, i.e., frequency, duration and intensity, in order to maximize the performance and reduce overtraining. Nowadays, Radio-frequency identification (RFID) technology is being utilized to count both frequency and duration of exercise in field and practice events. RFID is the most frequently used in long run and cycling training and for events that require repeated count of timing, laps, etc.

A typical RFID device consists of a reader, an antenna, and the RFID tags or transponders [16]. An RFID tag is a small tag that can carry unique digital identification code or information and can transmit the information to a RFID reader upon request.

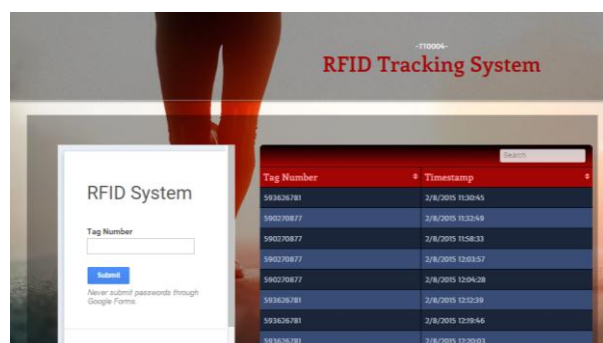


Figure 2. Prototype of the RFID system (web-based)

In sports, the RFID tags or transponders are retained by the athletes, and the reader and antenna combination is placed at suitable timing spots, usually at the start or end of the track. When an athlete runs close to the RFID antenna, the tag sends identification signal to the RFID reader via the antenna; hence the event time along with the athlete's identity is recorded.



Figure 3. The RFID antenna used at the finishing line

The Dreamerbring RFID system is used in this study. Physical education teachers have opportunities to utilize RFID tag in a number of ways to keep timing of running and cycling events. Secondary school training ground usually consists of spans where multiple laps around a span are equivalent to a certain distance. The RFID is used to identify the lap count during running and cycling events reducing the effort of hand timing, lap counting and peer scoring. The RFID integrated tests allow mass scoring of students without the risk of error [17].

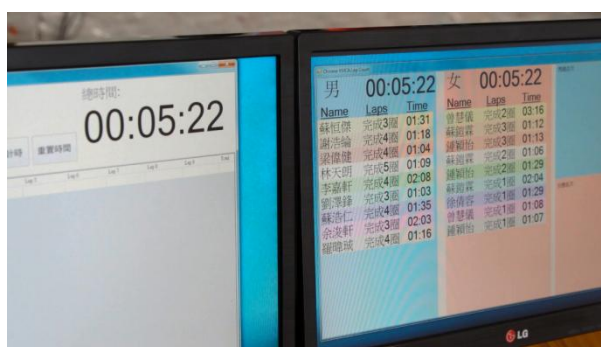


Figure 4. Instant data obtained and displayed by the RFID system

## 7. Conclusion

Not only can computing technologies provide support to coaches and athletes in sports, but also be a productivity enhancer in secondary school physical education classes. Technology can support students to measure their efforts and achievements and motivate them toward doing exercise. Heart rate count has

been used to evaluate exercise performance for decades [7]. However, recent trends in heart rate count have shifted toward heart rate variability (HRV) count. Lower HRV is both an indication to higher mortality and lower  $VO_{2max}$  or low performance achievement from an exercise programme. Most heart rate monitors, such as a polar heart rate monitor, can measure heart rate count as well as HRV count. Therefore, they can be more conveniently utilized to predict health outcomes from an exercise programme. Apart from measuring exercise intensity, counting frequency and time remain significant challenges in physical education classes. Reusable and cheap RFID tags along with the RFID reader can innovatively be incorporated in various events to overcome these challenges.

## References

- [1] A. Baca, "Pervasive/Ubiquitous Computing in Sport." In Keynote Lecture, Dagstuhl Seminar "Computer Science in Sport–Mission and Methods", IBFI, Schloss Dagstuhl, 2008, vol.7, no.10.9.
- [2] P. Kornfeind, "Development of a mobile measurement system to acquire biomechanical parameters in elite rowing." University of Applied Science (Technikum Wien). Diploma thesis. Wien, Austria, 2006.
- [3] A. D. Eberline and K. A. R. Richards, "Teaching with Technology in Physical Education." Strategies, 2013, vol.26, no.6, pp.38-39.
- [4] A. Gibbone, P. Rukavina and S. Silverman, "Technology integration in secondary physical education: Teachers' attitudes and practice." Journal of Educational Technology Development and Exchange, 2010, vol.3, no.1, pp.27-42.
- [5] L. Kravitz and L. C. Dalleck, "Physiological factors limiting endurance exercise capacity." IDEA Health & Fitness Association. Advanced sports conditioning for enhanced performance. IDEA Resource Series, 2002, 21-7.
- [6] L. A. Kaminsky, S. Padjen and J. LaHam-Saeger, "Effect of split exercise sessions on excess post-exercise oxygen consumption." British journal of sports medicine, 1990, vol.24, no.2, pp.95-98.
- [7] E. Børsheim and R. Bahr, "Effect of exercise intensity, duration and mode on post-exercise oxygen consumption." Sports Medicine, 2003, vol.33, no.14, pp.1037-1060.
- [8] Firstbeat Technologies, "VO<sub>2</sub> Estimation Method Based on Heart Rate Measurement." A white paper, 2012. Retrieved from: [http://www.firstbeat.com/userData/firstbeat/download/white\\_paper\\_vo2\\_estimation.pdf](http://www.firstbeat.com/userData/firstbeat/download/white_paper_vo2_estimation.pdf)
- [9] L. C. Dalleck and L. Kravitz, "Relationship between %heart rate reserve and %VO<sub>2</sub> reserve during elliptical crosstrainer exercise." Journal of sports science & medicine, 2006, vol.5, no.4, pp.662.
- [10] T. Bernard, O. Gavarry, S. Bermon, M. G. P. Marconnet, and G. Falgairette, "Relationships between oxygen consumption and heart rate in transitory and steady states of exercise and during recovery: influence of type of exercise." European journal of applied physiology and occupational physiology, 1997, vol.75, no.2, pp.170-176.
- [11] A. Weltman, J. Weltman, R. Rutt, R. Seip, S. Levine, D. Snead and A. Rogol, "Percentages of Maximal Heart Rate, Heart Rate Reserve, and VO<sub>2</sub>peak for Determining Endurance Training Intensity in Sedentary Women." International journal of sports medicine, 1989, vol.10, no.03, pp.212-216.
- [12] American College of Sports Medicine, "Guidelines for exercise testing and prescription." 7th ed., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- [13] J. Achten, and A. E. Jeukendrup, "Heart rate monitoring." Sports medicine, 2003, vol.33, no.7, pp.517-538.
- [14] F. X. Gamelin, S. Berthoin and L. Bosquet, "Validity of the polar S810 heart rate monitor to measure RR intervals at rest." Medicine and science in sports and exercise, 2006, vol.38, no.5, pp.887.
- [15] L. C. M. Vanderlei, R. A. Silva, C. M. Pastre, F. M. Azevedo and M. F. Godoy, "Comparison of the Polar S810i monitor and the ECG for the analysis of heart rate variability in the time and frequency domains." Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 2008, vol.41, no.10, pp.854-859.
- [16] C. Richter, "RFID: an educational primer." Intermec Technologies Corporation, 1999.
- [17] J. Ratike, "A-PASS! for Aerobic Running." Blog article, 2013. retrieved from: <http://www.ipicosports.com/blog/a-pass-for-aerobic-running/>



## 讓學生愛上閱讀：OPAC 2.0 系統與閱讀動機

### Enable students to love reading: OPAC 2.0 and motivation in reading

高鳳儀<sup>1\*</sup>，余愷明<sup>2</sup>，朱子穎<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> 浸信會天虹小學

\*kofy@rainbow.edu.hk

**【摘要】** 本文分享浸信會天虹小學圖書科的經驗，針對香港學生雖然閱讀能力成績全球第一，但閱讀動機卻在排名中列為全球最低的情況，遂運用 OPAC 2.0 系統，推動學生的閱讀興趣和動機，建立學生的閱讀行為和習慣。OPAC 2.0 系統能優化書籍及資訊的取用功能、提供創新及現代化的圖書館服務、和建立學習及閱讀社群，這些功能更立體和多元化地成為推動本校推動閱讀的基礎，能培養全校之閱讀興趣、主動參與、互動學習、同儕分享的濃厚氣氛。隨著互動媒體愈來愈普及，學校圖書館已告別以往的借書方式，步入資訊流通的網絡世界，透過創新的系統，提高小孩的閱讀動機。

**【關鍵字】** OPAC 2.0；閱讀動機；閱讀社群；圖書館；創新

***Abstract:** This document shares the experience in Baptist Rainbow Primary School, which focused on the usage of OPAC2.0 in engaging students' motivation and interest in reading. Students in Hong Kong have a high ability in reading, however, the motivation is the lowest as compared to other countries. With the increasing popularity of interactive media, the role of the library has changed. OPAC2.0 can optimize the access of books and information, moreover, it provides an innovative library service to students. It also helps building up a learning and reading community in school. These functions enable the school to promote reading in a fundamental way, as well as cultivate the interest in reading, active participation, interactive learning and peer sharing in the school.*

**Keywords:** OPAC 2.0, motivation in reading, reading community, library, innovative

## 1.前言

「全球學生閱讀能力進展研究 2011」(PIRLS 2011)指出香港學生的閱讀能力，成績位列全球 45 個參加研究國家和地區之首。雖然閱讀能力成績全球第一，但閱讀動機卻在排名中列為全球最低。這個情況，大概可以用「精讀」及「量讀」去解釋。香港一直大力推動「精讀」，其中的手法便是操練「閱讀理解」題目。學生每周都有「閱讀理解」的功課練習，甚至家長會為子女購買一至兩本「閱讀理解」補充練習，好讓孩子提昇閱讀能力，在考試有更好的表現。「量讀」指的是學生自發拿起課外讀物，按其興趣作出大量閱讀。學校及家長均會以「閱讀獎勵計劃」等方式，以孩子的閱書及借書量，以及讀書報告習作成績來作獎勵。

從孩子們閱讀能力成績來看，家長及教師成功「營造」了全球第一，但卻令孩子們完全失去了閱讀的興趣，這樣的「閱讀第一」，對孩子學習及成長，看來「失」大於「得」。

浸信會天虹小學於 2014 年三月起，嘗試利用 Library Master 的 OPAC 2.0 系統 (Online Public Access Catalogue)，推動學生的閱讀動機及興趣；並配合各科推展圖書閱讀活動，以更立體及多元化的方法，同時提升學生閱讀能力。學校圖書館肩負傳遞知識及推廣閱讀重任，實在是責無旁貸。OPAC 2.0 系統既推廣閱讀，又集中處理校內學習資源，讀者可以透過電腦及網絡，對圖書館資源進行查找和借閱，成為老師及同學一個分享閱讀、分享各種各樣

電子學習資源的互動平台。OPAC 2.0 系統的特色不單止優化書籍及資訊的取用(access)功能，它更是關於創新(innovation)、關於社群的建立(community building)。

## 2. OPAC 2.0 系統

### 2.1. 優化書籍及資訊的取用功能

OPAC 2.0 為學生提供方便、快捷的存取書籍及資訊平台，使閱讀資訊流通。首先，全校學生和教職員都擁有 OPAC 2.0 的網上帳號，學生可以透過此系統對圖書館資源進行快速查閱、預訂和續借喜愛的圖書、獲得圖書評價的資訊、使用極方便的搜尋功能等；教師能取得學生借閱圖書的數據、有效便捷地儲存數據、分析數據並診斷學生的閱讀行為等。

承接以上優點，OPAC 2.0 能強化學校行政效率，省卻校內圖書館主任很多數據收集和統計的工夫和時間；閱讀資訊的流通有助統整各科目之閱讀活動時間表、閱讀量，更能有系統地配合不同科目推展圖書閱讀活動，方便建立跨科閱讀活動，加強全校閱讀氣氛，從而建立學生的閱讀習慣，同時提升學生閱讀能力及興趣。

而且，推廣大量閱讀時，不能忽視學生的閱讀動機和習慣性，OPAC 2.0 的「積分計算機制」和「閱讀得分榜」正發揮著推動閱讀的作用：既鼓勵學生之良性競爭，又能讓他們檢視其閱讀行為，從而訂立閱讀目標。計分制可讓學生取得自我評核的資訊，增加學生自主閱讀、主動學習、追求目標、

除了計分制可增加學生的主動、積極態度之外，OPAC 2.0 提供一系列的「小工具」輔助閱讀，讓學生在閱讀時遇上難字時，可運用 OPAC 2.0 上的英語字典、中文詞典、中文字典去快速查考，方便快捷地取用字義資訊。有「小工具」的輔助，學生閱讀時更得心應手。學生在此網上平台推薦圖書、讚好、預訂和續借的同時，可不用另開查字典網頁或翻開實體字典書這樣大費周章、費時失事，而是在 OPAC 2.0 內一併處理。相信「小工具」能增加閱讀圖書的效率，從而讓學生的主動、積極態度持續上升。

再者，OPAC 2.0 能讓電子書在不同的載體上瀏覽，對於出生在千禧年以後的小孩來說，其受歡迎程度是不容置疑的。學生可以不用等待圖書館開門才能借閱實體書，而是在家中、在街止、在咖啡店等不同地方登入系統後，在不同的載體上瀏覽電子書。OPAC 2.0 的應用範圍漸廣，學生可以不限時間、不限地點地使用此閱讀平台。因此，OPAC 2.0 有別於以往學校圖書館的運作，能優化書籍及資訊的取用功能。

OPAC2.0 介面美觀易用，此網上平台佈置成溫馨的閱讀環境，營造快樂共享的閱讀經驗，學生樂在其中，自然喜歡閱讀，培養良好閱讀習慣。透過 OPAC2.0 的優化書籍及資訊的取用功能，學生閱讀動機正面提升、借書量持續增加、閱讀報告效果進步，只要在休息時間，不難見到學生三五成群地往圖書館閱讀和在此網上平台分享。OPAC2.0 有效率地整理數據，處理資料，老師的工作效率相應提升。例如，以往學校需列印通知書追還學生遲交的圖書，不僅浪費時間，更不環保，現在學生可在網上查閱借還圖書的情況。圖書館主任把 OPAC2.0 融入圖書館管理，清晰簡潔的介面令圖書館管理既快捷、又簡單，令行政工作變得輕省，可謂相得益彰。

### 2.2. 創新及現代化的圖書館服務

OPAC2.0 用戶以自己的網上帳號登入後，除了可在書海中搜索寶藏外，當發現心頭好，同學不用擔心書本被其他人借去，因他們可以立即「網上預借」，回校後再到圖書館取書，十分方便。學生均認為搜尋功能快捷、易用，大大節省在他們在圖書館慢慢搜尋的時間。加上 OPAC2.0 可添加電子書內容，成千上萬的電子書本，不論國界和題材，隨時開放給同學自由瀏覽，能豐富館藏之餘，又不用佔用圖書館的空間，而且更可讓不同的學生同時借閱。

另外，同學每次登入 OPAC2.0 的首頁，系統都會檢查他們的借閱紀錄並為他們推薦新書，節省他們在書海搜尋的時間，同時也有機會擴闊他們閱讀的領域。這些推薦書可能是來自老師的建議，也可能來自他們的朋友(書友)的閱讀範疇分析。

為了推動閱讀及提升學生的閱讀動機，學校普遍會藉著統計借閱量來鼓勵學生到圖書館借閱圖書。OPAC2.0 能有效地收集不同的數據，就借閱量而言，系統以「借閱排行榜」展示全校或各班的數據。另外，系統更能將同學於閱讀以外的一些相關行為表現，例如：是否常常登入平台、借書後有否撰寫書評、書評被讚好次數、閱讀報告功課的得分等，自動換算成分數，更設立全校及各班的得分排行榜，給同學帶來更多元的評量，亦有助提高閱讀的積極性。同時，系統亦可顯示最多同學借閱的書本排行榜，讓全校師生更了解學校的閱讀文化。

在教學的層面，OPAC2.0 平台更是一個多媒體綜合內容的閱讀平台，除了實體書目的資料之外，老師也可以將課堂上的參考資料、文章、多媒體影片等的教學資源上載到平台，形成校本的電子資源庫，給有需要的同學隨時查閱，將學習課時延伸至課堂以外，更大大鼓勵及提升學生的自主學習。老師及學生更可將「好書推介」或一些閱讀技巧分享的影片及文字檔上載到平台，提供學生一個方便的自學歷程。

另外，在每本圖書的下方，同學都可以寫下書評。透過瀏覽及閱讀這些學生的書評，老師可以了解到他們對書本內容的理解程度，從而找出能夠牽動他們的題材，應用於日常的課堂或課業當中，提升學生對學習的興趣。

### 2.3 學習及閱讀社群的建立

配合 OPAC2.0，家長及教師可以促進學生之間彼此互動溝通的分享體驗、鼓勵同學透過寫作(writing)、評價(rating)和評論(commenting)圖書館提供的服務或館藏，來分享學生自己的想法，甚至向其他同學推薦讀物，這個系統改變了校內過往由圖書館主任，由上而下推動閱讀的單向模式。

OPAC2.0 透過寫作(writing)，鼓勵同學在閱讀後，寫下書評，抒發個人感想，互相交流，更可將一些有趣及值得分享的書本推介給其他同學。平台中的「閱書報告」鼓勵學生在平台上交報告，老師按同學的表現獎勵學生，以非強迫的方式鼓勵學生分享閱讀心得。

透過建立評價(rating)系統，提升學生學習動機。除了寫下書評，同學更可給予書本一個評分，有些原本不喜歡看書的學生，課後瀏覽 OPAC 2.0，看看同學書評、讚好，瀏覽的次數和時間都增多了，受同學溫馨氣氛所吸引促使他們一起培養閱讀習慣。透過朋輩間的分享、介紹及評論，學生能更主動閱讀。

OPAC2.0 提供讓學生互相評論的平台。在現今的社會，學校圖書館的功能不單單是一個供同學借閱書本的地方，閱讀亦不再單純是個人的事，它更可能成為朋友間的共同話題。OPAC2.0 鼓勵閱讀社群的建立，同學能將朋友添加成為自己的「書友」，齊齊以書會友，間接推動閱讀。學生亦可添加老師，甚至校長成為「書友」，追蹤老師們的閱讀動態。在閱讀學生對書本的評論時，老師也可以「書友」的方式去回應，消除角色身份上的隔膜，拉近彼此距離，有助於引導學習，以及與學生的溝通。

另外，OPAC2.0 為每位用戶預備了「虛擬書櫃」，同學能將自己喜歡閱讀或曾閱讀的書本放進「書櫃」，並可於日後檢視自己的閱讀進度。同學更能透過瀏覽朋友的「虛擬書櫃」，了解他們的閱讀興趣，增加彼此的認識。

## 3. 總結

隨著互動媒體的普及和讀者有年輕化的趨勢，相信很快就會有更多元化的多媒體電子書供應到市場，更多的選擇，更好的閱讀社群平台，就是要令同學「愛上閱讀、愛上自學」，

培養學生優質的閱讀素養。我們的下一代是一群有能力及自發性的學生，只要有一個合適及具吸引力的平台，並加以好好運用，必定能有效推動閱讀，期望我們的下一代能夠「全球閱讀第一，動機第一」。

## 參考文獻

- 張春興（1989）。教育心理學。台北：東華書局。
- 香港電台與健康網絡（2003）《香港家庭親子閱讀習慣》調查
- 香港青年協會（2004）青少年意見調查系列（127《香港青年的閱書文化》
- 香港青年協會（2005）青少年意見調查系列（142《青年閱讀新景象》謝錫金、林偉業羅嘉怡（2008）《香港小學生中英雙語閱讀能力研究（第二屆）結果發佈會摘要》香港：大學教育院中文研究心
- 鄧永昌、何思敏（2010）《「閱讀·越開心」親子故事調查報告》香港：中華基督教青年會
- 謝錫金（2011）《全球學生閱讀能力進展研究》（全球學生閱讀能力進展研究（PIRLS）2011國際報告（香港地區）發佈
- 國際教育成績評估協會、香港大學教育學院（2011）。全球學生閱讀能力進展研究（PIRLS），資料在2015年1月26日取自 [http://www.hku.hk/press/c\\_news\\_detail\\_8975.html](http://www.hku.hk/press/c_news_detail_8975.html)
- 明愛青少年及社區服務（2013）。《課外閱讀習慣》調查報告，資料在2015年1月26日取自 <http://klncc.caritas.org.hk/private/document/755.pdf>
- 教育局（2014）。從閱讀中學習 - 閱讀調查，資料在2015年1月26日取自 <http://www.edb.gov.hk/tc/curriculum-development/4-key-tasks/reading-to-learn/reading-and-learning-resources/reading-survey/index.html>

# Teaching Wireless LAN Security at School by an Experiential

## Learning Lesson Design in the age of eLearning

司徒華生<sup>1\*</sup>, 吳森森<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 宣道會陳朱素華紀念中學

中國。香港

\*wsseto@caswcmc.edu.hk

Seto Wah Sang<sup>1\*</sup>, Ng Sum Sum<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Christian Alliance S W Chan Memorial College

Hong Kong, China

\*wsseto@caswcmc.edu.hk

**Abstract:** *Students use WiFi network at home almost every day. However, they are rarely concern about the settings and the security level of their home network and their home wireless LAN router. In this paper, we shared our School's experience in teaching Form 3 students to know and understand the hardware and the basic settings of a simple wireless network. Through an experimental approach with hand-on practice during the class, students are able to experience how to set up their home wireless network, to add a password to protect their SSID and to change the basic settings of the wireless LAN router to make their home wireless network a safer place for them to surf on the Internet.*

**Keywords:** WiFi, experiential learning, e-learning, network security, information literacy

### 1. Introduction

The fourth consultation paper on IT in Education (ITE4) has been released in Hong Kong. In the paper, it is suggested that all schools in Hong Kong are going to build an every-classroom-WiFi-access environment in the coming three years. The establishment of the WiFi access at schools aim to assist school to take schools' e-learning to the next level, which helps students and teachers to learn and to teach more effectively and efficiently by using the latest e-resources available. At the same time, new pedagogies, such as self-directed learning, collaborative learning and flipped classroom, are introduced to teachers. The use of the different kinds of pedagogy helps educators to transform learning and teaching at school to a more student-centered approach.

However, according to the survey report, Study on Evaluating the Effectiveness of the 'Empowering Learning and Teaching with Information Technology' Strategy (2004/2007), from Professor Nancy Law of Hong Kong University found out that Hong Kong students need to uphold their standards in the awareness of Information Literacy in order to "to develop the higher-order information literacy skills

such as critically evaluating the quality, relevance, and accuracy of digital information, as well as to integrate and apply the new knowledge gained.” In the same report, it also looked into the habits of students using the Internet. It reported that the most frequency place that students surf the Internet is at home.

In most Hong Kong schools, the Internet services are provided under the supervision of the school authorizes. Security measures have been taken to protect students from the attack of the Internet virus, malware and hackers. However, these kinds of measures and controls are absent at home. According to our school students’ survey, their home WiFi networks are frequently under the attack from various Internet sources. The safety of their home WiFi networks become a major threat to their daily e-learning.

According to Wikipedia, the experiential learning is the process of learning through experience, and is more specifically defined as "learning through reflection on doing". As most of the students do not have experience in setting and configuring a wireless network, the approach helps the students to gather more real life experience in the lesson.

## **2. Lesson Design**

### ***2.1. Lesson objectives***

After the end of the lesson, the students are able to:

1. To understand the hardware needed and the basic setting of a domestic wireless network.
2. To know how to modify the SSID and the password of a wireless network.
3. To understand the security impact of using the default setting of a wireless router.
4. To learn how to reset the default IP, admin name and admin password of the wireless router.

### ***2.2. The characteristics of the lesson design***

1. Students can learn the fundamental knowledge in setting up a domestic WiFi network by doing.
2. Students can experience on how to find out the initial settings of a home wireless router
3. Students can practice to change default settings of the wireless router to protect the wireless LAN router.
4. Students can experience on how to protect home WiFi network by adding password for SSID.

### ***2.3. Lesson Details***

1. Subjects:
  - Secondary, Form 3 students
2. Grouping:
  - 20 students in a class. Into 5 groups of 4s.
  - 1 student as the group leader
3. Hardware used:
  - 5 LCD monitors (1 for each group)



- 5 netbooks (1 for each group)
- 5 LAN cables (1 for each group)
- 5 VGA cables (1 for each group)
- 5 wireless LAN routers (1 for each group)
- 16 tablets (4 for each group)

## **2.4. The Lesson**

### **2.4.1. Activity 1 – Discover the available SSID**

1. Students are divided into 5 groups and are located in 5 long tables inside the class.
2. One of the students is assigned as the group leader. He/She is responsible to connect the netbook to the monitor with the VGA cable provided. The screen of the netbook will also be displayed before the other members.
3. Using the network function of the operation system, such as windows, the students observe the SSIDs available and record the names of those SSIDs. Students are reminded to see if the SSIDs are locked or opened with icons to indicate.



### **2.4.2. Activity 2 – Configure the router's SSID**

1. The group leader connects the wireless LAN router to the netbook using the LAN cable.
2. The leader will show the default settings of the router which are printed at the bottom of the router to the other group members.
3. The information includes the router's default administrator user's name and password. The default IP address is also shown at the bottom of the router.
4. Using the information of the wireless router, the group leader logs into the router setting page with a web browser.
5. In the wireless settings page of the router configuration pages, the group leader change the SSID of their group's router. The new setting will be saved.
6. The group members use the tablets available to each of them to check for the new SSID and connect to it.

### **2.4.3. Activity 3 – Configure the password (the key) of the router's SSID**

1. Repeat the procedures in 2.4.2. , the leader goes into the security settings of the router's configuration page.

2. Students are taught to encrypt the SSID with a strong encryption method (e.g. WPA2) and a strong password should be assigned for the “lock”.
3. After refreshing the new settings, the group leaders are told to disconnect the LAN cable from the router.
4. All members in the group check for their connection and they should find that they are disconnected from the SSID once the “key” is deployed.
5. The group leader informs the members the password for the “key” and all students then connect to their group’s SSID by using the “key”.
6. Each group should keep their “key” safe and not to be known by the other groups.
7. Teacher asks all students to check again to see if all of them are able to connect to their group’s own router.

#### **2.4.4. Activity 4 – The “Key” Space Run – compete to change the key for their own group’s SSID**

1. Students are asked to have a competition, a “Key” Space Run, to change the password/key of the SSID.
2. Students are reminded that only the first one who has successfully change the “key” can access the SSID and the set-up page of the wireless LAN router.
3. Once the competition starts, students use the default settings, such as the user name (admin), the password (admin) and the default IP to log into the set-up page (<http://192.168.0.1>) in a web browser.
4. The competition ends once the group’s SSID password is changed by one of the members in the group.

#### **2.4.5. Activity 5 – Debriefing and Discussion**

After the competition, teachers ask the following questions and students are asked to discuss the answers and write down the answers on a worksheet provided.

1. Do you think your home network is really safe after you have learnt the experience in this lesson?
2. Do you think hackers are easy to hack into your network?
3. Suggest three things to do making your home wireless LAN router to have less chance to hack by strangers.
4. Why should the group leader using a LAN cable to configure the wireless LAN router at the beginning of the lesson?
5. In a really life situation, how do you know your home wireless LAN router is being hacked by strangers?
6. What is the first thing that you can do when you discover that your wireless LAN router is being hacked?
7. Should we use the SSID without any “key” to connect to the Internet? Why?



### 3. Conclusion

Students are motivated to know more about their home wireless networks after they have gained the experience in the lesson. They found that it was much easier than what they have thought to configure or to “hack” into a wireless LAN router and network.

Most of the students said that they would like to know how their home wireless LAN routers are configured after the lesson as most of the routers have been configured by their fathers and brothers.

Furthermore, teachers used the discussion session at the end of the lessons to educate students the proper and legal use of home wireless LAN. The personal privacy and data security of the mobile device are also issues to be discussed when the students used to connect to “open” SSID when they got outside school and home.

It is obvious that the students have a larger impact in this learning-by-doing lesson than a traditional theory lesson with presentation slides and video clips.

### References

*Experiential Learning* (2015), Retrieved from Wikipedia:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Experiential\\_learning](http://en.wikipedia.org/wiki/Experiential_learning)

Education Bureau (2014), *Fourth Strategy on Information Technology in Education, Consultation Document*, Hong Kong, China: Hong Kong Government.

Nancy Law W.Y., Allan Yuen H.K., Mark Shum S.K. & Y. Lee (2007). *Final Report on Phase (II) Study on Evaluating the Effectiveness of the ‘Empowering Learning and Teaching with Information Technology’ Strategy (2004/2007)*. Faculty of Education, The University of Hong Kong: Centre for Information Technology in Education (CITE).

## 運用平板電腦輔助翻轉教室——香港初中中國語文課堂的實踐

### Implementation of Tablet-Computer-Aided Flipped Classroom in Chinese Language Education at Junior Secondary Level in Hong Kong

陳顯俊

拔萃女書院

\*hcchan.andy@gmail.com

**【摘要】** 翻轉教室教學模式近年在華文地區受廣泛關注，惟其在香港的發展卻只屬起步階段。本文以香港中學中國語文教育為例，分析翻轉教室在資訊科技發達的香港發展所具備的條件，以及通過筆者所任教的初中中國語文課堂為例，闡述平板電腦科技如何促進落實翻轉教室。

**【關鍵字】** 翻轉教室；平板電腦；電子學習；語文教育

*Abstract: Flipping Classroom has been a widespread concern in Chinese regions in recent years, but it is just the first stage development in Hong Kong. This paper will analyse, with examples from Chinese Language curriculum, conditions that favour its development in Hong Kong. With demonstration from a Chinese Language classroom at junior secondary level, this paper will illustrate how tablet computer would facilitate flipping classroom models.*

**Keywords:** Flipped Classroom, Tablet Computers, e-Learning, Language Education

## 1. 引言

翻轉教室這一教學模式近年來開始受華文教育界所關注，除了西方教育現場對此有較完善的探索外，內地微課程的井噴現象、臺灣學思達教學法的推廣也是重要的推動因素。香港推廣翻轉教室既有了外在氛圍的帶動，如何配合香港教育現場進行調整，以及與其他教學政策加以配合，成為翻轉教室成功在香港落地生根的重要條件。

筆者所任教的學校在 2012 年開始發展平板電腦輔助教學的計畫。隨著平板電腦出現，課堂應能有不一樣的發展，因此在 2013 學年起，筆者在任教的中學二年級中國語文科施行以平板電腦輔助翻轉教室的嘗試。下文將分析香港施行翻轉教室所具備的條件，以及闡述筆者推行使用平板電腦輔助翻轉教室的情況。

## 2. 香港初中中國語文科發展翻轉教室的機遇

翻轉教室在外地已有多年的實踐經驗，而中國語文教育翻轉教室模式在臺灣也有較全面的推展，結合香港資訊科技教育發展，筆者認為，基於以下兩點，香港中國語文教育已經具備開展以平板電腦輔助翻轉教室的條件：

### 2.1. 香港資訊科技教育發展

香港教育部門推行「資訊科技教育策略」五年計畫，從 1998 年至今，已經推行了三個階段。由第一個五年計畫要求完善資訊科技硬件設施，以及啟動探討資訊科技輔助教學的研究，到第二個五年計畫強調培養學生資訊科技素養和進一步把資訊科技融入課程及教學過程（香港教育統籌局，2004），到第三個五年計畫著重於以人為本的教學策略，提倡以學生為中心的學習，並在 Web 2.0 應用技術驅動下，融入協作、共建資源及創意元素的學習（香港教育局，2008）。以上三個五年計畫，均帶領香港資訊科技教育穩步發展。現在，香港中學生當

中有超過 90% 擁有智能手機（香港特別行政區衛生署，2014），資訊科技在青少年間的普及程度已大大提高。因此，香港推行資訊科技教育將有更穩固的基礎。

與此同時，《第四個資訊科技教育策略》諮詢文件已經在 2014 年 5 月公布，諮詢文件明確指出流動科技普及是香港發展資訊科技教育的優勢，並建議以「更新學校課程 改變教學及評估方法」作為五項策略行動之一，從而協助學生學會學習、邁向卓越。（香港教育局，2014）《第四個資訊科技教育策略》分析在教學上使用即時回饋及嶄新的教學策略，如「翻轉課堂」，可協助教師有效運用課堂時間。隨著第四個五年計畫預計在 2015 年啟動，香港中學教學現場將會出現更多教學創意的發展空間，成熟的技術也為日後開展「翻轉教室」帶來有利的條件。

## 2.2. 香港中國語文課程發展

香港現行的中國語文課程自 2002 年開始實施，今年已經是第 14 個年頭。課程在多方面——特別是以語文能力為導向的教學原則——得到落實。與此同時，課程內部分重點推行上有不少困難，除了課程內部條件限制外，現實教學環境也令推行這些重點時有阻礙。但隨著資訊科技教育的長足發展，重新重視中國語文的課程元素，便成為今天推動翻轉教室的契機。

### 2.2.1. 語文自學

香港中國語文課程共分為九大學習範疇，包括閱讀、寫作、聆聽、說話、文學、中華文化、品德情意、思維和語文自學。其中，第九範疇「語文自學」的學習目標為：

1. 培養獲取知識、建構知識、運用知識、自我監控的能力；
2. 提高語文自學的興趣，養成良好的語文自學態度和習慣。（課程發展議會，2002）

在傳統教學現場中，教師對中文課堂的影響力較常出現在教室內；而教室以外的部分，教師較少能對學生加以監管，更遑論對學生的自學進行指導。隨著翻轉教室模式的引進，筆者在設計課堂內容時，必須考慮學生在課前課後的學習內容及方法，以及兩者與課堂活動的搭配。教師對學生預習提出更準確的要求，對課業有更切實的跟進，因此，教師除了管理課堂學習外，也同時檢查學生自學方面的成果。在翻轉教室模式下，語文自學成為課堂的必要元素之一，教師便可正面處理學生語文自學這一教學範疇。

在語文自學範疇內，學生需要掌握自我監控的能力，而「自我監控的能力」：

「是指在自學過程中對自己的自學成果、學習過程以及在學習過程中的表現自覺地進行監控，及時地總結經驗、糾正錯誤的能力。」（課程發展議會，2007）

自評的關鍵作用，在於讓學生認識學習要求的水平和標準，並由學生判斷自己工作的素質和改善方法，最終改進學習。（梁佩雲、張淑賢，2007）教師在推行翻轉教室模式時，如能選取恰當的學習工具，能向學生及時說明自學成果對錯，將能更有效地促進學生掌握語文自學的能力。

### 2.2.2. 共通能力——運用資訊科技能力

香港在 2002 年起全面推行課程改革，提出學生需要具備九種「共通能力」，以「幫助學生學會掌握知識、建構知識和應用所學知識解決新問題」。（課程發展議會，2002）政府在編寫中學所有科目課程文件時，明確要求各科均需要培養這九種「共通能力」，其中包括「運用資訊科技能力」。中國語文科課程文件希望學生能「利用合適的資訊科技工具促進學習」、「利用多媒體資源輔助語文學習」、「提高運用資訊科技學習的效能和素質」。儘管政府以往通過不少方式提升中文科使用資訊科技教學水平，但由於種種原因而未能見效。隨著平板電腦的推廣、翻轉教室的引入等，在中文科裡培養學生運用資訊科技的能力將水到渠成。

### 2.2.3. 考評新趨勢

新的中學六年級香港中學文憑考試在 2012 年起開展，取代舊有中學五年級和中學七年級兩次公開考試。針對每一屆考生的表現，香港考試及評核局每一年均在考試報告裡對各科提

出評論及建議。過往三年中國語文科的考試報告，也對現在中文科的閱讀及寫作教學提出不少建議。

閱讀教學方面，考評局建議「學生通過同儕的互動討論和教師的具體回饋，【……】養成主動思考文意的習慣。」（香港考試及評核局，2013）、「以簡潔的文字析述文意、歸納主旨」（香港考試及評核局，2014）、「學生可通過影視媒介的輔助，學習文言文中蘊含的文化知識，這樣學習也較為有趣，更可以活學活用。」（香港考試及評核局，2014）。以上建議，提出課堂教學需要重視互動性、基礎性、以及趣味性，這也是翻轉教室模式所呈現的價值。（陳玉琨、田愛麗，2014）翻轉教室的設計，強調預習的作用，乃是要求學生對已有知識或基礎能力作鞏固，以便課堂較高層次的探討及深化，而平板電腦的引入，除了提供學習趣味外，也因平板電腦人手一台，以及雲端技術的實時功能，學習的互動性便得以彰顯。

寫作教學方面，考評局連續三年在考試報告中反覆強調，審題是寫作最基本和關鍵的一環，不能掉以輕心，並指出多年來仍有很多考生未有仔細閱讀考題。三年考試報告均強調「若要有效地寫作，必須先認識寫作的過程【……】包括審題、立意、選材」。隨著平板電腦及翻轉教室模式的引入，語文教學便可增及對學生元認知（meta-cognition）的掌握及瞭解。

考評除了可以理解為以往「對學習的評估」（Assessment of Learning）外，更可以理解為是「促進學習的評核」（Assessment for Learning）。考評局對中文教學的形式與內容上都提出了具針對性的建議。這對於推行翻轉教室以及引進平板電腦作為教學工具提供了實務基礎。

### 3. 平板電腦輔助備課設計

在設計翻轉教室時，一般教師都會先從影片開始著手，以影片輔助翻轉教室也是近年推行的主流方式之一。然而，從學生的角度出發，學生學習動機較低、網絡世界的外來吸引等，均會使學生課前觀看影片成為一大挑戰。因此，如有監控及輔助學生觀看影片的應用程序可供使用，學生便可以在應用程序輔助下，自行掌握觀看影片的進度，從而協助學習自學能力。

筆者因此向學生要求他們必須在他們自己的平板電腦內安裝 EDpuzzle 應用程序。這款應用程序能出了允許教師儲存並發放教學影片。除了上傳教師自行錄製的影片外，EDpuzzle 系統還允許用戶轉載其他影片網站（如 YouTube）的影片。教師在影片播放器的指定時間內加入選擇題或開放題的問題，並要求學生作答。系統會紀錄學生觀看影片及作答情況，包括答對率、觀看影片的次數、觀看所需要的時間等，以便教師參考。除此之外，系統還允許教師設定學生必須按時序完成觀看影片，不能跳過某段影片片段。

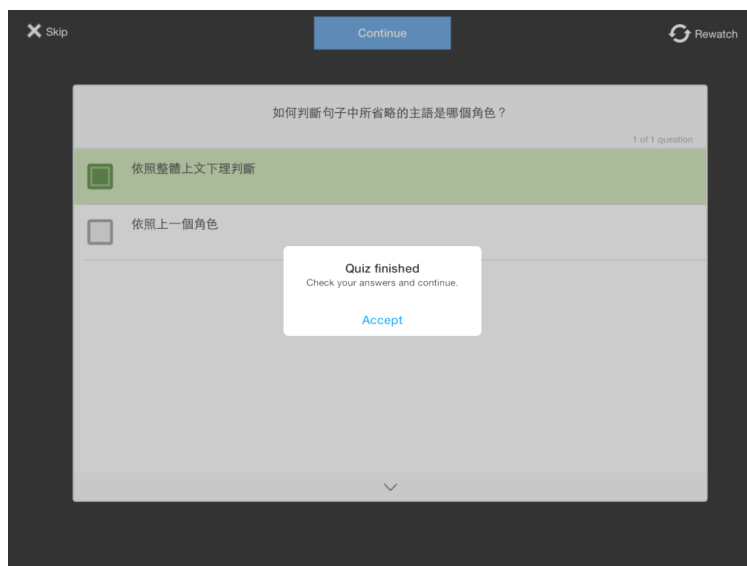


圖 1 在平板電腦內以 EDpuzzle 觀看影片期間回答題目截圖



此系統除了能讓教師在課前得知學生的觀看情況、答題率所呈現的理解程度等，對學生而言，以回答簡短提問（同時檢查答案）作為間隔過長影片的方法，也是有助學生在課前確定自己是否已經掌握片段內容的有效途徑。通過平板電腦的科技，學生或取即時回饋的信息，有助學生鞏固觀看影片的學習效果，也能提升學生的學習興趣，促進學生自學的態度。

### 3.1. 寫作教學的備課設計

以筆者任教的中學二年級為例，在「立意與選材」這一單元中，學生便以觀看香港教育局拍攝的教育電視節目《三思而後寫》作為完成翻轉教室預習部分。該節目時長二十分鐘，包括三個環節。筆者使用 EDpuzzle 軟件將影片剪輯為三個部分，並在影片的不同時間中加入與影片內容相關的問題，著學生在課前回答。以下為筆者在《三思而後寫》影片的提問設計：

表 1 《三思而後寫》EDpuzzle 翻轉教室影片提問設計

影片來源：[http://resources.hkedcity.net/resource\\_detail.php?rid=1251882716](http://resources.hkedcity.net/resource_detail.php?rid=1251882716)

片段節錄	提問時間	片段描述	問題	參考答案
第一部分 0:00 – 7:07 審題分析會	3:16	學姊向學妹提問剛才描述的情節構思是否符合題目《沒有電視的一個晚上》。	以上構思，是否貼題？ A. 完全貼題 B. 離題	B
	4:18	題目為《我和爸爸共渡難關》，情節描述爸爸剛回家便向女兒說他剛被公司裁員。	本段內容回應了題目哪一個詞語？ A. 我 B. 爸爸 C. 共渡 D. 難關	D
	6:33	情節描述女兒在路邊向路人募捐籌款時碰見爸爸，並刻意避不見面，以免待業的父親因礙於面子而捐款，父親卻對女兒曉以大義。	以上構思，是否貼題？ A. 完全貼題 B. 離題	A
第二部分	7:07 – 10:42	審題法庭	(從略)	
第三部分	10:42 – 20:00	立意大賽	(從略)	

按照以上設定，學生需要在觀看影片，同時在指定的時間點回答以上提問。通過上述設定，學生將在觀看影片的同時，了解自己對影片內容的掌握程度；同時，教師也能從整體答題表現，對學生的課前掌握有一個較全面的印象。

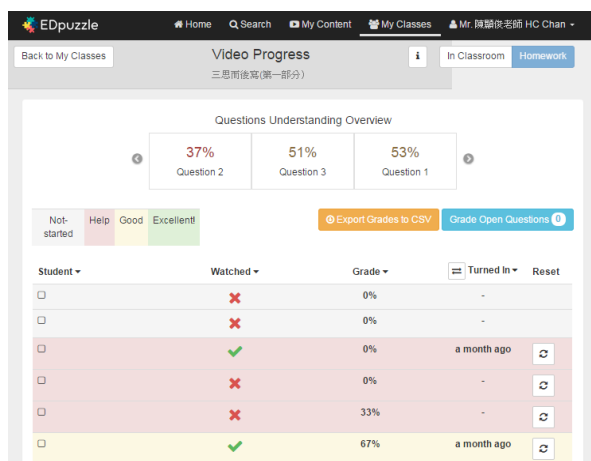


圖 2 EDpuzzle 系統內顯示學生觀看影片及答題概況（不顯示學生姓名）

從以上截圖所示，班上有只有較少學生能掌握第 2 題（37%）以及第 1 題（51%）的答案（包括尚未答題的學生），因此筆者便可在課堂上先說明此兩題的相關重點，然後才開展深層次的學習。對於個別學生的答題表現，EDpuzzle 也提供較微觀的分析。

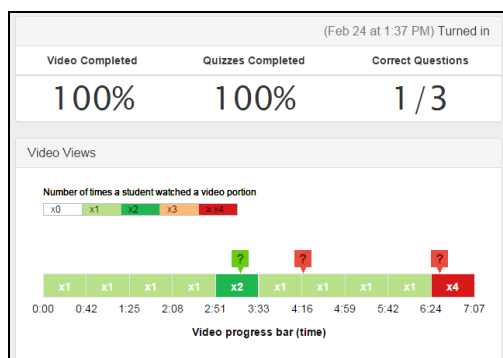


圖 3 學生觀看影片進度系顯示圖

如下圖所示，該學生即使重複 4 次觀看最後一部份，但仍然答錯第 3 題。因此，筆者便在課堂活動進行中，可以更準確地直接向該學生尋詢問第 3 題答錯的原因，或對影片內容不清楚之處。在這個環節中，教師從以往只能籠統地詢問學生「整個影片明白不明白」，轉而針對性地詢問「某某同學，你現在是否已經掌握為甚麼女兒迴避向爸爸募捐是共渡難關的恰當表現嗎？」，學生課堂反應便愈加積極。

### 3.2. 閱讀教學的備課設計

另外，除了使用坊間已有的影片外，筆者也使用 Explain Everything 等應用程序拍攝講解課文的影片，特別是只需要認知能力較低的部分。筆者把中二級課程部分文言篇章，以標註畫圖配合教師旁白方式，對篇章的文言字詞進行解釋，並在上課前約 3 天，通過 EDpuzzle 等其他學習管理系統（Learning Management System, LMS）分發予學生。學生便需要提前觀看影片，並回答影片內的題目，以完成整個預習過程。如有需要，筆者將分發其他相關的工作紙或電子課業輔助學生完成預習。

《世說新語·小時了了大未必佳》是筆者在新學年任教中學二年級中國語文課上任教的第一篇文言文，其學習重點有二：一，掌握人物性格特點；二，掌握文言人稱代詞。由於筆者需預留課堂時間探討以上話題，因此，文章的基礎分析，例如文言解釋等部分，筆者通過錄製影片向學生進行解說。以下是筆者對本課講授影片所設計的即時問答：

表 2 《世說新語·小時了了大未必佳》EDpuzzle 翻轉教室影片提問設計

自製影片網址：<https://youtu.be/tTzfyHtNqAw>

提問時間	片段描述	問題	參考答案	提問後片段描述
2:46	準備解釋「既通」一句所省略的主語	誰「既通」呢？ A. 孔文舉 B. 李元禮 C. 吏	A	解釋是孔文舉「既通」
7:38	解釋「莫不奇之」中的「之」是代詞	「之」是代詞，在這句話代表什麼？ A. 李元禮 B. 孔文舉所說的話	B	解釋「之」解作孔文舉所說的話
11:18	分析孔文舉說「小時了了，大未必佳」的原因	孔文舉如何回應陳韋？ A. 隱藏鋒芒 B. 以子之矛攻子之盾 C. 正面批評	B	分析孔文舉的聰慧之處

提問時間	片段描述	問題	參考答案	提問後片段描述
11:42	解說完成	請各位同學在這裡提出對本文（文言解釋部分）的問題：	／	／

由以上設問所見，在影片內設置問題，主要產生四種作用：一，學生可通過及時得知答題對錯，對理解影片內容作出即時檢查及檢討；二，影片問題均與學生已有知識或本課學習重點有關，觀看影片有助學生對課堂探討做出準備；三，影片原本長近 12 分鐘，現在通過提問，影片區間不長於 5 分鐘，定時提問有助於維持學生的聚焦力；四，最後一題是公開提問，目的就是搜集學生對此文章在理解層面所遇到不明白之處。筆者建議老師使用 EDpuzzle 時，可以在每一段影片結束前，提供給予學生發問的位置，學生便可以在對影片記憶猶新之時，向老師發問。筆者在課前先閱讀學生的問題，課堂上便可藉課堂設計或答問環節回答學生的疑問：

表 3 學生對《世說新語·世說新語·小時了了大未必佳》影片的疑問

請各位同學在這裡提出對本文（文言解釋部分）的問題：
1. 作者在文中寫"了了"二字而不是只寫"了"一字，是否想加強、突顯那了不起的性格？
2. 請問文章的主旨主要是讚揚孔文舉的聰明還是別有道理？謝謝！
3. 為什麼李元禮身為長輩與監察官，與孔文舉對話仍使用尊稱（君）與謙稱（僕）？
4. 請問在古時「我」字有沒有特別的意義或尊稱？（例：「君」是「您」，「爾」是「你」）
5. 請問這篇文章的主旨是什麼？

以上為學生觀看影片後提出的疑問，其中不乏與課堂學習重點目的相關的提問（例如第 3 題及第 4 題）。筆者稍後在課堂上便向學生提出同儕問題，此舉除了能解答個別學生所關注的提問外，也能呼應課堂焦點，有效開展文章賞析及文言知識等課堂活動。

EDpuzzle 的完備功能，能讓教師隨時掌握學生在平板電腦內的預習狀況。在時間許可的前提下，教師可適時提醒尚未預習的學生在系統內進行預習；同時，學生將在半監控的狀態下，對接下來的學習內容有較簡單的掌握，有助於完善課堂較高層次的學習探究及學習效能。

學生除了能以影片對學習重點進行初步分析外，也能夠通過非影片方式，對學生預習提出更明確要求。學生經過以上練習，開始重新掌握預習的能力後，對於理解較簡單的語體文文本，教師便可著學生在家中通過平板電腦，對課文先進行段旨、主旨概括。筆者現在恆常以共享電子工作紙的方式（例如 Google Drive），向學生分發預習檔案。

1314-S2CH09-學需多問預習 TEMPLATE

File Edit View Insert Format Tools Table Add-ons Help Last edit was made on May 11, 2014 by HC Chan

1. 段旨

自然段	段落大意
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

2. 結構段（本文按內容共分四個部分。請在自然段落編號之間加入 # 符號，以表示分段。）

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

圖 4 Google Docs 預習工作紙截圖

上課之前，筆者將檢查電子工作紙上的答題表現，並摘錄有爭議性的段落組織方法，或一些段旨、主旨的版本，課堂上便分發給學生加以評價。學生在課堂上以同儕互評的方式，深化文章的基本理解準確無誤，以便教師在課堂上開展層次較高的文章賞析討論。

#### 4. 平板電腦輔助中文科翻轉教室課堂設計

有效的課前預習能使學生更全面而深刻地學習課堂的學習重點。相對於較淺層的複述、解釋、重整層面，當學生完成備課後，教師在課堂上便可組織學生對文章或其他學習重點進行更深入的探討，或進行較高層次的文章賞析。

##### 4.1. 寫作教學的課堂設計

以「立意與選材」為例，學生在家中觀看教育電視《三思而後寫》後，便可在課堂上對審題立意進行鞏固與應用。筆者分發一些與影片相關的寫作題目，供學生進行審題及立意活動。在沒有平板電腦的情況下，通過分組討論及個別匯報，教師只能對個別組別的匯報結果進行點評及分析，並讓其他沒有匯報的學生互相觀摩學習；而在有平板電腦的課堂裡，教師通過在網絡平台架設題目，學生以個人或小組形式完成並提交答案後，系統便會對所輸入的答案進行反饋。所有學生便會即時得知自己的表現，教師也會通過平台得知學生的答題狀況，並且可馬上對表現較差的學生（組別）進行輔導，或對整體答對率較低的題目進行更全面的分析與講解。

圖 5 Google Forms 題目截圖

這種通過平板電腦進行學習活動，學生不但能因其新穎性而提升其學習興趣，教師亦能按實時反饋馬上調整教學步伐及方法，而學生也馬上對自己的學習表現加以思考，教師也可更客觀地針對班內個別差異調整教學。凡此種種，平板電腦均能通過其實時性，對翻轉教室的課堂活動部分進行更有效的教學。

##### 4.2. 閱讀教學的課堂設計

此外，在文章賞析方面，學生在家中對篇章（包括語體文或文言文）進行較低層次的認知後，教師在課堂上便可與學生討論文章的深層涵義、文化思考、表達手法等。除了學思達教學法所提倡的共同討論外，通過平板電腦的應用程序，學生可更有效地進行小組討論及獲得教師的評價。

不同網絡平台所提供的不同功能，均可促進教學活動的進行。如學生便可通過 Padlet 平台，實時輸入對預習課業（例如段落整理）的討論共識，如下圖所示，師生便可一目了然地掌握班上對問題的不同看法。





圖 6 Padlet 網絡論壇截圖

學生通過平板電腦應用程式，學生還可以在雲端硬盤應用程式內進行小組的文字協作。通過應用程式的實時及互動功能，學生之間便可以在較穩定的網絡平台上彼此合作。語文科的本質相對於數理科目較重視文字交流及溝通，學生在課堂上使用平板電腦，即使是最基礎的文字協作，學生之間仍能通過無時間空間限制的網絡空間中，對課堂上的課題進行課後延伸，並可扎實地在已有的課堂基礎上，對學習內容進行深化。因此，平板電腦能在此發揮促進學生更有效學習篇章重點的作用，也促進了學生之間的交流。

## 5. 總結

在近年 GCCCE 大會的中小學教師論壇中，不少前線教師都分享了平板電腦、雲端技術（例如 2012 年的 Google Docs，2014 年的 Google Drive）、Web 2.0 平台（例如 2012 年的社交網絡）；乃至其中應用在香港不同科目的探討（例如 2012 年的通識教育科、小學常識科、小學中文課；2013 年的數學科；2014 年的英文科）。本文旨在以香港初中中文科為例，探討教學技術與教學模式的配合方法，在使用能管理學生觀看影片的應用程式後，教師如何能使用平板電腦及相關技術，促進翻轉教室得以更有效地推行。

香港教育界正開始關注「翻轉教室」這一課題。香港在資訊科技方面既已有其優勢，在進一步推動下一階段資訊科技教育發展時，通過結合教育技術與教學方法，除了提升課堂的學習效能外，也能提升學生的自學能力，培養學生成為二十一世紀學習者。

## 參考文獻

- 香港考試及評核局 (2012)。香港中學文憑考試考試報告及試題專輯。中國語文(2012)。香港：香港考試及評核局。
- 香港考試及評核局 (2013)。香港中學文憑考試考試報告及試題專輯。中國語文(2013)。香港：香港考試及評核局。
- 香港考試及評核局 (2014)。香港中學文憑考試考試報告及試題專輯。中國語文(2014)。香港：香港考試及評核局。
- 香港特別行政區衛生署 (2014)。使用互聯網及電子屏幕產品對健康的影響 諮詢小組報告。取自 [http://www.studenthealth.gov.hk/english/internet/report/files/e\\_report\\_wa.pdf](http://www.studenthealth.gov.hk/english/internet/report/files/e_report_wa.pdf)
- 香港教育局 (2007)。第三個資訊科技教育策略。取自 <http://edbsdited.fwg.hk/3ITED/>
- 香港教育局 (2014)。第四個資訊科技教育策略 諮詢文件。取自 [http://www.edb.gov.hk/ited/ite4\\_c/](http://www.edb.gov.hk/ited/ite4_c/)

香港教育統籌局（2004）。第二個資訊科技教育策略。取自

<http://www.edb.gov.hk/tc/edu-system/primary-secondary/applicable-to-primary-secondary/it-in-edu/ited-review-and-way-forward-1.html>

香港教育署（1998）。第一個資訊科技教育策略。取自

[http://www.edb.gov.hk/attachment/tc/edu-system/primary-secondary/applicable-to-primary-secondary/it-in-edu/five\\_year\\_strategy\\_99\\_03\\_chi.zip](http://www.edb.gov.hk/attachment/tc/edu-system/primary-secondary/applicable-to-primary-secondary/it-in-edu/five_year_strategy_99_03_chi.zip)

陳玉琨、田愛麗（2014）。**慕課與翻轉課堂導論**。上海：華東師範大學出版社。

梁佩雲、張淑賢編著(2007)。**導向學習的評估**。香港：香港大學出版社。

課程發展議會（2007）。**中學中國語文建議學習重點(試用)**。香港：政府物流服務署。

課程發展議會（2002）。**中國語文教育:學習領域課程指引·小一至中三**。香港：政府印務局。

Khan, S. (2012). *The One World Schoolhouse: Education Reimagined*. London: Hodder & Stoughton.



## 運用平板電腦促進教學

梁俊傑

東華三院黃鳳翎中學

sam@twghwf1c.edu.hk

**【摘要】**學校推行電子教學時應該由不同的層面考慮，包括硬件設備及軟件支援。本文件會介紹如何由零開始建立流動電子教學環境。

**【關鍵字】**電子教學；平板電腦；

### 1. 前言

#### 1.1. 網絡環境

在九十年代，通訊網絡主要是以銅線為主，連接互聯網主要是使用數據機，經電話線作數據傳送。它的理論數據傳送速度由 28.8Kbps 至 56.6Kbps 不等。如果以這個速度傳送一首 3 分鐘的 MP3 (6MB)，大約需要 15 分鐘。

近十年，隨著科技發展，光纖已取代銅線作為主要數據傳送媒體，數據傳送速度由 56.6Kbp 提升至 100Mbps，下載一首 MP3 (6MB) 只需 5 秒。同時由於光纖比銅線較合適作跨地域傳送，所以通訊成本亦相應降低。

#### 1.2. 通訊方式

電報、傳真機、傳呼機及郵遞書信都是我們曾經使用過的通訊方式，但隨著通訊科技的發展及通訊成本降低，我們的通訊模式不再受時間、距離及地點限制，一部手提電話、一部平板甚至一部手提遊戲機都可以提供即時通訊，連接世界。

#### 1.3. 學習模式

在八十、九十年代我們主要在學校獲得知識，而圖書館就可以讓我們尋找很多課外知識。現在問一問學生們怎樣找資料，他們會回覆「互聯網」。因為他們的手提電話及平板電腦等都能夠連接互聯網，即時查詢所需資料。

#### 1.4. 小結

隨著網絡技術發展，傳送速度提升，傳送即時影像已沒有困難；通訊成本降低使數據傳送費用大幅下降。以上的改變導致學習模式也產生了明顯的變化，學習不再受上課時間及地點限制，學生可以隨時、隨心及隨地連接互聯網，搜尋所需知識。

時代變了！課室不再只是在學校內，它是存在於你我他的流動裝備裡；時代變了！書本不再只是文字及圖片，它可以是有聲有畫，可以是更擴展的。學校應運用這個機遇，將已電子化的教學資源結合聲音、影像及互聯網，使它進化到另一個層次，誘使學生自主學習。

### 2. 推動電子教學的必要條件

工欲善其事，必先利其器。如果沒有準備就帶著平板電腦進入課堂，後果會是災難性的。因此，在推動電子教學前必須有良好的配套。事前的準備工作大致可以分為五大類：流動學習環境的建設、教師專業培訓、課程規劃、教學資源的運用及持份者的參與。

## 2.1. 流動學習環境的建設

### 2.1.1. 硬件配套

為使在課堂內能順利使用平板電腦，我們首先要在電腦基建著手。硬件方面，很多學校的每一個課室早已安裝了桌上電腦及 LCD 投影機。基本上這方面的支出不是很大，要留意的是為了建立課堂互動，將平板電腦的畫面投射到 LCD 投影機是必要。因此我們仍需購買少量電腦設備：—

- 支援 AirPlay 的裝置（如 Apple TV）
  - 將平板電腦的畫面及聲音傳送到 LCD 投影機及課室音響系統。
- HDMI 轉 VGA 連接線
  - 由於大部分 LCD 投影機不支援 HDMI 輸入，不能直接連接 AirPlay 裝置及 LCD 投影機，所以需要這個連接線。
  - 另外建議該連接線同時支援聲音輸出，以便把聲音訊息傳送到課室音響系統。
- 大量充電及數據系統
 

為方便充電、數據傳送及運送平板電腦，建議選買一些充電推車。有些品牌可以在同一時間內為 30 平板電腦充電及傳送數據。

### 2.1.2. 網絡設備

電腦網絡對於使用平板電腦是十分重要，大部分課堂互動，資訊分享及 Apps 都需要連接電腦網絡及互聯網。現時學校都已安裝了互聯網，連接速度有 80Mbps 以上，除非需要大量例如校內外影像分享，否則互聯網網速已經可以應付日常需要。

內部網絡連接是推行電子教學其中一個大難題，主因是網絡覆蓋率及網絡速度不足。由於香港政府早年大力對行資訊科技教學，大部分學校均已安裝有線網絡，理論上網絡速度可達 100Mbps，可以應付日常需要。但由於平板電腦等裝置都是使用無線（Wi-Fi）作為連接媒介，因此無線網絡的覆蓋率和網絡速度就變得很重要。

無線網絡制式可以分為 IEEE 802.11g、IEEE 802.11n 及 IEEE 802.11a/c。IEEE 802.11n 是舊時代的標準，大部分無線網絡設備都是使用這個制式，它的網絡速度約 600Mbps（理論值）。而 IEEE 802.11g 因年代久遠，它的網絡速度約 54Mbps（理論值），不符合所需。IEEE 802.11a/c 速度最快（超過 1Gbps），亦時未來無線網路的主流，學校在安裝硬件時應考慮未來五年內的使用需要，IEEE 802.11a/c 正符合要求。

另一個需要考慮的問題就是同一時間的使用量。一個標準課室大約可容納 40 人，因此無線網絡連接器亦要應付最少 40 個流動裝置。一般家庭式無線網絡連接器只能同時支援約 5 個連接，因此應選擇企業級無線網絡連接器，甚至考慮戶外型號，以便覆蓋籃球場等地。還有一個需要考慮的因素就是如何管理無線網絡連接器。假設有 24 個課室，每一個課室一個無線網絡連接器，那麼全校就要有 24 個連接器。因此選擇無線網絡連接器亦要考慮是否支援中央管理系統，能夠一次過管理所有無線網絡連接器，提升管理效能

### 2.1.3. 軟件支援

既然無線網絡連接器需要中央管理，那麼平板電腦也需要中央管理系統。以 iPad 為例，Apple 提供了 Apple MDM Server，它可以中央管理以下項目：

- 註冊裝置
- 遠端安裝 apps
- 裝置設定

- Wi-Fi 連接帳號
- Apps 的存取權限
- 回復設定

在日常使用中，老師們因應不同的學科需要安裝不同的 Apps 及設定不同的帳戶，中央管理系統正正能夠減少大量重覆工作，增加效率。

#### 2.1.4. Apps 管理

Apps 的主要分免費及付費兩類，當需要購買一個付費 Apps 就會產生版權問題，我們不能購買一個 apps 就安裝到全校的平板電腦的。學校可以考慮以「大量採購方案」方式購買 apps。不過「大量採購方案」並不適用所有地區，香港由 2015 年 3 月起就支援 Apple 的「大量採購方案」。

#### 2.1.5. 人力資源

為了推行電子教學得心應手，電腦技術員、教學助理及學生都需要有充足的準備。

- 電腦技術員  
主要是處理有關平板要電的恆常的工作。例如充電、安裝 apps、運送物資及傳送數據等。
- 教學助理  
主要是將現在教學資源電子化加入多媒體元素；將教材傳送到平板電腦；因為學科需要尋找 apps；學習使用 apps 並提供課堂協助。
- 學生  
訓練有潛質的學生成為「IT 領袖生」，協助老師準備電腦物資。分發平板電腦及開關投影機等，甚至教導其他同學使用平板電腦，加強同輩學習，發展所長。

#### 2.1.6. 教職員的專業培訓

當老師們踏出第一步，嘗試在課堂內使用平板電腦作教學，但卻失敗收場。除了是基礎建設未能滿足需求，推行者的心理也是一個重點。以下是三個常見的失敗原因：

1. 過分聚焦於 Apps 的內容。
2. 教師對於在課室內平板電腦的管理缺乏準備。
3. 把平板電腦當為電腦，期望它的功能等同手提電腦。

#### 過分聚焦於 Apps 的內容

Apps 是不過是一個輔助工具，當過分聚焦於 Apps 的內容，那麼該課堂就會變為由 Apps 作主導，教師變為輔助，整個課堂亦會失去重心，亦不能照顧學習差異。更何況沒有一個 Apps 就完全滿足每一個老師的教學需要。

#### 教師對於在課室內平板電腦的管理缺乏準備

當學生在課室看到平板電腦時，他們可能會變為十分興奮，爭相搶奪，秩序亦會變得混亂，加上學生使用平板電腦的技巧也許比老師還要好，那麼，情況更會變得一發不可收拾。因此，老師先要計劃工作流程，分配學生不同工作，例如開啟 LCD 投影機及依學號分發平板電腦。將使用平板電腦的準備工作交給學生做，那樣，學生便有事可做，不會亂跑。老師也能輕鬆地管理秩序或安心地準備授課。

把平板電腦當作電腦，期望它的功能等同手提電腦

老師要明白平板電腦不是手提電腦，它沒有光碟機不能直接播放 DVD 碟，也沒有 USB 連接埠，不能連接 USB Drive。平板電腦的優勢是輕、流動、有觸碰式螢幕及前後置鏡頭，因此老師要發揮它的長處，讓學生走出課堂，加強互動。

面對以上各種問題，學校應為各前線及支援員工提供培訓，邀請校外專業人士到校演講及分享，Apple 公司能提供 iPad 及到校舉辦 3 小時的免費工作坊，教導參加者如何使用 iPad 及 apps 應用。另外可以參觀其它已推行電子教學的學校，了解友校推行電子教學的過程及培訓經驗。

### Apps 的分類

另一個經常出現的事況就是老師在初期使用平板電腦時往往會說「沒有合適的 Apps」及「沒有教聯立二元一次的 Apps」等。正如前段說，過分聚焦 Apps 的內容只會導致失敗。

為方便說明，我把 Apps 可分為兩類，內容型及工具型。內容型的 Apps 是要用家跟隨 Apps 的安排使用，軟件內容亦是固定的，例如 Angry Bird，用家要跟隨指示用手拉動 Angry Bird 並投擲到特定目標。

工具型的 Apps 本身是沒有內容的，我們可以想像這類 Apps 好像一把刀子，作者沒有規定用途，我們可以用它來砌水果或當作開信刀。Evernote 是其中一個工具型 Apps 的例子，它是一個讓使用者運用文字、圖畫、聲音及影像記錄訊息，你可以用它作為日記、工作日誌甚至課堂筆記。要怎樣用，不是 Apps 的作者決定，而是由用家自決。

我建議以工具型的 apps 作為重心，因為在課堂中學生們可以運用該類 apps 建立「自家制」內容，並透過分享，與同學共構知識，建立成功感。

## 3. 課程的規劃

再次強調，平板電腦是一個工具，它是用來配合課程需要。老師應選擇合適的課題結合平板電腦作教學，切忌為使用平板電腦而使用平板電腦。

在數學科（第三學習階段）中，教育局把它分為三大類：數與代數、度量，圖形與空間及數據處理。老師可以選擇某些課題使用平板電腦，如

- 數與代數
  - 二元一次方程
 

老師可以使用 Geogebra 建立直角座標圖，透過輸入不同的方程，探討圖像的變化及方程的解。
- 度量，圖形與空間
  - 續立體圖形
 

運用虛擬影像代替教科書上的圖片，使學生能夠 360 度觀察立體圖，了解正視俯視及側視並繪畫出三視圖。
  - 三角比與三角比的應用
 

運用平板電腦的流動性，配合測量工具 apps，讓學生起出課室量度學校各樓層的仰角，計算其高度。甚至運用 Google Maps 及比例尺（比率知識）計算某座山的高度。
- 數據處理
  - 概率的簡單概念
 

運用工具型 apps 即是統計擲硬幣正反面次數，帶出理論概率和實驗概率的關係並連

結到期望值。

## 4. 教學資源的運用

### 甲、現有資源電子化

過往多年老師們默默地製作了不少筆記及工作紙，我們不能因為要推行電子教學而放棄這些珍貴的資源。因此我們可以運用不同的工具把它們電子化，加入影片或超連結等多媒體元素並傳送雲端伺服器，令到傳統的工作紙轉化到另一層次。

### 乙、學習環境電子化

從閱讀中學習是一個重要元素，因此電子書就變成必要的東西。但是現時書商提供的電子書是以桌上電腦為目標，所以不能於平板電腦上使用。這個是我們不能解決的事。學校可以考慮以自編教材代替及補充教科書上的不足，將教材傳送到平板電腦上，鼓勵學生閱讀內

□文章。

### 丙、持分者的參與

為成功推行電子教學，不同持分者的參與變得更新重要。

學校

- 推行電子教學時學生會遇到不少問題，例如不懂行中文輸入法、不懂得截取螢幕畫面或不懂行使用平板電腦拍照等。這些問題都需要及早處理，總不能運用英文科的時間教授以上技巧。因此電腦科的課程可能有所調整以配合電子教學的需要。

教師

- 教師們的心理是否已準備好應付新的轉變？
- 培訓是否足夠？

家長

- 是否理解學生的電子教學政策？
- 可否帶私人平板電腦回校？

供應商

- 能否提供符合平板電腦使用的電子書？
- 能否代購 Apps？（根據廉政公署建議，不應使用信用卡付款，以免獲得任何回贈。）

## 5. 課堂運用

回想讀書年代，我們在學習的過程中寫過多少本筆記，到今天這些筆記在哪裡？在衣櫥內還是在床板下？可以肯定的是不會在你的手中！等一下！還有兩三年前讀大學的筆記呢？我需要用哦！

以上的事情，不只是你我的集體回憶，更是現在學生所面對的事（我中一的筆記呢？）。因此「人生筆記」就在我腦中出現。

當然要為學生建立「人生筆記」並不容易，但我可以帶領他們建立「我的初中數學筆記」。而我就選擇了 Evernote 來建立「我的筆記」。

選用這個 apps 有以下原因

- 免費軟件
- 跨平台軟件（備有 Windows、Mac OSX、iOS 及 Android 版本）
- 支援多媒體筆記（拍照、錄音）
- 提供分類系統

### 甲、Evernote 的使用實例

「人生筆記」這是一個遠大的目標，而對於學生而言，為什麼要把傳統筆記轉換為數碼筆記？當然不是為了帥，而是數碼筆記能夠達致傳統筆記未能到達境界——多媒體。

由於 Evernote 可以拍照、錄影、錄音，學生們可以把黑板上老師寫下的重點拍下並加入自己的註解，甚至錄下自己的聲音解說，好讓自己將來聽聽。

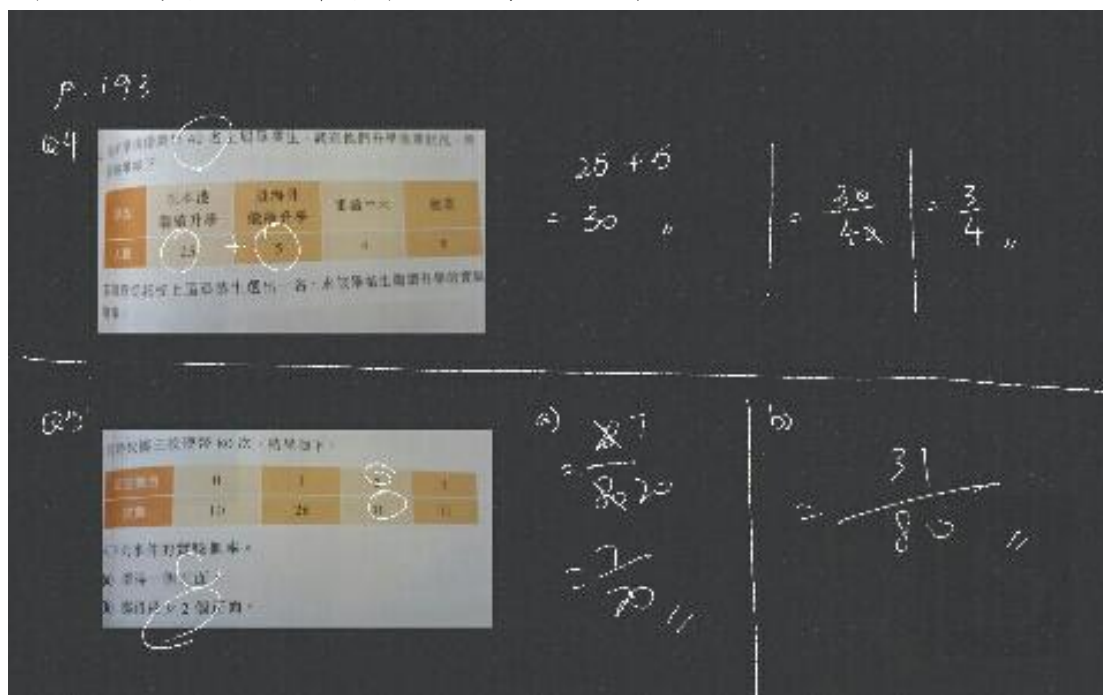


圖 1 學生 Evernote 筆記節錄

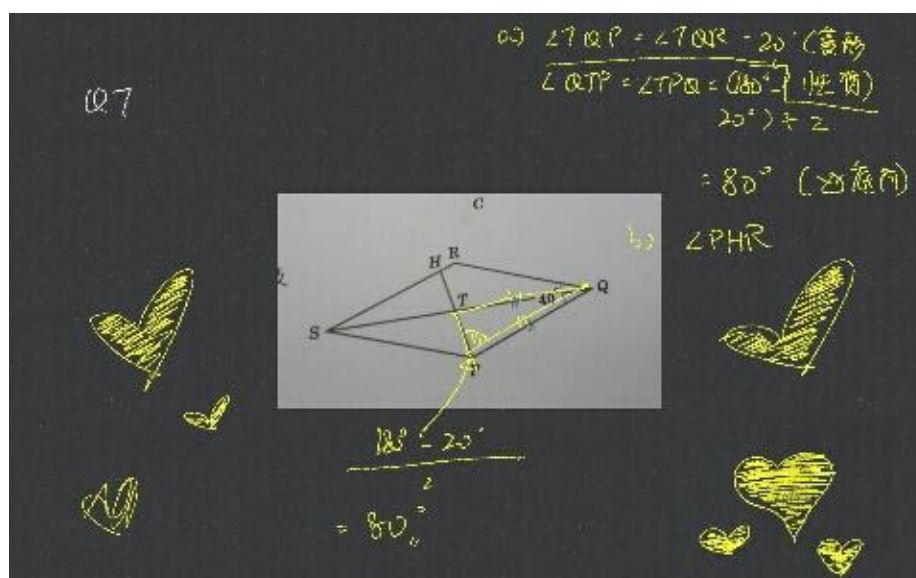


圖 2 學生 Evernote 筆記節錄（運用拍攝功能）



### 課堂的即時互動

在課堂中，了解個別學生的學習進度是每一位老師都希望做的事情，但要有很多學生卻沒自信回答提問或展示自我學習成果。平板電腦就能提供一個機會給予學生以匿名（在學生角度是匿名）方式回答老師的提問，老師亦可以即時收集學生們的答案並即時回饋。

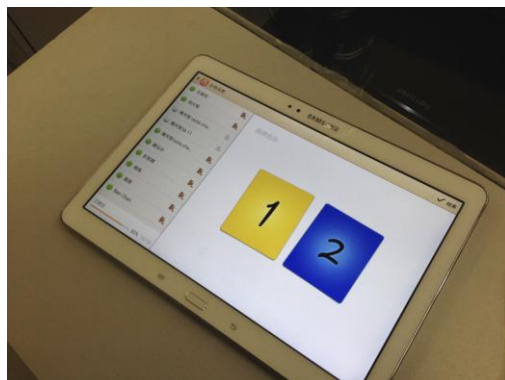


圖 3 即時課堂評估（True or False 投票）

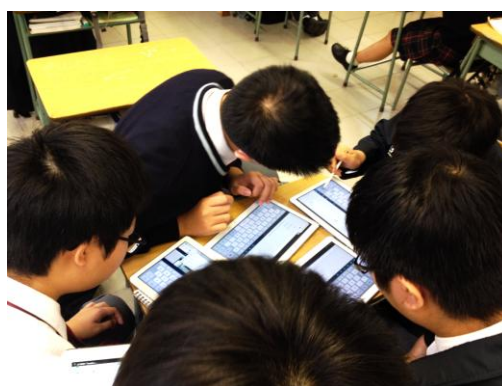


圖 4 即時課堂評估（即時測驗）

## 利用免費 Office 365 建立預習平台

在數學科，某些基礎知識並必要由老師親授，學生可以透過影片學習該知識。因此，老師們可以把影片上載或轉載特定平台就可以了。

The screenshot shows the Office 365 website interface. At the top, there's a navigation bar with 'Office 365' and '網站'. Below it, there's a sub-navigation bar with '瀏覽' and '頁面'. The main content area is titled '新聞摘要' (News Summary) and includes a search bar labeled '啟動交談' (Start Conversation). Below this, there's a message: '此處最近沒有更新。您可以邀請更多人瀏覽網站，或者開始一段交談。' (There are no updates here. You can invite more people to browse the website, or start a conversation.)

The '討論區清單' (Discussion List) section shows a '+ 新討論' (New Discussion) button and a list of discussions. The first discussion is titled '中三級ABC班數學科第一次考試成績分析' (Grade 9 ABC Class Math First Exam Results Analysis) by '梁俊傑' (Leung Chun-kei) on '14年11月28日' (November 28, 2014). The second discussion is titled 'Ch5 概率 預習' (Ch5 Probability Pre-study) by '梁俊傑' (Leung Chun-kei) on '14年11月18日' (November 18, 2014). The third discussion is titled '第二課額外練習' (Second Lesson Extra Practice) by '梁俊傑' (Leung Chun-kei) on '14年10月28日' (October 28, 2014). The fourth discussion is titled '第二課溫習重點' (Second Lesson Review Key Points) by '梁俊傑' (Leung Chun-kei) on '14年10月27日' (October 27, 2014).

但為什麼要選用 Office 365 而不用 Youtube 呢？因為老師們需要監察學生是否有參與課前預習。

The screenshot shows a user profile page for '梁俊傑' (Leung Chun-kei). The profile includes a profile picture, a name, and a bio. The bio mentions '第二課溫習重點' (Second Lesson Review Key Points) and '用「讚好」已閱讀。' (Using 'Like' to read). Below the bio, there's a '文件' (Files) section. The post is dated '14年10月27日' (October 27, 2014) and has 8 likes. A dropdown menu is open, showing a list of users who liked the post: 戴雅西, 鄧楚霖, 譚沃健, 周漫愉, 蘇浩朗, 戴雅文, 蔡嘉威, and 余拱璋.

另外，Office 365 亦可以提供討論平台，供學生討論課題，上載解題過程，甚至提交多媒體功課，如英文朗讀。

## 6. 結語

平板電腦是一個工具，它可以幫助老師實現不同的教學策略，也可以提高學生之間的互動，但要需留心不可被 Apps 的內容所束縛，老師們是課堂內的魔法師，他是運創意及工具建立一個精彩的課堂，令學生受益。



## 參考連結

運用平板電腦促進電子教學

[http://prezi.com/-5p2txgnjdl5/?utm\\_campaign=share&utm\\_medium=copy&rc=ex0share](http://prezi.com/-5p2txgnjdl5/?utm_campaign=share&utm_medium=copy&rc=ex0share)

# 教育技术学专业博士学位论文内容分析

## A Content Analysis of Educational Technology Ph.D. Dissertation

宋畅<sup>1\*</sup>, 王丹<sup>2</sup>, 刘美凤<sup>3</sup>

北京师范大学教育学部教育技术学院

\* songchang@mail.bnu.edu.cn

**【摘要】** 本文采用内容分析法对北京师范大学教育技术学院 2009-2013 年间全部博士学位论文摘要进行研究，主要从研究方向，研究内容，研究目标和研究方法等方面进行分析和归纳，以此总结出目前教育技术研究的重点及教育技术的发展趋势，以期为广大教育技术研究者和工作者提供参考和借鉴。

**【关键字】** 教育技术学；内容分析；博士学位论文摘要

**Abstract:** In this study, we researched all the abstract of Ph.D. dissertation in the school of Educational Technology, Beijing Normal University from the year 2009 to 2013, using content analysis. Mainly the research direction, research content, research goal and research method, etc. were analyzed and summarized in this paper, which summed up the current focus of educational technology research and trend of the development of educational technology, so as to provide reference for the educational technology researchers and workers.

**Keywords:** Educational Technology, content analysis, abstract of Ph.D. dissertation

## 1. 研究介绍

随着高等教育的大众化，研究生作为一个特殊的群体在我国教育科研领域发挥着越来越重要的作用，其中博士研究生的首要任务是生产知识，博士学位论文即为博士研究生科研成果的结晶，因此在一定程度上博士学位论文可以说是该学科发展的缩影，对于教育技术学科也是同理。同时摘要又是学位论文的缩影，它以简短易懂的文字直接陈述论文的内容，清楚而完整地显示出论文的概貌。对博士学位论文的摘要进行分析就能够清楚地了解作者的学术观点、研究方法和研究内容等。本文通过对我国教育技术学博士学位论文摘要的分析，清楚地了解到目前教育技术在研究什么、如何研究、未来会怎样，据此清楚地把握教育技术目前的研究现状，并预测教育技术未来的发展趋势，为以后的研究提供参考和帮助。

## 2. 研究设计

### 2.1. 研究目的

通过对博士学位论文摘要的分析，了解教育技术学专业近五年的研究现状，包括研究方向、研究内容、研究目标和研究方法等方面的现状，并预测这些方面未来发展的趋势。

### 2.2. 材料来源

本文研究所用的材料来自北京师范大学博硕士学位论文库，从中检索到 2009 至 2013 年教育技术学专业 57 篇博士学位论文摘要，每篇论文的信息主要包含八个项目：论文名称、作者、答辩日期、培养单位、研究方向、关键词、指导教师、中英文摘要。

### 2.3. 研究方法

本研究的主要研究方法为内容分析法，内容分析法是一种对具有明确特性的传播内容进行客观、系统和定量的描述的研究技术（Bernard Berelson, 1952）。它通过对信息内容“量”的分析，找出能反映信息内容的一定本质的、易于计算的特征，从而克服定性研究的主观性和不确定性的缺陷，达到对信息“质”的更深刻、更精确的认识。

2.4. 研究过程

1. 确定研究问题

- ① 北师大教育技术学博士论文的研究主题有哪些？如何随时间变化？
- ② 这些论文主要关注哪些研究领域和范畴？如何随时间变化？
- ③ 这些论文主要采用了哪些研究方法？如何随时间变化？

2. 确定分析单元和样本

本内容分析研究的分析单元为“北京师范大学教育技术学专业博士学位论文摘要”。样本来自北京师范大学博硕士学位论文库中 2009 至 2013 年教育技术学专业 57 篇博士学位论文。

3. 建立分析的类目系统

国内学者曾利用内容分析法对美国教育技术学博士学位论文进行分析，并提出了详细的内容分析框架，其中将研究内容分为了教育技术的基本理论研究和教育技术的应用研究两部分（吕巾娇、刘美凤，2013），为本研究提供了非常大的参考。本文在文献研究的基础上，并充分结合本研究材料的特点，确定了初步的类目系统。然后对该类目系统进行测试与修改，并向教育技术专家征求意见，再次进行小规模测试与修改，最后确定了本内容分析研究的类目系统。

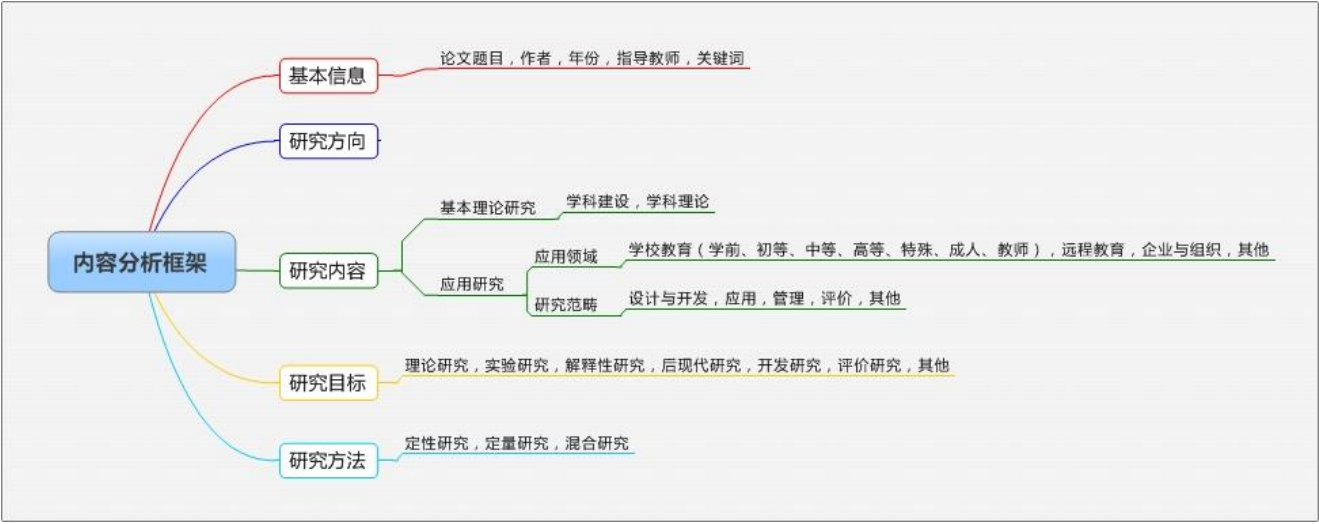


图 1 内容分析框架

4. 进行内容评判

为保证研究的信效度，编码过程尤为重要。在本研究中，我们首先对编码员进行训练，使得他们熟悉内容分析框架，能够明确各个类目的含义。然后我们按照年份进行分层抽样，从全部的 57 篇学位论文摘要中随机选取 10 篇文献，两位编码员分别对其进行编码，并进行一致性检验，发现其 PA（percentage agreement）值为 0.84，说明编码员的一致性很高。最后编码员将全部 57 篇论文摘要进行编码。

5. 数据统计与结论得出

将评判结果在 EXCEL 数据统计分析工具中进行分析，从而得出本研究的结论。

### 3. 研究结果

#### 3.1. 基本信息

##### 3.1.1. 数量统计

近五年教育技术专业的博士学位论文数量上较为稳定，基本保持在 10 篇左右，但是 2012 年较为例外，2012 年的 22 篇博士论文数量明显高于其他四年，占全部学位论文数量的 38.6%。

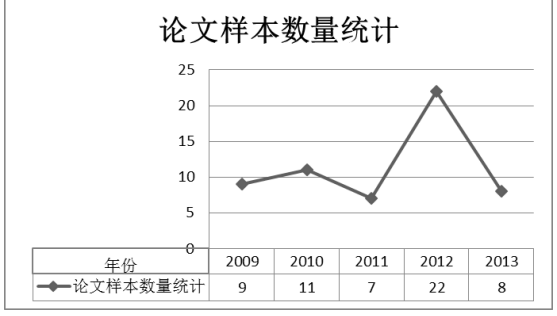


图 2 论文数量统计图

##### 3.1.2. 指导教师

通过表中数据可以看出部分博士论文是由两位或者两位以上教师联合指导完成的，当一位学生的研究内容跨领域的时候，则会由多个不同研究方向的教师联合指导，保证博士研究生的学位论文质量。

从各位教师指导的论文数量上来看，教师 1 指导的论文数量最多，一共有 18 篇，其次是教师 2、教师 3 和教师 4，指导的论文数量都是 9 篇，其他教师指导的论文数量基本都是 3 到 4 篇，部分教师仅仅指导了 1 篇论文。本研究分析的是 2009-2013 年间的博士论文，指导论文数量比较少的教师可能是因为获得博士生导师资格的时间比较晚。

表 1 指导教师统计

导师	指导博士论文数量	导师	指导博士论文数量
教师 1	18	教师 7	3
教师 2	9	教师 8	3
教师 3	9	教师 9	3
教师 4	9	教师 10	1
教师 5	4	教师 11	1
教师 6	4	总计	64

##### 3.1.3. 关键词

博士学位论文的关键词频率如下表 2，可以看出关键词比较分散，没有特别高频的词，可能原因有两个，一是教育技术学的研究趋于分散，二是学位论文的关键词使用不规范。在分析关键词时，我们发现博士生在使用关键词方面存在以下几个问题：

- ① 关键词不太明确，比如：“整合”这个关键词，具体整合什么内容没有清晰说明，类似的还有“策略”，“工具”，“趋势”等；
- ② 关键词重复，比如在同一篇文章里出现“教案”、“教案编制”、“弹性教案”、“活动设计”、“活动设计模型”、“数学实验”、“数学实验教学”等；
- ③ 关键词的使用个数平均值是 4.7，最高的达到 8 个，最少的是 2 个，大部分在 4 到 5 个，当中 4 个关键字的篇数是 19 篇，达到 33.33%，5 个关键字的篇数是 17 篇，达到 29.82%。



在高频关键词中，“学习活动”、“教学设计”、“协作学习”、“教学模式”居于前几位，表明近五年内教育技术的研究不仅仅关注“硬技术”，对于新兴教学模式等“软技术”的研究同样受到广泛关注。

表 2 关键词统计表

关键词	频次	关键词	频次	关键词	频次	关键词	频次
学习活动	5	远程教育	3	知识建构	2	虚拟社区	1
教学设计	4	课程开发	2	教学资源	2	支持设计	1
协作学习	4	教学系统	2	教学策略	2	数据分析	1
教学模式	4	交互分析	2	教师专业发展	2	认知工具	1

表 3 关键词统计表

关键词个数	2	3	4	5	6	7	8
论文数量	1	7	19	17	9	2	2
百分比	1.75%	12.28%	33.33%	29.82%	15.79%	3.51%	3.51%

### 3.2. 研究方向

从表中可以看出，明确的研究方向里教育技术基本理论、计算机教育应用、远程教育在数量上分别是前三位，其余方向数量普遍较少。教育技术基本理论方向的论文有 14 篇，占到总数的 28%，计算机教育应用方向的论文有 9 篇，占到总数的 16%，远程教育方向的论文有 7 篇，占到总数的 12%。北师大教育技术学院分为 5 个研究所，即现代教育技术研究所，知识科学与工程研究所，信息技术教育研究所，远程教育研究所，教学行为研究所，其中现代教育技术研究所和知识科学与工程研究所主要研究方向为计算机教育应用，远程教育研究所主要研究方向为远程教育，信息技术教育研究所和教学行为研究所主要研究方向为教育技术的基本理论。同时各个研究所又都有涉猎教育技术的基本理论的研究，因此这有效解释了教育技术基本理论、计算机教育应用和远程教育三个研究方向的论文数量最多的原因。

表 4 研究方向统计表

研究方向	论文数量	研究方向	论文数量
教育技术基本理论	14	认知科学与认知理论	1
计算机教育应用	9	数字化学习技术与环境	1
远程教育	7	计算机图形学	1
教育信息化	4	教师专业发展	1
知识科学与知识工程	2	其他	16
信息技术与课程整合	1	总计	57

### 3.3. 研究内容

基本理论研究相关论文 9 篇，占到总数的 16%，其中关于教育技术学科建设的论文有 3 篇，关于教育技术学科理论的论文有 6 篇。

应用研究相关论文 48 篇，占到总数的 84%。

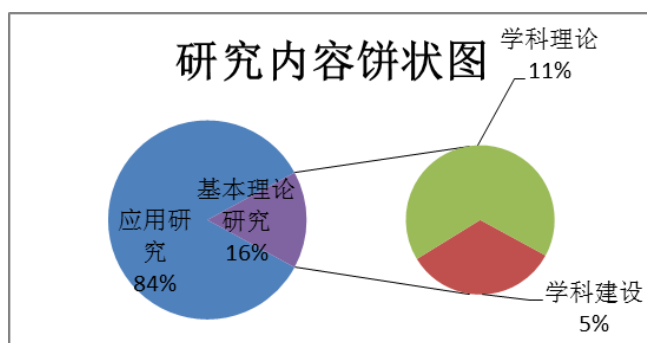


图 3 研究内容统计图

应用研究中，应用于学校教育的论文有 26 篇，占总数的 66%，超过一半，学校教育一直是教育技术的重要研究领域，有些教师主张“教育的实验室在学校”，学校是教育发生的地方。学校教育当中初等教育、高等教育、中等教育数量居于前三位。

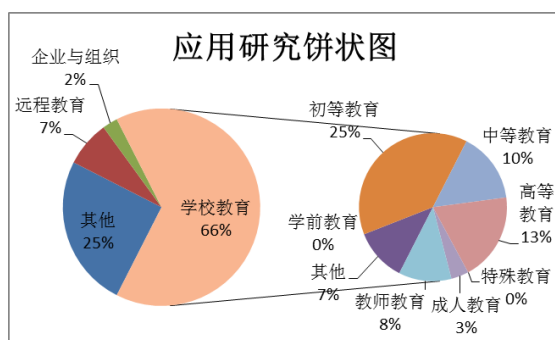


图 4 应用研究统计图

从时间上来看，近五年中学校教育论文数量趋于下降，而远程教育论文数量明显增多。由此可见近年来随着科学技术的迅猛发展以及人们对于终身学习观念的深入理解，远程教育得到越来越多的关注，2012 年兴起的 MOOC (massive open online courses) 更是目前研究的热点话题。

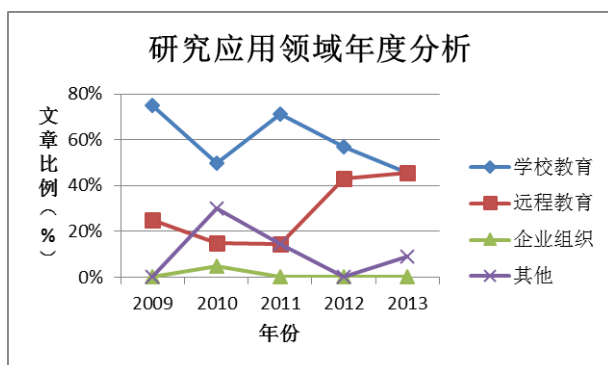


图 5 应用领域统计图

AECT1994 定义将教育技术领域分为设计、开发、利用、管理和评价五个范畴，由于实际的论文工作中，“设计”和“开发”大多是在一起的或是一体的，本研究将“设计”和“开发”合并在一起。因此本研究中的研究范畴包括设计与开发，利用，管理，评价和其他五个方面。数据显示，设计与开发相关论文的数量最多，一共有 27 篇，占到总数的 54%，评价相关论文有 9 篇，利用相关论文有 4 篇。这与 AECT1994 定义中所说的“教学技术对整个教育科学领域的最大理论贡献来自于它的设计范畴，开发范畴也较为成熟……利用范畴在理论和实践上发展得还不够成熟……”相一致。

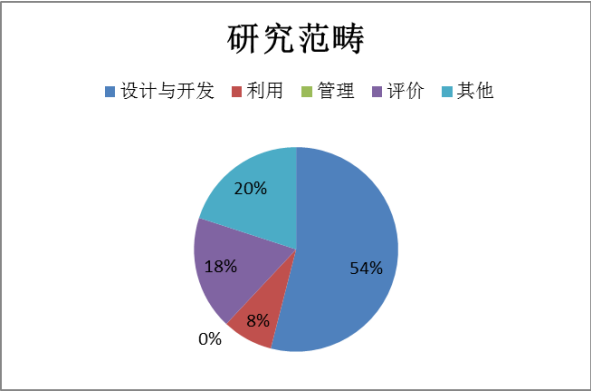


图 6 研究范畴统计图

从时间上来看，近五年设计与开发的论文数量明显减少，而评价和利用方面的论文数量明显趋于增加。由此可见，研究者们已经渐渐开始关注评价和利用方面的研究了。

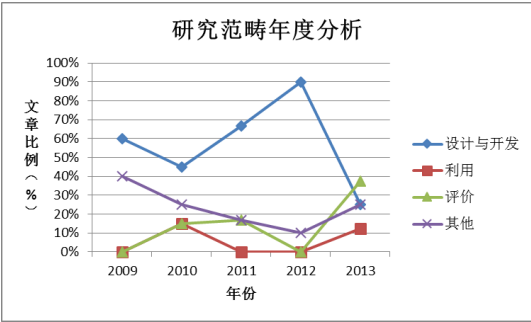


图 7 研究范畴年份统计图

### 3.4. 研究目标

里夫斯 (Thomas C. Reeves) 将研究目标划分为理论研究，实验研究，解释性研究，后现代研究，开发研究，评价研究，并对每类研究目标进行了详细的描述和界定，本研究中关于研究目标的框架采用里夫斯的分类标准。

数据显示，研究目标以开发研究数量最多，一共有 21 篇论文，占到总数的 28%，这与研究范畴的统计数据显示的“设计与开发”的论文数量最多是相一致的。其次是理论研究，一共有 13 篇论文，占到总数的 18%，再次是实验研究，一共有 11 篇，占到总数的 15%，评价研究、解释性研究、后现代研究的论文数量相对较少。

表 5 研究目标类型统计表

研究目标	论文数量	百分比
开发研究	21	28%
理论研究	13	18%
实验研究	11	15%
评价研究	5	7%
解释性研究	3	4%
后现代研究	1	1%
其他	20	27%

从时间上来看，2009 年到 2013 年开发研究论文数量呈抛物线形式，2011 年达到顶点。理论研究数量在 2011 年最多，近三年趋于平稳。实验研究从 2011 年数量最少时起，近几年数量呈快速增长趋势。总体来看，实验研究、评价研究和解释性研究在近几年数量增长，开发研究和理论研究近几年数量减少。这与研究范畴的统计数据中显示的“近五年设计与开发的

论文数量明显减少，而评价和利用方面的论文数量明显趋于增加”是相一致的，由此可见，研究范畴和研究目标可能具有一定的相关性，有待进一步的研究与探讨。

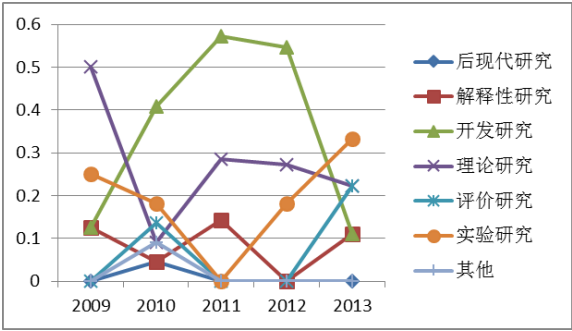


图 8 研究目标年份统计图

3.5. 研究方法

近五年博士学位论文最常采用的研究方法是定性研究和混合研究，其中采用定性研究方法的论文数量最多，一共有 27 篇，占到总数的 47%，接近一半。采用混合研究方法的论文一共有 26 篇，占到总数的 46%，与采用定性研究方法的论文数量几乎持平。然而采用定量研究方法的论文数量最少，仅仅有 4 篇，占到总数的 7%。

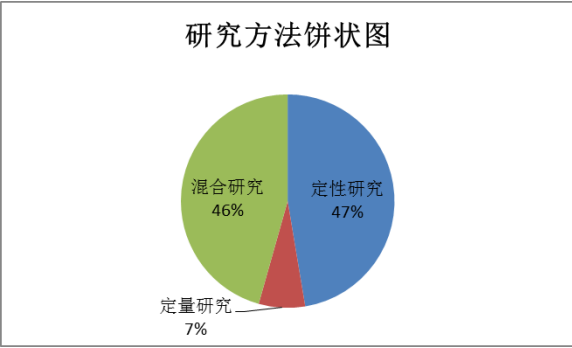


图 9 研究方法比例图

从时间上来看，定量研究数量较稳定，只采用定性研究的论文近三年数量趋于减少，混合研究近三年数量趋于增加。

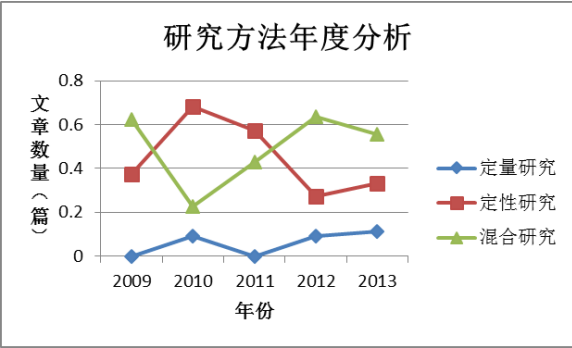


图 10 研究方法年份统计图

4. 研究结论

对北京师范大学教育技术学专业 2009 到 2013 年博士学位论文摘要进行内容分析，可以很好地解决我们最初提出的研究问题，从而能够更加了解教育技术专业近五年的研究现状及未来发展趋势。

### 1. 北师大教育技术学博士论文的研究主题有哪些？如何随时间变化？

研究方向上，教育技术基本理论、计算机教育应用、远程教育在数量上分别是前三位，其余方向数量普遍较少。

关键词比较分散，没有特别高频的词，表明教育技术学的研究趋于分散。在较高频关键词中，“学习活动”、“教学设计”、“协作学习”、“教学模式”居于前几位，表明了教育技术专业中学学位论文关注的焦点是新兴的教学模式。

研究目标上以开发研究数量最多，之后分别是理论研究和实验研究，总体来看，实验研究、评价研究和解释性研究在近几年数量增长，开发研究和理论研究近几年数量减少，表明了研究目标的新变化。

### 2. 北师大教育技术学博士论文主要关注哪些研究领域和范畴？如何随时间变化？

研究内容上，应用研究数量占主体，基本理论研究相对较少。基本理论研究中学科理论数量较多，学科建设较少。应用研究中，应用于学校教育的论文占主体，当中初等教育、高等教育、中等教育数量居于前三位。从时间上来看，近三年中学校教育论文数量趋于下降，而远程教育论文数量明显增多。表明研究的目的是为应用服务，中小学生、大学生和教师是研究对象的主体。

研究范畴中的设计与开发占主体，评价和利用随后。近几年设计与开发的论文数量明显减少，而评价和利用方面的论文数量明显趋于增加。

### 3. 北师大教育技术学博士论文主要采用了哪些研究方法？如何随时间变化？

研究方法中定性研究和混合研究是占主要的方法，只采用定量研究的论文数量很少，而近几年只采用定性研究的论文数量趋于减少，混合研究近几年数量趋于增加。

## 参考文献

- 吕巾娇(2006)。从美国博士学位论文的摘要看教育技术的研究。中国远程教育，10，27-32。
- 吕巾娇、刘美凤(2013)。美国教育技术学博士学位论文的内容分析框架的构建。现代教育技术，23(8)，59-65。
- 陈瑜林(2011)。我国教育技术学博士学位论文元分析。电化教育研究，07，40-46。
- 李世改、孙卫华和李红梅(2008)。近五年教育技术学优秀硕士学位论文内容分析。电化教育研究，01，30-35。
- 祝智庭、孟琦(2002)。从美国博士学位论文元分析看教育技术研究趋向。电化教育研究，12，47-50。
- 韩怡(2010)。运用内容分析法分析教育技术研究趋势——以博士学位论文摘要为例。现代企业教育，20，169-170。