



全球华人计算机教育应用大会

**GCCCE 2014**

**T**HE GLOBAL CHINESE CONFERENCE  
ON COMPUTERS IN EDUCATION **N**

# 教师论坛论文集

Teacher Forum  
Proceedings

主编：蔡敬新 陈文莉 顾小清 吴颖洵



华东师范大学

# 目录

## C8 中小学教师论坛

### FULL PAPER

合作式计算机绘图课促进多元智能发展的教学设计、实施与反思..... 1

运用平板计算机在观察生物学与教经验分享..... 7

應用不同的電子工具和雲端技術在課堂教學的策略與經驗 ——香港高中通識教育科課堂的實踐..... 15

學會學習，學會成長—電子學習歷程檔案的效能分析..... 19

信息技术与课程整合教师培训需求调研-以深圳福田区中小学为例 ..... 29

DESIGN FRAMING AND ITS INFLUENCE ON TEACHERS’ ENACTMENT OF  
TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) ..... 37

云技术与移动结合无缝学习模式下的词汇学习—以新加坡“语飞行云”计划为例 ..... 42

INNOVATIVE PEDAGOGICAL APPROACHES IN A MULTILITERACY WORLD ..... 47

數位遊戲對於國小身心障礙學生注意力之影響..... 53

運用 5E 學習環與電腦化心智圖提升國小學童閱讀理解能力與成效 ..... 61

基於團體探究策略之行動合作學習對自然科學習成效之影響 ..... 68

### SHORT PAPER

啟動智慧學習之舵—智慧學校@南港 ..... 76

擴增實境繪本動畫對閱讀理解能力之影響 .....	80
導入 KWL 策略於電子書教學之應用-以白頭翁繁殖日記為例 .....	84
整合專題導向學習及資訊科技以強化四年級社會科主題活動: 以「臺北小玩家」為例 .....	88
以自由軟體與雲端概念設計實境遊戲探究學習 .....	94
以同步多影像顯示擴增實境運用於潮汐教學之認知負荷影響 .....	98
E 化教學輔具的引用及設計 .....	102
擴增實境之潮汐系統開發設計 .....	106
EXPLORING BEGINNING TEACHERS' ENGAGEMENT IN PROBLEM SOLVING CLASSROOM MANAGEMENT CASES IN A CASE-BASED E-LEARNING ENVIRONMENT: A PRELIMINARY STUDY .....	110
KNOWLEDGE BUILDING COMMUNITY IN PRIMARY THREE SOCIAL STUDIES CLASSES.	114
个性化学习平台支持下的智慧课堂 .....	118
初中语文教学课程资源开发与利用 .....	121
多媒体资源在语文教学中的应用与研究 .....	124
利用移动学习作为科学探究工具的检讨 .....	128
運用平板電腦於通識教育科課堂教學成功案例 .....	132

CATALYST: THE DEVELOPMENT OF TEACHING PROGRAMMING IN HK SCHOOLS .....	136
運用虛擬化技術在優化學校資源的實況案例.....	140
運用電子學習於小學常識科進行探究學習 .....	143
THE EXPERIENCE OF APPLYING MOBILE LEARNING TOOL WITH GLOBAL POSITIONING SATELLITE IN SECONDARY SCHOOL CONDUCTING CHINESE LANGUAGE AND LITERATURE WALK.....	147
A CASE STUDY ON IMPLEMENTING E-LEARNING IN A SECONDARY SCHOOL.....	150
APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY TO IMPROVE SCHOOL-BASED INCENTIVE SCHEME TO PROMOTE INDEPENDENT LEARNING.....	154
APPLICATION OF VIRTUAL DESKTOP TO BYOD POLICY TO ENHANCE EDUCATION .....	158
利用資訊科技協助發展資優學生的才能 .....	163
ENGLISH LEARNING ON AN E-LEARNING PLATFORM.....	166
初小利用平板電腦在第二課時學習筆順及普通話拼音研究 .....	171



# 合作式计算机绘图课促进多元智能发展的教学设计、实施与反思

## Instructional Design and Practice of Cooperative Computer Graphics Course Based on Multiple Intelligence

林建庚<sup>1\*</sup>, 王心彤<sup>2</sup>

<sup>1</sup>深圳福田区福民小学

<sup>2</sup>北京师范大学教育学部教育技术学院

\* 262287902@qq.com

Lin Jiangeng<sup>1\*</sup>, Wang Xintong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fumin Primary School, Shenzhen

<sup>2</sup>School of Educational Technology, BNU

\* 262287902@qq.com

**【摘要】** 本文通过分析多元智能发展、合作式学习和计算机绘图的理论背景,形成合作式计算机绘图课促进多元智能的应用成果。并介绍两个成熟的合作式计算机绘图课的教学设计实例,通过教学过程和学生学习成果进行反思和总结,最后形成合作式绘图课的教学模式设计。

**【关键字】** 多元智能;合作式学习;电脑绘图;教学设计

*Abstract—with the analysis of multiple intelligence development , cooperative learning , and computer graphics course in theory,two cases are given in practice.By analysing the cases and introspecting the results,a mature teaching module will be designed.*

*Keywords: multiple intelligence, cooperative learning, computer graphics,instructional design*

### I. 引言

随着网络技术逐渐应用于现代教学课堂,课堂已经不再满足于传统的教学模式,革新与改变成为了新时代的教学研究的主题。教师对于学生的培养也不仅仅局限于某一个程度上的能力,而是更加重视多元智能的培养,在教学课堂中也更侧重于非单一的学习模式。随着合作式学习的

推广,教师更关注在课堂中学生的交流能力和小组合作能力,并在小组合作课堂中促进学生产生学习的主动性。因此,多元智能和合作学习成为了新型课堂改革中的必然趋势。计算机绘图作为一个跨学科课程,具有它独特的魅力,它不仅与计算机操作能力密切相关,同时也培养同学的绘画能力,从某种程度上来讲,电脑绘图是学科结合的优秀产物。本文将从多元智能角度来对计算机绘图的合作学习模式进行一定的教学设计。并通过一些实际案例的操作来评估效果,最后形成成熟的模型。

### II. 理论背景

加德纳通过研究发现脑伤病人在脑补受损伤之后某些功能依然完好,从而说明大脑皮层的不同区域控制不同能力或智能。因此,提出了多元智能的概念,多元智能理论主要认为智能属于一种生物生理潜能多元智能<sup>[1]</sup>,强调的是人类智能结构的一种全新理论<sup>[2]</sup>。多元智能包括以下七种智能(1)语言智能,旨在理解并应用语言文字的能力(2)逻辑-数学智能,体现在逻辑推理,数学运算以及科学分析等三方面的能力。(3)音乐智能,通过感觉、欣赏、演奏、歌唱、甚至创作音乐来表现能力(4)身体-动觉智能,通过身体的各部分来解决问题和创造出产品的能力。(5)空间智能,通过对某事物的观察之后,脑海里形成模型图像并能够充分运用的能力(6)人际智能,通过

了解他人，与他人合作完成任务的能力(7)自我认知智能，通过理解自己并知道自己的能力<sup>[3]</sup>。培养学生的多元智能才能适应现代化社会需要，而其中的语言智能、逻辑-数学智能、音乐智能、身体-动觉技能相对更容易被传统课堂所教授，也更容易提升技能，并且在学习之后也相对容易测量学习结果，而空间智能、人际智能和自我认知智能在传统课堂上学生并没有得到很好的培训，也没有具体的学习活动可以促进这三种智能，而这三种智能却是当今社会需求迫切需要的，因此我们针对这个问题引入了合作式小组学习的方式，并通过电脑绘图课程作为载体，实现了多元智能的全面培养。

合作式学习就是以小组或团队为单位，学生为了共同的任务进行明确的责任分工的一种互助性学习模式<sup>[4]</sup>。小组合作学习尊重学生的个性，激发他们的学习热情，唤醒艺术潜能和培养创造力，数字绘画课堂中的小组合作学习，与传统美术教学相比，既有现场环境的分组，也有网络环境下的分组，无疑拓展了学习的空间和时间，是现代教学独具优势的地方。我们应用小组合作的模式可以促进同学们的人际智能，我们设立一项任务，让同学们按照小组的模式分工进行，通过分工合作找到与他人交往合作的方式，并通过讨论与统一锻炼自我认识智能。

电脑绘图，即运用计算机技术的一种绘图方式，有二维、三维两种类型。通常以卡通和游戏作为主体。将电脑绘图引入课堂不仅可以培训学生的计算机应用能力，而且也可以培养同学们的绘画能力与艺术鉴赏能力<sup>[5]</sup>。在每节课的案例中我们引入相应的主题促进了同学们对人文知识或者其他学科方面的理解，属于经典的学科整合课程。

通过合作式学习模式来引导同学们进行主题式的电脑绘画创作，这种结合方式可以全方位的锻炼学生的多元智能，因此本文给出多元智能下合作模式的电脑绘图课的教学设计案例，并进行案例总结和反思。

### III. 《画出你心目中的钓鱼岛》课堂教学设计案例

在有限的教学时间内《画出你心目中的钓鱼岛》(以下简称《钓鱼岛》)。

#### A. 教学过程

##### a) 故事导入:

师:(课件展示海洋中某个遥远的岛屿俯视图,以简单的ppt动画展示中国渔船曾经到过这个地方,唤起学生的想象。)

##### b) 问题虚构:

师:如果有一天,你成了这个岛屿的市长,你将怎样开发和建设好它呢?

生:(讨论并表达自己的意见)我想建设一个环保型的岛屿(多功能/旅游型/居住型……)

师:作为城市的设计者和管理者,需要考虑哪些方面的因素呢?

生:要有居住的房子(学校、医院、商店、公园等,引导学生了解城市的基本结构)。

师:(小结)一个适宜人类生活的地方,首先要解决人的衣食住行等问题,然后突出城市的其他功能。

##### c) 美术技能:

师:哪位同学愿意告诉大家,你希望设计怎样的城市设施呢?

生:我想设计一所新型学校/酒店/钟楼等。

师:(教师在电子白板上画出一个简单的几何图形)这是小岛上车站的正面墙,请谁上前面画出你想象中的车站呢?

生:(学生在电子白板上完成并完善绘画)

师:(课件出示两幅绘画作品,请学生比较,引导学生学习创作中对画面的构图、建筑的立体感、点线面的结合、主次关系以及前后遮挡关系的表现,提醒学生正确应用美术知识进行数字绘画创作)

师:课件展示两幅不同的图片,请学生观察分析它们之间的优缺点,了解绘画中的构图知识,学习做小小建筑师。

师:(课件展示世界上最美的小镇图片,请学生欣赏不同风格的建筑,分析现实建筑中的美。)

##### d) 合作学习:

师:每个同学都有自己的梦想,今天,我们这个班成立了4个岛屿开发设计小组,请每组设计各自的方案和任

务，组织本组同学创作城市需要的建筑和设施，各组成员自由选择你喜欢的建筑进行创作，看哪一组方案最强（课件出示作业要求）。

生：（组长组织讨论、分工、创作。各组学生选择自己最喜欢的内容，围绕主题进行创作）。

e) 展示评价：

师：请各组介绍自己城市设计的方案，并展示本组最优秀的设计作品。

生：（各组代表简介和展示认为最好的作品）

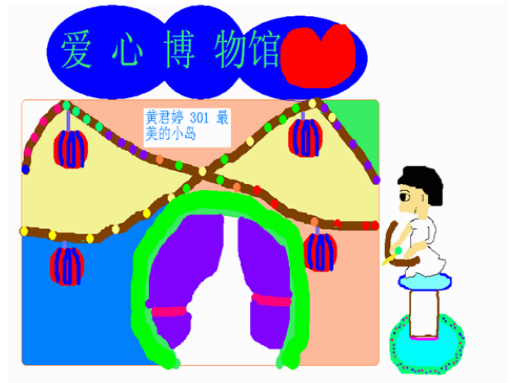
师：（小结）今天，每个组表现都很好，我们要选出各组推荐出来的建筑设计，我们不但要这座美丽的岛屿建设得更美丽，更要好好得爱护它，你们知道这座岛屿的名字吗？（课件展示）

师：它的名字是“钓鱼岛”，它是中国的。

B. 案例反思

本节课教师以钓鱼岛作为绘画主题组织同学们进行绘画创作，但首先没有阐明钓鱼岛的主题，而是引入情境假设，以一个小岛的鸟瞰图来吸引同学们的兴趣，让每位同学以市长的身份来规划小岛的建设。并介绍一些真实生活中美丽的建筑来激发同学们的创作灵感，通过背景的铺设使同学们产生创作兴趣。

接下来教师通过分组使同学们形成合作小组学习模式，只给定主题，其他的内容交给小组同学来组织讨论和创作，并要求同学们形成成果并展示。在这之后，同学们开始了丰富的创作，最后形成了非常优秀的作品。教师在最后画龙点睛的提出——这个岛就是我们国家的钓鱼岛，引发了同学们的爱国情怀和对时事的兴趣，又由逻辑思维能力的提升、人际智能能力等提升升华到了人文素养的提升。



优秀学生作品

图  
1. 优秀  
学生作  
品  
图 2.

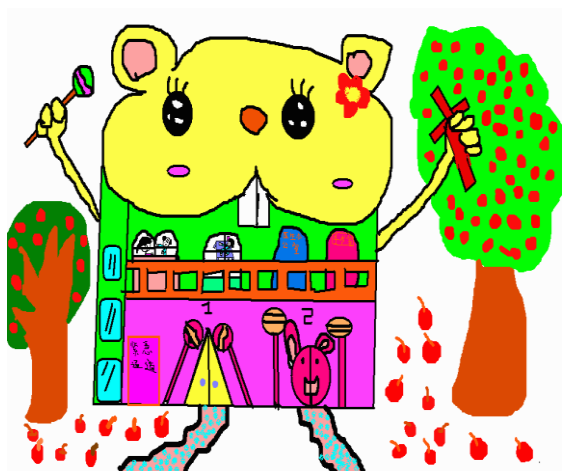
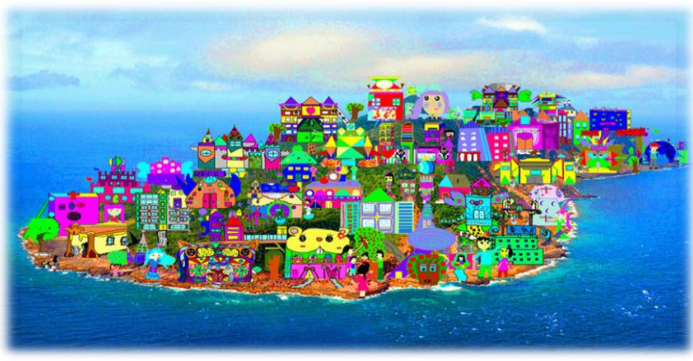


图 3. 优秀学生大作品



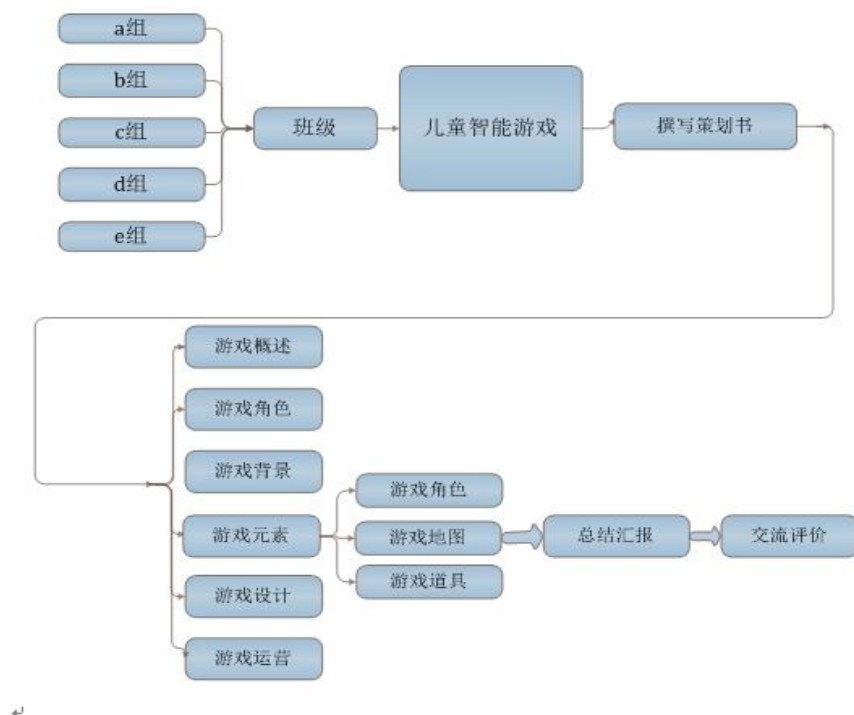


图 4. 学习过程流程图



图 5. 学生 PPT 作品

#### IV. 《儿童益智游戏》课堂教学设计案例

游戏最吸引孩子，网络游戏也是如此，但如何引导他们正确认识和对待游戏，在课堂中如何结合儿童心理特点，让他们了解到游戏和生活的关系，值得教师认真思考。

“儿童益智游戏”一课设计在体现学生多元智能和小组合作学习方面做了一定的尝试，将学生喜欢游戏的心理特点和生活中游戏设计的过程进行了有机融

合，以探索数字绘画课堂中一种新的探究方式。本课通过多个课时进行教学，基本流程为图 4

#### A. 教学过程

##### a) 游戏导入，激发兴趣：

师：老师带来一个电脑游戏，哪位同学想到前面演示一下？

生：（演示游戏）

师：看了刚才的游戏，请大家导论一下，游戏由哪些内容组成呢？

生：（讨论游戏的基本构成内容）有名称、角色、背景……

师：今天我们就学习儿童游戏设计（游戏），不过要加两个字“益智”（书写课题）

##### b) 拓展知识，深入探究：

师：游戏是怎样设计的呢？（教师出示游戏设计策划书 word 文件，请学生了解真正的游戏设计要求和过程，教学归纳小结游戏的主要内容）

师：什么样的游戏才真正能开发儿童智力、受他们喜欢呢？请大家分别设计一个益智游戏，并根据老师的要求撰写策划书。

生：（撰写策划书）

师：同学们，游戏策划是一项庞大的工程，请同学们根据自己的方案采访小朋友、家长或设计师，看看他们能帮你出什么好主意，然后完善你的方案后发到网站，大家互相浏览，在网站投票选出你心目中最佳方案。

##### c) 自主探究、分工合作：

师：同学们的游戏设计，既有关于爱心的、也有关于环保的、还有其他很有创意非凡符合儿童特点的，每个同学都精心设计。大家选出了自己认为最有创意的 5 个游戏方案，下面先请这些同学分别介绍自己的设计思路。

生：（介绍益智游戏的主题和设计思想）

师：一项成功的儿童游戏，不但有趣，更要符合儿童特点，开发智力，启迪人生，在设计中更需团队共同参与，才能真正成功。今天，我们请同学们选出的 5 位同学作为游戏总策划分别代表 5 个组，各组根据他的策划书设

计一个与众不同的儿童益智游戏，学习流程如图 4。

生：（各组学生安排学习任务）

师：在学习网站上，提供了关于游戏角色、游戏背景、游戏元素和儿童插画绘画技法的相关课件和网址，请同学们根据自己的学习任务浏览学习。

生：（开始创作，各组同学完成每一项学习任务后，共同商议，选出最能代表游戏每个环节的设计）

##### d) 展示汇报，激励评价：

师：经过各组团结协作，各组都出色完成了游戏项目设计。下面就请各组代表介绍他们的儿童益智游戏。

生：（展示 PPT，图 5 为学生作品）

师：（组织学生评价交流）

#### B. 案例反思

本节课从游戏下手吸引同学们的兴趣，因为游戏在可以吸引孩子们的眼球，但是这节课老师很恰到好处的确定主题为一——儿童益智游戏。让同学们亲身设计游戏更能让同学从客观的角度了解游戏是怎样被创作的，游戏应该如何利用，这样可以在某种程度上可以帮助同学树立正确的认识并引导同学正确处理与游戏的关系。因此选题可以起到既吸引同学产生兴趣又引导同学正确认识双重作用。

教师先以游戏开展课堂，向同学们展示成熟的游戏，勾起同学们的兴趣并激发同学们自己创作游戏的欲望。接下来展示游戏的制作过程，游戏包括哪些组成部分，同时给同学们提出问题：什么样的游戏吸引人呢？通过搜集身边素材来给出答案，同时给同学们设定小组，以合作学习的方式开展学习任务，通过小组合作最后形成成熟的游戏设计，并通过汇报的形式展示给大家，同样运用了合作学习的模式，在收集素材和与小组成员交流的时候锻炼了人际智能，同样在将实物抽象成模型锻炼了空间智能，在合作学习的模式下对多元智能进行了培训。

#### V. 合作式计算机绘图课的教学模式设计

多元智能与合作学习结合的恰到好处的例子就是电脑绘图，通过上面两个例子，我们可以整理出主要的教学流程图（图 10），形成成熟的教学模式即：（1）背景导入：教师通过课程不同内容来调整引入方式，比如：《钓鱼



岛》中引入一个陌生的小岛希望学生做市长的情景设置，

《儿童益智游戏》中通过引入一个游戏来吸引同学们的兴趣（2）主题展示：在勾起同学们的兴趣之后，教师开始介绍本节课所要学习的内容以及需要完成任务（3）任务分组：分出小组，合作学习，同学们通过小组合作的形式完成教师的任务，同时根据需要展开社会调查，网络搜索等，这是本教学模式中最关键的部分（4）教师指导：教师根据学生完成作业的情况做出相应的指导，并掌握学生们的学习状况。（5）汇报展示：同学们通过幻灯片等形式进行小组汇报，向大家展示他们的成果（6）交流评价：在老师和同学们都看完汇报之后，进行互相的评价和交流，互相学习。

### VI. 总结

通过对两个案例的反思和总结，我们形成了计算机绘图课的教学模式设计，并通过两次案例的学生成果来看，取得了很好的效果。以任务为导向，激发了同学们的自主思考，以小组合作为方式，促进了同学们的交流和自主学习能力，以学科整合为背景，形成了学生对知识技能的整体性学习。从宏观来看，合作式的计算机绘图课很好的实现了多元智能理论应用在教学上的功能，同学们很享受这样的学习过程，并且取得了意想不到的效果。合作学习是一种潮流，但是真正把握合作学习的本质并不容易，应避免形式大于内容。但是总的说来，应用多元智能于合作学习的是值得尝试的，传统模式的课堂逐渐被取代，新时代下的新模式课堂必然将愈加成熟。

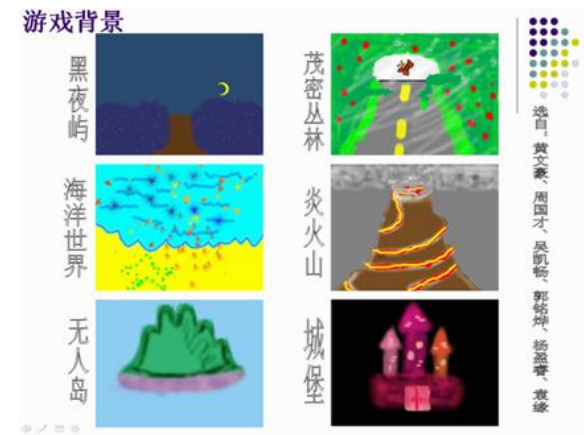


图 6.游戏背景设计



图 7.学生游戏角色设计

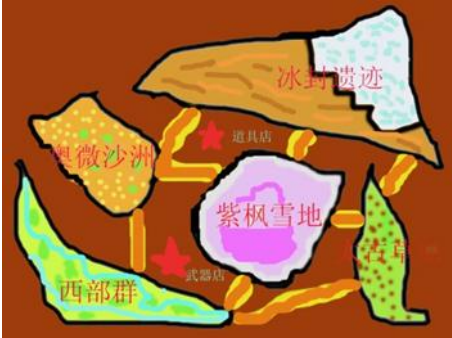


图 8.学生游戏地图设计

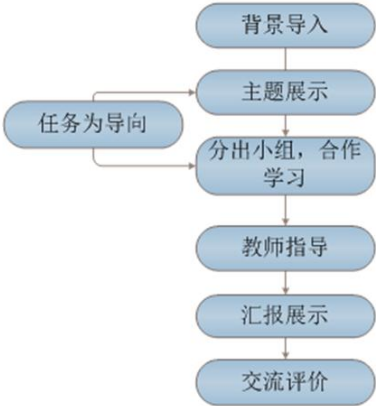


图 9. 教学模式流程图

### REFERENCES

[1] 沈致隆. 多元智能理论的产生, 发展和前景初探[J]. 江苏教育研究: C 版, 2009 (3): 17-26.

[2] 钟志贤. 多元智能理论与教育技术[J]. 电化教育研究, 2004, 3(7.8).

[3] Garder H. Frames of mind: The theory of multiple intelligence[J]. New York: Basic, 1983, 92.

[4] 王坦. 合作学习论[J]. M] 教育科学出版社, 北京, 1994.

[5] 杨昱. 电脑绘画的发展对当代架上绘画的影响[J]. 大众文艺: 学术版, 2011 (2): 48-48.

# 运用平板计算机在观察生物学与教经验分享

## The teaching experience sharing on using tablet PC in observation of living

陈裕能, 杜俊杰

李求恩纪念中学

香港特别行政区, 中华人民共和国

[chanyn@lkyms.edu.hk](mailto:chanyn@lkyms.edu.hk)

[tock@lkyms.edu.hk](mailto:tock@lkyms.edu.hk)

Chan yu-nang, To chun-kit

Lee Kau yan Memorial School

HKSAR, The China

[chanyn@lkyms.edu.hk](mailto:chanyn@lkyms.edu.hk)

[tock@lkyms.edu.hk](mailto:tock@lkyms.edu.hk)

### 【摘要】

随着平板计算机的普及化, 平板计算机在教学上的优势开始被教育界意识到。越来越多老师开始在他们的课堂中采用平板计算机来提升学生的学习兴趣、令学习不受时间和地点所限及加强师生互动和生生互动。本文主要阐述我们如何运用平板计算机到中一科学的课堂教学中, 并报告及分析课堂上的执行情况、学生反应、学生习作及较强和较弱班之间的差异。

**【关键词】** 平板计算机, 实地考察, 科学教育

### I. 背景资料

课程选取:

配合中一级科学科中央课程, 单元二观察生物为主要教学课程。此课题重点发展学生科学方法中重要过程技巧: 观察、测量、纪录及分类能力。故此, 教师藉利用平板计算机作为教具提升学习本单元学与教成效。

课程学习目标:

#### 1. 知识:

- 学习叶子的观察方法。
- 透过观察及接触让学生认识常见的植物叶形形状及特征。
- 让学生分辨不同的植物, 并按植物叶形的特征分类。

- 能够运用上述学习知识概念, 制作校园植物检索表。
- 运用 IT 工具、测考卷评核学生对植物叶形认识。

#### 2. 技能:

- 运用五官细心观察植物叶形形状及特征。
- 进行仔细五官的简单的量度、分题及比较。
- 运用合适工具及文字纪录观察植物叶形形状及特征。
- 延伸教学活动: 自行设计制作校园植物检索表。

#### 3. 态度:

- 认识地球上生物多样性。
- 对大自然表现好奇心和兴趣。
- 欣赏生物在自然环境中如何互相依存。

学生背景

- 本计划以一甲及一丁班推行是次平板计算机教学课堂, 教授的课题是中一科学的植物分类。
- 一甲班有 27 位学生, 当中有一半学生读写能力较同龄学生稍逊, 他们的学业成绩较差, 学习动机较弱;
- 一丁班有 39 位学生, 他们学业成绩较好, 学习动机较强。



## II. 课堂执行情况

### A. 事前预备工作

资源及程序预备：

- 向校方借用 12 部 iPad 及下载 Evernote 及 Nearpod 两个应用程序相关 apps，请 IT 组同工协助在实验室安装 AppleTV 及把各平板电脑锁定不能对外上网。
- 每部 iPad 内已安装了 Evernote 及 Nearpod 两个应用程序作为浏览工作纸及课后评估之用。
- 彩色图文并茂的工作纸【附件 2】已事前上载到每部 iPad 的 Evernote 内；每组同学负责在校园内观察特定的植物叶片。
  - 每部 iPad 均以导览模式锁定来防止学生使用 iPad 的其他功能。
- 教师亦预先利用计算机 Nearpod 透过互联网在网上输入预设考核题目。

考察地点准备：

- 准备学生考察特定范围。
- 考察范围内各植物名牌要确保无误。

教学课节：1 个双教节，共 90 分钟

教学流程：见【附件一】

教学日期：2013 年 11 月

### B. 当天执行工作：

学生分组：

- 1A 班全班学生分为 13 组，每组 2 人使用 1 部 iPad。
- 1D 班全班学生分为 13 组，每组 3 人使用 1 部 iPad。

教具：准备 Powerpoint、AppleTV、13 部 iPad、投影机

## III. 观察在教学过程中学生反应

首先，老师运用提问互动的方法引导学生透过阅读 Evernote 工作纸来认识叶子的不同部及其名称，包括叶身、叶形、叶尖、叶缘和叶脉的特征和名称。由于种类众多，老师重点引导学生学习常见特征的名称及描述方法。课堂进行时，一甲及一丁的同学都积极地阅读工作纸，找

出答案来回答老师的提问，反映学生平板电脑工作纸能激发学生的学习兴趣和提高学生的课堂参与度。

及后，老师讲解 iPad 的使用方法来协助学生回答工作纸的问题。工作纸要求各组的学生到不同地点对不同的植物叶片作出观察，拍摄叶片，描述叶身、叶形、叶缘、叶脉和叶尖的特征及写出叶子的长度和阔度，最后从另一株不同品种的植物找一块新的叶，拍下照片，并写出两块叶子的相同和相异之处。学生普遍对 iPad 的拍照功能有浓厚的兴趣。

然后，学生被带到学校地下的花槽观察植物。每组学生都被指示到不同植物作观察，以防止过多学生聚集在同一株植物附近。大部份学生都能找出植物的正确位置并拍下该植物的叶子。平板电脑的拍照功能大大方便学生走出实验室，仔细观察及记录不同叶子的形态，来提升学生的观察力和解难能力。各组学生都有透过讨论来解答工作纸的问题，即使是一甲班有读写障碍的同学，相比使用课本和工作纸，他们更乐意在平板电脑上尝试写下他们的观察结果。除了节省纸张外，使平板电脑作实考察时，学生不须翻阅工作纸及执笔书写，这可方便学生阅读资料及书写，从而提升考察时的学习效能。

接着，学生返回实验室以电邮把工作纸寄到老师的电邮信箱以进行之后的小组汇报及同侪互评。学生寄出电邮后，老师随机抽出并显了三组同学的工作纸到各组的平板电脑，并邀请同学汇报他们的观察结果，同时，老师邀请其他同学聚焦评论显示的答案。跟着，老师对汇报的答案及同侪的意见作回馈。平板电脑展示另一优势：便利同侪习作的分享、显示、汇报及互评，促进学生互相观摩学习。

最后，学生开启应用程序 Nearpod 以进行课后评估。Nearpod 内有七条不同深浅程度的问题，分别要求学生选出叶子特征的名称、绘出平行叶脉和网状叶脉及写出叶子的特征。每组的答案和全班的答对率都会显示到老师的平板电脑上，老师也可选择显示不同组别的答案到学生的平板电脑上，老师和学生可对各组的答案作回馈和评论。学生一般都喜欢阅读其他组别的答案，踊跃发问和发表意见，也乐于得知自己的答案是正确。

## IV. 讨论

#### A. 学生习作及学习差异〈见【附件3】〉

Evernote 工作纸方面，一甲班及一丁班的所有组别完成了特征描述和长阔量度两部份(第一至第六题)，即使是较弱的一甲班学生也十三组内有六组同学尝试回答更高层次的比较题(第七题)。由此可见，平板电脑能成功引起了学生的学习动机尤其是弱班的学生。此外，一丁班十三组内有七组回答高层次的比较题，高阶题的回答率比一甲为高，而是答题更详细及准确。

上品的组别一般能运用科学词汇精确地描述叶子的结构，正确地拍下两株植物的叶子，并能指出两种叶子相同和相异的多个方面，但未能具体说明相同和相异的情况。中品的组别一般能运用科学词汇精确地描述叶子的结构，正确地拍下至少一株植物的叶子，并简略指出叶子相同和相异之处。下品的组别一般有用非正式词汇描述叶子的结构，但未能指出两种叶子相同和相异之处，而且未有拍下两株植物的叶子。根据上述的评分标准，一甲班 13 份内有 4 份属上品，有 4 份属中品，有 5 份属下品；一丁班 13 份内有 8 份属上品，有 2 份属中品，有 3 份属下品。

即使是上品，一甲和一丁的组别都倾向使用短句回答问题而没有使用完整句子，反映同学观察表达相同和相异的能力较弱，而且漏写单位的情况时有发生。

Nearpod 方面，一丁班的答对率比一甲为高，看图用文字描述叶子特征也较一甲详细。一甲及一丁班所有组别均有完成作答所有题目，同学们都热切地期待观摩、评论同学的答案。这再次证明，平板电脑能提升学生的学习动机和课堂参与，亦能帮助发展同学的分析和表达能力。一丁班同学随后的叶子检索表制作的任務中表现优异，八组内有七组成功就四块叶自制检索表，这反映平板电脑能发展学生的高阶思维。

#### B. 学生学习动机及成效

利用平板电脑作为教学工具，事实能激发大部份学生的学习动机和提高学生的课堂参与度；以他们经常接触智能手机或平板电脑经验，学生容易掌握当中运作，热衷学习，表现专注，容易提升学生阅读资料及提供平台训练学生用说话文字表达观察结果；再者运用合适评估 apps，事实能促进互相观摩学习，透过互评建构知

识。

#### C. 教师教学反思

事实要准备相关教学要花费不少时间，但观察是次教学经验，平板电脑及相关免费 apps 确实能提升考察时的学习效能；评估 apps 那种实时回馈较回家做功课才发现学生学习不足再重新建构正确知识更为有效。

再者，评估 apps 能大大便利教师展示同学的作品，令习作汇报、同侪互评的程序变得更简便容易，促进学生互相观摩学习，使每个同学都积极参与在课堂当中。相较运用工作纸，平板电脑的拍照及录音功能，能容许学生在任何地方拍摄、上载看见的图片及用言语表达自己的想法。而且，平板电脑容许老师上载精美画面的教学软件，使学习动机较弱的学生更乐意阅读及学习新的知识。这些都是平板电脑教学的优势。

另一方面，是次教学过程观察学生分组学习情况，发现 2 人一组运用平板电脑学习较 3 人或 4 人一组效果更佳，因为 2 人一组中，其中 1 人负责拍照纪录，另 1 人负责观察纪录，并可不时转换工作角色及使用平板电脑；但 3-4 人组出现其中 1 人没有参与学习及使用平板电脑的机会。所以，2 人一组运用平板电脑学习更有效。

#### D. 数码鸿沟

在教学过程中发现部份学生未曾使用智能手机或平板电脑经历，导致阻碍学生学习过程。此反映部份本港学生出现数码鸿沟现象，值得我们深思反省。

### V. 结论

我们运用平板电脑及其相关的教学评估程序 Evernote 和 Nearpod 来教授叶子的分类，成功地提升了学生的课堂参与和学习动机，促进训练学生文字描述能力，加强学生对叶子结构特征的了解，及深化了他们对高阶课题例如生物多样性及检索表制作的認識。

### VI. 建议可探讨未来方向

随着平板电脑售价下降，它应用于课堂教学是大势所趋，除了 Apple 的 iPad 已开发不同教学 apps 外，

Google 亦积极开发应用教育方面 app 并配合其开发平价计算机 chrome, 微软 Windows 操作系统同样不甘示弱研发相关 apps, 可见将来, 教学用 app 会百花齐放, 教师可随手拈来而用。值得反思是作为教育工作者下一步怎样配合此全球性趋势, 并配合本港自 2000 年推行教改理念「促进学生自主学习」? 如何利用平板电脑配合合适课题, 值得我们共同探讨开发。平板电脑教学不只局限运用于科学学科内观察考察教学, 可探讨用平板电脑实时制作科学探究的实验报告; 还可应用于其他科目, 例如: 通识科、地理科、视艺科等, 期待更多教师参与开发, 提升学教成效, 促使学生自主学习。

另外, 部份学生面对数码鸿沟问题, 我们亦要想办法

解决, 盖因主要以知识型经济发展的香港, 要学生促进自主学习, 信息科技使用工具尤为重要, 希望教育局适切解决, 并以马首是瞻带领设计合适本港学与教需要教学软件或 apps, 确保本港继续发展为高成效的亚洲教育枢纽。

## References

- [1] Fung, S-w L. & Chan, Y-n. (2011) Promoting learning effectiveness in Science through using mobile learning platform in observing living organisms within school campus. Proceedings of GCCCE2011, Hanzhou, 2011

## 【附件 1】 教学流程

### 1. 引起动机:

学与教资源	学与教活动
学校校园内的树木, 校园内有许多不同的植物可让学生观察。	学校校园内有许多不同的乔木及灌木可让学生观察。 讲解是次活动目的: 带领同学在校园内走一圈, 着学生观察部份植物, 留意不同植物的叶形状及特征。 展示考察范围。
平板电脑程序学习	教导学生使用是次需用的及 ipad 使用及 apps: Evernote、Sketch、Mindomo、Nearpod

### 2. 发展

学与教资源	学与教活动
<b>植物的叶子</b> <a href="http://www.nkps.tp.edu.tw/00032/biology/plant/plant_body-leaf.htm">http://www.nkps.tp.edu.tw/00032/biology/plant/plant_body-leaf.htm</a> <b>植物知多少</b> <a href="http://icontent.nkps.tp.edu.tw/nature/resci/IntroOrder.aspx?funcID=4&amp;orderID=4">http://icontent.nkps.tp.edu.tw/nature/resci/IntroOrder.aspx?funcID=4&amp;orderID=4</a> 植物的叶 <a href="http://w4.ctps.tp.edu.tw/teacher/topic_database/ctps-plants/plant-4.htm#叶的构造:">http://w4.ctps.tp.edu.tw/teacher/topic_database/ctps-plants/plant-4.htm#叶的构造:</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 提问: 一棵植物基本有什么构造?</li> <li>● 今次我们主要学习观察植物的叶片。</li> <li>● 利用平板电脑学习怎样观察植物叶片, 做个植物观察家。</li> <li>● 老师提问学生看有什么方法分辨叶子。</li> <li>● 总结: 主要观看: 叶形、叶脉、叶缘、大小 (用什么作对比)、气味、叶面和叶底质感 (纸质, 革质, 光滑, 粗糙, 是否有刺……)、叶端及单叶或复叶「难度高」</li> <li>● 每组到指定到校园范围, 根据指示的两种植物, 利用 apps 帮助拍片作比较。</li> <li>● 着学生汇报结果, 说出这两种植物的叶形分别。</li> <li>● 运用 Nearpod 评估同学对叶子结构的理解。</li> <li>● 总结</li> </ul>

### 3. 延伸活动

学与教资源	学与教活动
	学生搜集不同的树叶, 利用 apps 制作检索表

【附件 2】 在 Evernote 预早上载工作纸

中一级 单元二 观察生物【我是植物叶子观察家】

每种植物的叶子外型、大小、生长方式不同，但相同的是，都长在茎上，是最重要的营养器官，能进行光合作用制造养分。

目的：观察校园植物叶片

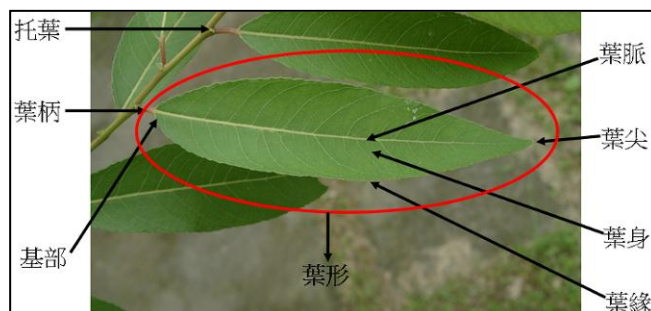
实验器材：放大镜、间尺。

实验步骤：

1. 寻找海南蒲桃的位置〈见下图〉



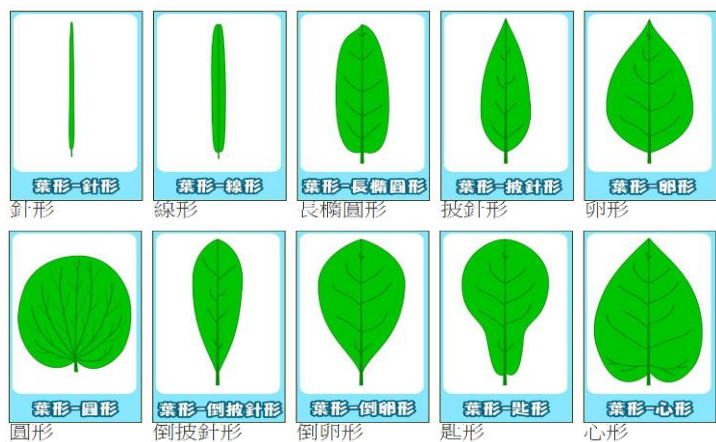
【备注：每组观察叶片均不相同】



2. 试观察叶子并写出 6 项观察记录【根据以下数据协助】。
3. 你可利用间尺量度及记录树叶的数据。

特稿：观察叶子分类，可以从以下 6 项作分辨：

1. 叶身：表面有什么？质地又是怎样？【气味，颜色、触感（纸质，革质，光滑，粗糙，是否有刺……）】
2. 叶形：是叶子的形状，是辨识植物的重要指标，也是植物分类的依据。



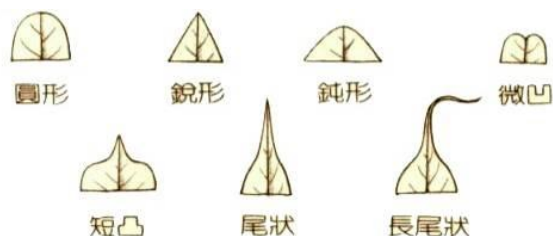
3. 叶缘：是叶片的边缘，片边缘是否分裂、分裂的深浅都是认识叶子的重要指标。



4. 叶脉：叶脉是叶子用以输送水分和养分的管道，根据叶脉在叶片上的分布和走向，叶脉可以分为平行脉和网状脉。



5. 叶尖：是叶子的最前端，是辨识植物的重要指标，也是植物分类的依据。



6. 叶长度和阔度：用间尺量度叶片大小。

【我是植物叶子观察家】观察纪录：

被观察叶子植物名称：\_\_\_\_\_

拍下照片：

	观察结果
1. 叶身	
2. 叶形	
3. 叶缘	
4. 叶脉	
5. 叶尖	
6. 叶长度和阔度	

7. 寻找芒果树，根据上述的 6 个特征(叶身、叶形、叶缘、叶脉、叶尖、叶长度和阔

度)，试比较海南蒲桃及芒果树，两株植物的叶子相同和相异之处。

【备注：每组观察叶片均不相同】

相片：

相同之处：

相异之处：

【附件 3】：学生成品

### 1A 上品

	觀察結果
1. 葉身	黃色
2. 葉形	橢圓形
3. 葉緣	全緣
4. 葉脈	網狀
5. 葉尖	銳形
6. 葉長度和闊度	13、4.6

7. 尋找羅漢松，根據上述的 6 個特徵(葉身、葉形、葉緣、葉脈、葉尖、葉長度和闊度)，試比較兩株植物的葉子相同和相異之處。

相片：



相同之處：  
都係綠色

相異之處：  
形狀不同

### 1A 中品

	觀察結果
1. 葉身	粗糙
2. 葉形	橢圓形
3. 葉緣	重鋸齒緣
4. 葉脈	網狀脈
5. 葉尖	圓形
6. 葉長度和闊度	五 cm 和二 cm

7. 尋找海南蒲桃，根據上述的 6 個特徵(葉身、葉形、葉緣、葉脈、葉尖、葉長度和闊度)，試比較兩株植物的葉子相同和相異之處。

相片：

相同之處：  
葉脈

相異之處：  
尾狀

### 1A 下品

	觀察結果
1. 葉身	線形
2. 葉形	線形
3. 葉緣	全緣
4. 葉脈	平行脈
5. 葉尖	銳形
6. 葉長度和闊度	7cm

7. 尋找福建茶，根據上述的 6 個特徵(葉身、葉形、葉緣、葉脈、葉尖、葉長度和闊度)，試比較兩株植物的葉子相同和相異之處。

相片：

相同之處：

相異之處：



1D 上品

	觀察結果
1. 葉身	光滑
2. 葉形	卵形
3. 葉緣	全緣
4. 葉脈	網狀脈
5. 葉尖	短凸
6. 葉長度和闊度	長 21.3cm 闊 8.6cm

7. 尋找芒果樹，根據上述的 6 個特徵(葉身、葉形、葉緣、葉脈、葉尖、葉長度和闊度)，試比較兩株植物的葉子相同和相異之處。

相片：



相同之處：

葉身，葉脈，葉尖，葉緣

相異之處：

葉形，葉長和闊度

1D 中品

	觀察結果
1. 葉身	綠色 光滑
2. 葉形	橢圓形
3. 葉緣	邊緣
4. 葉脈	網狀形
5. 葉尖	圓形
6. 葉長度和闊度	9.6cm 4.8cm

7. 尋找散尾葵，根據上述的 6 個特徵(葉身、葉形、葉緣、葉脈、葉尖、葉長度和闊度)，試比較兩株植物的葉子相同和相異之處。

相片：

相同之處：

綠色 邊緣

相異之處：

紙質 線形 平行脈 尖形

1D 下品

	觀察結果
1. 葉身	長條
2. 葉形	長形
3. 葉緣	全緣
4. 葉脈	平行
5. 葉尖	尖
6. 葉長度和闊度	

7. 尋找福建茶，根據上述的 6 個特徵(葉身、葉形、葉緣、葉脈、葉尖、葉長度和闊度)，試比較兩株植物的葉子相同和相異之處。

相片：

相同之處：

相異之處：



# 應用不同的電子工具和雲端技術在課堂教學的策略與經驗 ——香港高中通識教育科課堂的實踐

## The experiences of applying electrical devices and cloud computing in Hong Kong Senior Secondary School Liberal Studies Education

吳家立\*, 陳世昭, 李見娣, 楊文湛, 沈寶勝, 麥啟光

屯門天主教中學通識教育組

[nkl0216@yahoo.com.hk](mailto:nkl0216@yahoo.com.hk)

**【摘要】**本文將以香港高中通識教育科為例，詳細描述如何將不同的電子工具配以雲端技術在課堂中使用，並分析當中好處、應用策略、技巧與應用注意事項。當中的電子工具是筆記本型電腦(Netbook)和平板電腦(iPad)，而雲端平台則選用 Google 的雲端硬碟—Google Drive。

TABLE I. **【關鍵字】** 平板電腦；雲端運算技術；學習差異；第二課時；合作學習

### I. 背景

雲端運算技術(Cloud Computing)在 2014 年並不是新鮮的事物，不過應用於香港中學教學生境中，只停留在起步階段，由教育局每年仍開辦不少與雲端應用於教學相關的培訓課程中可見[1]。雲端技術在教學過程中需要一個平台，讓師生進行專業和有效的交流。我校曾以筆記本型電腦(netbook)及平板電腦把雲端技術與教學繫上關係，再配以 Google 的雲端硬碟 Google Drive，發現效果不俗。下文將會仔細闡述近年我校應用不同電子工具於通識教育(下簡「通識」)課堂內的實踐經驗、運用的技術和策略分享。

### II. 運用電子工具於香港通識課中的機遇

根據香港教育局的《第三個資訊科技教育策略諮詢文件》中指出，「資訊科技有無限發展空間……我們發現……主要發展趨勢正在影響着學習環境……互聯網協作學習分享……使用網誌、維基……等技術進行學習及分享知識，有助促進學生按照他們的興趣共同研究問題，促進發展探究式學習技巧……這種學習模式一般泛指在教學上應用流動科技，以便「隨時隨地學習」……包括課室回應系統、配備標準軟件的手提電腦及平板電腦……發送至手提電話的文字訊息提示、利用無線裝置進行小組學習，以及透過手提電話隨時隨地進行學習……強調……多元化的學習模式。」[2]

從以上的文件摘要中，我們得知政府確認並願意配合以各式各樣的電子工具應用於教學中，惟經驗尚淺的香港師生們只知道教學的硬件可以應用於手提電腦或平板電腦。但在課程上卻不知從何入手。恰巧香港在 2009 年進行大規模的教育改革，於新高中加入著重議題探究和多角度思維的通識教育科[3]，故我校在這數年間以通識科作為試點，以不同的軟硬件配合，進行議題教學。

*階段一：運用筆記本型電腦(netbook)配合雲端技術進行課堂教學實踐*

以下是利用雲端和筆記本型電腦(netbook)配合進行議題教學的例子，所選用的應用程式是 Google 的雲端硬碟(Google Drive)。只要登入 Google 帳號，每一個用戶有數 Gb 的儲存空間，還可以將建立的文件給其他用戶共同編輯。這個功能在議題教學上的效果及互動性是超卓的。

這次案例是香港高中五年級的通識課，老師利用七十分鐘的一節課堂，讓學生討論中國的可持續發展問題。傳統議題教學，老師大多利用課堂的時間，就一些在社會上具爭議的議題進行分組討論，然後同學每組進行匯報，但是由於學生人數太多，香港大約四十名學生一班，即使分組以五人一組，每組最多也只能獲得約 5 分鐘時間進行匯報，實在不足，更遑論老師給予回饋了。但是現在利用「Google Drive」軟件內的「Google 文件」其分享和即時多人修改的功能，每一組便能同時在此平台進行討論，學習成果也可以立即讓其他組別瀏覽，大大提升討論的質素和效果，學生的互動性亦見提升，討論結果還可以儲存於雲端上，讓學生隨時隨地可以重溫課節所學，達致鞏固及深化學習的目標。



圖一、運用筆記本型電腦(NETBOOK)及 GOOGLE DRIVE 雲端平台發表意見

改革開放下的可持續發展討論12-13

	生態破壞 G4(2,18,35,39)	1. 過度开发天然资源 2. 急速经济发展	1. 2.
能源	能源需求/人均 能源 G5	1. 需求持續 2.	1. 2.
	能源消費結構 G6(3,10,20,21)	1. 屯天 2.	1. 2.
	資源進口	1. 過度依賴進口	1.

圖二、同學分組在 GOOGLE DRIVE 中討論

同學們於課堂開始的時候，老師給每一組分發筆記本型電腦(netbook)，還分派一個 Google 帳號資料，

包括登入用戶名稱密碼。同學們就著「中國的可持續發展問題」議題在 google 的文件中進行分組討論。之後老師對同學的作品進行品評分析和總結。然後邀請其中一或兩組進行分享。完成課堂後，老師便把 Google Drive 的討論成果加入批注後轉為 PDF 檔格式電作筆記電郵(e-mail)予全班學生。

在這一課，學生能夠利用雲端技術，即時上載討論成果，同時在全班面前展示學習成果，提供機會在同儕間分享及表示欣賞；同時也為一些較被動或不善辭令的學生提供展示平台，因為課堂匯報往往只有較主動的同學才會發揮理想，利用以上方法便能讓老師有效照顧學習差異。老師亦能即時通過電腦監察全班的討論進度；檢視他們的學習成果；還能夠擴展教學空間，提升教學的效能。更重要就是，學生可以通過合作學習「Co-operative Learning」的模式[4][6]，分享學習成果，建構知識，因為學生可以實時觀摩同學的討論，並相互評價。

#### 階段二：把電子學習和雲端教學恆常化

在香港的新高中學制下，通識科是其中一科核心必修科目。根據教育局的課程大綱，兩年半的學習歷程中建議分配教學時間共有 270 小時，扣除 90 小時的校本評核專題探究(類似大學畢業前的專題論文寫作)，剩下 180 小時分配予 6 個單元進行教學，每個單元平均有十數個課題，時間實在不足。正如上文提及以電子和雲端教學可以提升學習效能，所以我校在本學年便嘗試在每循環周其中一節課，皆加入電子學習元素，融入於恆常的教學中。其中包括議題討論、觀看影片、同學習作檢討，甚至總結全學期學習重點，皆置於雲端之上，期望能提升教學效率。適逢學校能提供 20 部蘋果公司的平板電腦(iPad)供教學時借用，故本學期嘗試運用以上的方式進行教學。



圖三、於課堂中運用 iPad 進行分組討論及報告

屯門天主教中學  
中四級通識教育科  
公共衛生 器官捐贈移植及基因篩選

香港醫院管理局人體器官/組織捐贈用作移植宗數及等候人數(2001-2012)

器官/組織	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	等候人數 (截至31.12.2012)
<b>腎臟組織</b>													
遺體捐贈	49	74	42	44	50	53	58	65	87	74	59	84	1808
活體捐贈	14	9	7	6	8	13	8	12	8	7	8	15	
<b>肝臟組織</b>													
遺體捐贈	23	30	19	20	24	23	26	26	43	42	30	45	121
活體捐贈	37	45	36	56	38	48	41	42	41	53	44	33	
<b>心臟組織</b>	10	12	5	7	8	7	5	6	10	13	9	17	17
<b>雙眼組織</b>	1	4	0	0	2	1	1	1	2	2	1	3	15
<b>眼角膜組織 (片數)</b>	239	295	198	230	214	244	198	211	203	250	238	259	500
<b>皮膚組織</b>	37	22	5	30	13	8	13	19	17	23	21	6	不穩定
<b>血管組織</b>	6	5	0	4	3	3	1	1	0	6	0	3	不穩定

資料來源：醫院管理局

試描述以上香港器官捐贈的1個問題及1個情況。(需要引用數據支持)

GP1問題：根據數據顯示出香港的器官捐贈十分少。  
 GP3問題：大部份捐贈的器官不能夠滿足大量的等候人數，以部份的器官的捐贈的情況可以滿足到等候人數  
 GP5問題：現今香港器官捐贈數量不能滿足需要的病人，以上述資料中腎臟捐贈為例，等候人數遠遠超出捐贈數量，等候人數有1808人，而器官捐贈數量卻只有99個，數量差異十分驚人。  
 GP7問題：器官等候的人數很多，腎臟不足資料顯示，腎臟的等候人數有1808人。  
 GP9問題：香港現時需要器官捐贈的人愈來愈多，捐贈的人數遠遠低於需求的人數，在腎臟捐贈

圖四、在 GOOGLE 雲端硬碟中各組在課堂活動後的討論結果

在教學與學方面，為了讓同學對自己的雲端身份有歸屬感，更希望能易於安排同學的網上學習，所以老師在開學的第一課便先與同學一同按指引設定 google 帳號並分 2 或 3 人一組一帳。不過，小組人數不宜少於 2 人，否則學生只顧處理平板電腦反而欠缺具體地以同儕進行協商解難的機會。及後全學期同學於每一節雲端教學課皆使用同一個網上身份進行學習，建立雲端學習的歸屬感。在雲端的網上教室中，除了討論文件之外，還有該課堂相關的簡報(powerpoint)、影片及家課一併上載。由於班中的學生數目較多，關顧學習差異對老師往往是教學一大挑戰。平板電腦配合雲端令同學可以按自己的進度完成任務，學習進度較快的同學能隨時在平板電腦中了解下一個任務和閱讀老師預先安排好的相關資訊。這相比起傳統工作紙教學而言是一大突破，平板電腦協助提供空間處理較有能力的學生，騰出空間讓教師集中教導能力較弱的學生。在有限的教學時間紓緩學習差異，在面對教學課時不足的師生們是一大貢獻！



圖五、在 GOOGLE DRIVE 中的網上教室

針對教學硬件方面，平板電腦相比起筆記本型電腦(netbook)更方便攜帶和集多功能於一身，可以針對不同的學生需要。輕觸式屏幕的手寫功能可以解決傳統電腦鍵盤輸入法差異的情況。香港學生最常使用為速成輸入法，但仍有不少的學生以其他輸入法甚或未掌握任何一種中文輸入法。使用平板電腦則不會局限同學因輸入法問題而難以透過雲端表達意見。另外，平板電腦還具有錄音、錄影、拍攝等功能，教師可以安排更多元化的教學活動。例如本學年曾嘗試以拍攝同學的習作並即時上載至雲端硬碟中，讓同班同學即時品評，同儕交流，加入評語。這種迅速而互動性極強的環節以往根本沒有可能做到，同學的學習動機得以大大提升。根據心理學家霍爾(Hall,1844-1924)指出青少年期特別重視朋輩的評價[5]。在這種心理的影響下，學生的自我完善潛能便被激發出來，因每一個同學的作品都有機會被品評，大家都希望自己的答案能以最佳的狀態示眾，達致自我優化的目標。

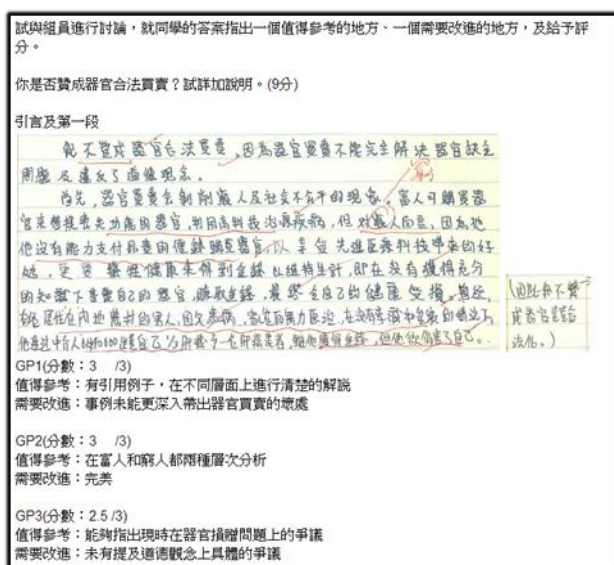
另外，每周恆常化的電子教學有助學生在網上世界建立學習習慣。由於網絡世界對今時今日的學生而言已不是新鮮的事，固定有序的雲端學習課能引起學生的共鳴，加上智能手機的普及程度已極高，這都能減少學習帶來的負面感覺。在本年度上學期的課節中，教師發現同學利用平板電腦學習的態度較傳統紙筆為佳。在學習的效果方面，在第一學期考試成績中發現，使用恆常電子學習的班別並沒有比使用傳統教



學法的班別為差，反而教學的進度更快。由此可見，學生的學習模式絕對能適應電子教學學習模式。



圖六、網上教室內的教件



圖七、學生互評習題

不過，在每循環周其中一節課運用平板電腦與雲端，課室的無線網絡必須極其穩定。可惜香港大部份中學校舍均沒有提供無線網絡，只能靠上課前邀請技術員到課室接駁路由器。一個路由器大概只能對應最多 10 部平板電腦，對於 40 名學生而言，4 人一機的比例並不理想。所以，實踐電子教學的大前題仍需要有充足的硬件配合，方能成事。

### III. 校方在軟硬件的配合

校方為了推動運用電子工具作電子教學，軟硬件必須作出相對的配合使電子學習能夠更加順利的推行。以下為資訊科技組於軟硬件方面的配合：

#### 利用防火牆技術控制上課時段的網絡流量及軟件使用

為了更加有效率於課室運用電子工具作電子教學，本校資訊科技組利用 Centos 作防火牆伺服器，使用 Centos 作防火牆伺服器優點為只需使用一部準備棄置的電腦再加以安裝及設定，可以說是零成本的防火

牆伺服器，效能比起坊間可能要數萬元才可購置的防火牆伺服器有過之而無不及，缺點當然是需要有關方面知識的技術員運作及管理。防火牆的作用除了一般的阻擋外來網絡對內部網絡攻擊之外，其實它還可以控制網絡流量以及阻擋使用者瀏覽其他無關重要的網站。以本校為例，如老師需要使用平板電腦作電子教學時，如平板電腦需要瀏覽影片等要求高速度的網絡流量，技術員會將網絡流量控制到 60:40，即六成的流量只供給平板電腦作瀏覽影片使用，另外四成流量供其他使用者使用，經本校測試，其他使用者在該段時間上網的速度沒有因為被平板電腦佔據六成網絡流量而減慢(除了下載檔案容量較大的使用者會有輕微影響)，而佔據六成網絡流量平板電腦的速度比起沒有設定網絡流量都有所提升。另一方面，學生使用平板電腦時，每每因為受不住誘惑使用平板電腦內置的 Apps 或瀏覽其他無關的網站，影響教學進度，因此資訊科技組利用防火牆技術阻擋使用者瀏覽其他無關重要的網站，例如老師於該堂節只需使用 Google Drive 或 YouTube 網站時，防火牆只會開放 Google Drive 或 YouTube 網站供平板電腦使用，其它網站一律被阻擋。

### IV. 增加路由器及流動路由器裝置

因應一個路由器大概只能對應大約 10 部無線裝置，校方添置了幾個路由器以應付平板電腦及 NetBook 對無線網絡的需求。針對路由器對應大約 10 部無線裝置，每一個路由器設定為只會對應最多 8-9 部無線裝置，以保持每部無線裝置的上網速度，以香港中小學每班最多為四十人上課為例，四至五台路由器已足夠應付需求。另外，香港學生的學習方式漸漸地由室內移到室外，學生多了機會出去社區考察，平板電腦的出現正正就可以加強學生出外使用電子工具和雲端技術機會，但出外使用電子工具和雲端技術就需要連上互聯網才能使用，因此，校方添置了流動路由器以解決連上互聯網問題。使用流動路由器後，即使是戶外環境，同學的習作並可即時上載至雲端硬碟中，讓同學即時品評，同儕交流，加入評語。

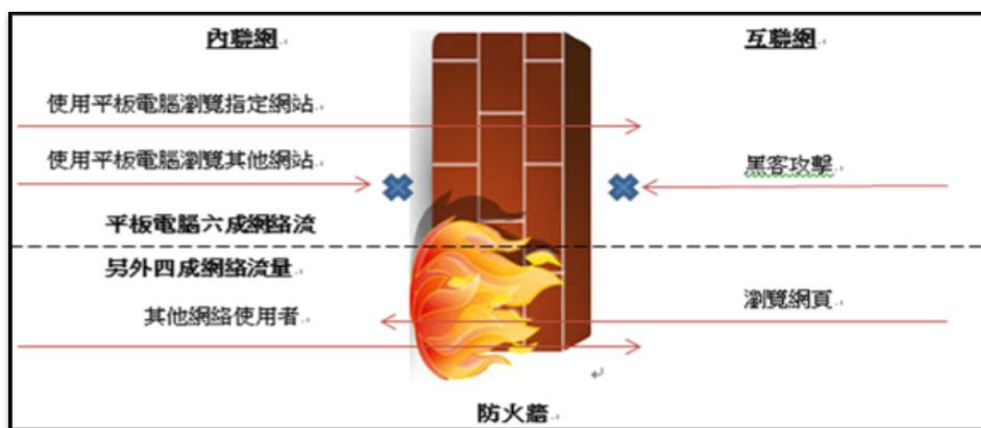
### V. 展望和總結

每周恆常地運用電子教授通識科給予我們寶貴而正面的經驗。不過，教學除了課堂時間之外，第二課時和家課的考評亦是重要的一環。在課堂規律化之後，如果開拓課後的學習和家課呈交於雲端之中是我校通識組下一步發展的重點，這才能全面地處理教學各流程才能把學生的學習變得更有效能和意義。根據

學者美國的教育學者 Jonassen 對「有意義學習」描述中指出，學習應以學生為中心(Student Centre)，包括「主動」、「建構」、「合作」等歷程[6]。運用不同的電子工具配合進行通識教育能為學生提供一個平台，刺激他們學習變得更「主動」；透過雲端應用讓同學之間進行互評和討論，令他們能相互「合作」完成教學任務；通過以上一系列的教學過程師生能更有效率地「建構」知識。從近年的經驗所得，面對香港教育界不同層面的轉變和挑戰，應用電子工具於學與教之中，相信是一種出路！

## REFERENCES

- [1] 香港教育局(2014)。培訓行事曆。2014年2月7日擷取自網頁
- [2] <https://tcs.edb.gov.hk/tcs/portal/publiccalendar/searchPublicCal/loaid.htm?pdType=0&fromMenu=Y>
- [3] 香港特別行政區教育局(2012)。第三個資訊科技教育策略諮詢文件。2014年1月26日擷取自網頁 <http://www.edb.gov.hk/tc/edu-system/primary-secondary/applicable-to-primary-secondary/it-in-edu/consultation-3rd-ited.html>
- [4] 香港教育局課程發展議會、香港考試及評核局(2007)。通識教育科課程及評估指引。2014年1月18日擷取自網頁 [http://334.edb.hkedcity.net/doc/chi/ls\\_final\\_c\\_070326a.pdf](http://334.edb.hkedcity.net/doc/chi/ls_final_c_070326a.pdf)
- [5] 張春興(2007)。教育心理學——三化取向的理論與實踐(重修二版)。臺北市：東華。
- [6] Robyn M. Gillies, 2007, Cooperative Learning: Integrating Theory and Practice, SAGE Publications, Los Angeles, pp. 4-7
- [7] Jonassen, D., et al. 2008, *Meaningful Learning with Technology*, 3rd edn, Pearson Education, Upper Saddle River, New Jersey, pp. 1-



圖八、簡單介紹當使用平板電腦作電子教學時，防火牆運作情況

# 學會學習，學會成長—電子學習歷程檔案的效能分析

## Learn how to learn and how to grow— The effectiveness of “iPortfolio”

陳志成  
循道學校  
香港

caspercschan@gmail.com

Chan Chi Shing  
Methodist School  
Hong Kong

【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。

循道學校六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，有助她們還學生一份自信，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

*Abstract—An “iPortfolio” is an e-tool for students to record their learning outcomes and experiences systematically, which can help them to learn how 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 six 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*

### I. 引言

「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>

<sup>1</sup>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)》。

本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。

## II. 電子學習歷程檔案(iPORTFOLIO)

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。它能夠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」是記錄學業成績的地方，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、四屆獲得冠軍，而高樂怡同學(2012年度的畢業生)則於第五屆獲得季軍。附件一和二是其中兩位同學的得獎感受，他們都異口同聲地表達出對iPortfolio的欣賞，認為它可幫助他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。

<sup>2</sup>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「2008eClass Day分享日」，陳婷昕同學代表學校分享她製作iPortfolio的經驗。

## III. 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，修訂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，計劃自己在該學年於品行、學業及體藝等的目標。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。(參閱附件四) 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。

#### IV. 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，最好設定一個試用戶口作示範用途。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，還要緊記「三叻」(Collect, Select, Reflect)。<sup>3</sup>

<sup>3</sup>陳德恆(2012)〈學生學習概覽〉，《明報》副刊，7-12-2012。

#### V. 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「學習成果的評估」

(assessment of learning)、「促進學習的評估」

(assessment for learning)和「作為學習的評估」

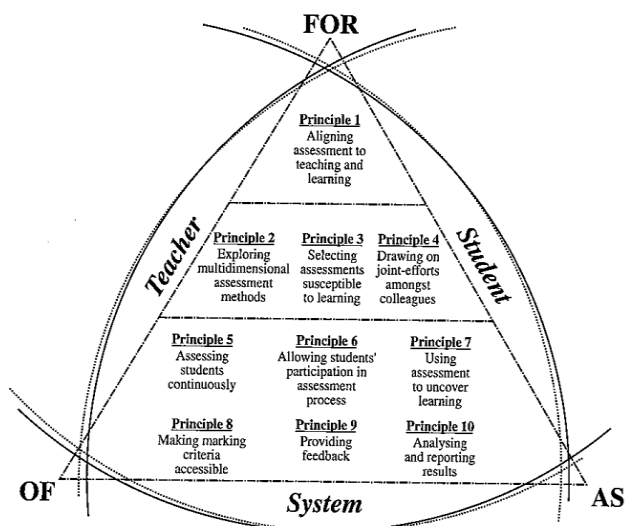
(assessment as learning)，前兩者已常被論及，而後者卻常被忽略。<sup>4</sup>幸好，「作為學習的評估」這個理念近年來漸受重視。下圖便是澳洲教育部按這三種評估模式而訂出的十個評估原則，可知其重要性。

<sup>4</sup>Dr. Berry (2008):*Assessment for learning*, Hong Kong : Hong Kong University Press.

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。

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，真正做到學習即評估。(參閱附件二)



**Figure 1.1** Ten assessment principles and the AoL, AfL, AaL framework  
(The basic structure of AoL, AfL, AaL is adapted from the Blueprint for Government Schools, State of Victoria, Department of Education and Training, Australia (2002))

## VI. 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。

香港現行的「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能。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。筆者希望藉此文，分享本校如何推行iPortfolio和怎樣藉此促進學生全人的發展，可以還學生一份自信，給他們一份有意義的畢業禮物。

### 參考資料

- [1] Berry, Rita (2008): *Assessment for learning*, Hong Kong : Hong Kong University Press.
- [2] 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。
- [3] 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。
- [4] 莫禮時 (1996)，陳嘉琪，溫霏國譯：《香港學校課程的探討》，香港：香港大學出版社。
- [5] 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。
- [6] 羅耀珍 (2008)：《促進學習的評估》，香港：香港大學出版社。



## 《製作iPortfolio後感》

上6A 陳穎嬌

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。



## 附件二

以下是榮獲「全港第四屆電子學習檔案大賽冠軍」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，又可以鍛鍊身體，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。

## 以下是袁樂兒同學(2011年度的畢業生)認為「成長計劃」對她的啟發

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。



六年級成長課  
感恩的我  
成長經驗分享會工作紙

23-05-2012

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)  
我要感恩
- 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

## 2013 年度「成長計劃」

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，自我提升。目標須清晰具體，且可量度和達成的。例如，你定立的目標是成績好，但這是不清晰的，因為沒有說清楚是哪一科，而且成績好的意思太含糊了。好是指取得90分以上，還是100分？如果說每次中文默書都有80分或以上，就具體得多了，且較易達成。又例如，你想定立的目標是多做運動，倒不如說每天至少做20分鐘運動，因為這個是可量度得到的。如果你想定立的目標是品行好，倒不如說品行得到A等成績，這個會更清晰。\*好的開始是成功的一半，請花點時間，細心想想今年度你的個人目標吧。以下的資料日後將會擺放在你們的學習歷程檔案(iPortfolio)裏。到學期末的時候，你們自己和老師都會評估一下計劃的情況，看看達標與否。

一、個人目標 1.今年度，我在品行方面的個人目標是

---

2.今年度，我在學業方面的個人目標是

---

3.今年度，我在體藝方面的個人目標是

---

二、自我提升

1.我的長處是

---

(你有以上的長處，可以怎樣發揮？)

---

## 2.我的短處是

---

(你有以上的短處，可以怎樣改善？)

---

\*



# 信息技术与课程整合教师培训需求调研-以深圳福田区中小学为例

## Research on Teacher Training Needs on the Integration of ICT into Curriculum in K1-K9 Schools in Shenzhen city Futian District

江丰光, 李晓庆

北京师范大学教育技术学院

fkchiang@bnu.edu.cn

Feng-Kuang Chiang Li Xiaoqing

(Educational technology school of BNU

Beijing, China)

fkchiang@bnu.edu.cn

**【摘要】** 随着信息技术硬件建设完善与各种教学装

备的普及,教师们目前的需求不再是工具而是信息技术与课程整合的教材教法与教学设计。本研究旨在透过问卷与访谈调研深圳福田区中小学 23 所负责信息技术与创新教学的课题学校,学校领导与课题教师们对于信息技术与课程整合的重要性、需求程度与目前满意程度进行分析,研究者从软硬件基本设施、时间安排、态度意愿、师生素养、行政支持、素养能力等各方面对深圳福田区的信息技术与课程整合情况进行调研,并根据调研结果针对性的提出教师培训的具体建议。

**【关键词】** 信息技术与课程整合;需求分析,教师培训

**Abstract:** With the advent of IT hardware and the popularity of a variety of teaching equipment, the demand of teachers is no longer optiona but a necessity with Integration ICT into a curriculum. This study focuses on the need and the degree of satisfaction of school leaders and teachers in this study targeted 23 K1-K9 schools in the Shenzhen Futian District of China which were devoted to information technology and innovative teaching. Information was gathered through questionnaires and interviews. The research dealt with the hardware and software infrastructure, the time, the attitude of willingness, the literacy of teachers and students, administrative support, literacy and ability about information technology and

*curriculum integration face to Shenzhen Futian District, and proposed specific recommendations for teacher training according to the survey results.*

**Keywords:** Integration ICT into Curriculum, Need Analysis, Teacher training

### I 绪论

《国家教育事业发展“十一五”规划纲要》中明确提出,加快普及信息技术教育,全面提高教师和学生运用信息技术的能力,实现信息技术与教育教学的有机结合。<sup>[1]</sup>从本世纪初开始,信息技术与课程整合就成为教育践行者探究的重点话题,一线的老师熟知信息技术与课程整合的重要,却局限于多种限制条件,整合的效果却是有限。为此,深圳市福田区教育局致力于信息化创新教学的探索,联合北京师范大学,将教育研究与福田区一线教学结合起来,共同探究有效的信息技术与课程整合的策略、方法。本研究旨在针对北京师范大学与深圳福田区所指导的 23 所课题学校对信息技术在教学上的现况与需求进行调研,透过问卷与访谈来了解各校对于信息技术整合于课堂教学上之现况与需求,本研究希冀将调查结果做为未来培训与协助教师讯息技术于课堂教学运用之参考依据。

### II 文献回顾

国内学者从各个角度解析了信息技术和课程整合过程中出现的状况,张文兰等学者认为,课程整合如

同生态学一样,同样存在其一般发展规律,当信息技术这个外来客进入课堂时需要时间来适应,<sup>[2]</sup>也需要老师们在观念上接受它,应用信息技术过程中如果能尝到甜头,教师们才愿意去钻研。

王佑镁等学者从教师的年龄、网络使用、培训、教学经历、使用频率和输入法等方面对整合如何做得更加有效进行了探析,<sup>[3]</sup>对教师培训提出了很多参考建议,如在培训时应重视其个人属性,不要把培训内容强加给老师,要更注重教师的个人感受,提供他们一些实用的整合技能,多和课堂教学结合起来等。实践证明,教师实施信息技术与课程整合的意识可以驱使他们克服信息技术与课程整合中可能发生的各种问题与困难。<sup>[4]</sup>

何克抗教授也提出,目前国内信息技术与课程整合的课堂还不算真正的整合,在发挥教师主导-学生主体作用方面还很弱,并没有改变传统教学的课堂结构<sup>[5]</sup>。许多国家(包括像我们中国这样的发展中国家),教育信息化进程已经从强调“软、硬件基础设施建设”的初始阶段,逐渐进入到强调应用,尤其是“教学过程中应用”的深入发展阶段。<sup>[6]</sup>因此要想实现课堂的教学创新,需要从课程本身出发,教会老师如何把信息技术有效融入知识,而不是塞入。

纵观国内各学者的观点,可发现,国内信息技术与课程整合的培训应该从课堂角度与学科内容需要出发,注重教师的个体感受,逐渐引领教师在整合过程中正确认识信息技术,运用信息技术于对的地方,进而促进学生透过信息技术提高自主学习能力,如此才能真正的真正体现信息技术与学科整合。

此外,关于信息技术与课程整合的影响因素从国外文献可得知,新加坡学者 Khe Foon Hew<sup>[7]</sup>认为,整合信息技术与中小学教学的过程中,主要的障碍因素包括:(a)缺乏资源。(b)缺乏专门的技术知识和技能。(c)制度。包括领导意念、学校计划等。(d)态度和信念。(e)评价。(f)学科文化。Shaunessy.E<sup>[8]</sup>认为,影响教师对信息技术教学的态度因素:教学模式、领导支持、教师准备,技术支持、年级水平、教学经验、资金投入、技术培训等。加拿大萨省大学学者 Ron Krysa<sup>[9]</sup>早在 1998 年综述了影响教师采纳和使用信息技术教学的因素:时间因素、硬件的可用性、软件、领导者的态度、教师态度、个人

对电脑的熟练程度、教师培训。总结国际学者的观点,发现软硬件资源与资金、教师技术知识和技能、制度面、教师态度和信念、教学评价、学科文化、领导支持、教学经验、技术培训等各种因素都会影响信息技术与课程整合的发展,因此了解探究国内教育环境下的这些因素对教师信息技术与课堂整合的影响现状,才能具体发现国内技术与课程整合的问题所在且对症下药,才能针对性的进行教师培训。

### III 研究设计

#### 1. 研究方法

本研究采用调查研究法中的访谈和问卷进行需求调查,问卷与访谈内容结合深圳福田区实际情况,对福田区 23 所学校推对信息技术与课程整合的领导与相关课题老师进行调研。

#### 2. 研究对象

本次调查对象为北师大教育技术学院所指导的位于深圳福田区的 23 所参与数字化智慧教育生态系统构建与应用课题学校的项目负责人,包括 7 位领导(学科主任等)和 16 位学科教师,包括 13 位男教师和 10 位女教师,其中受访教师教龄以 6-15 年为多数共 11 位,教龄 16-25 年共 7 位,教龄 26-35 年共 4 位,35 年以上 1 位。所有受访领导与教师均有信息技术运用于课程教学的经验,而所在学校班级的数量以 20 个班级以上为多数,具体分布见下图 1。

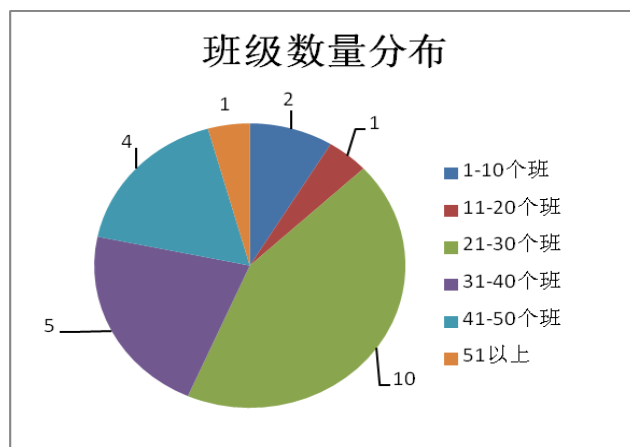


图 1 班级数量分布

3. 研究工具

本研究所使用的调查问卷工具参考过去文献[6] [7] [8]进行修订编制的信息技术与课程整合需求评估问卷, 该问卷内容共包含三方面, 第一部分为被调查者的基本信息共 6 题; 第二部分为信息技术与课程整合情况的调查, 包括硬件设备、软件设施、时间安排、态度意愿、师生素养、行政支持等七个维度, 被调查者要从重要程度、满意程度和需求程度三方面对上述七个维度进行作答, 共计 42 题, 按照李克特氏量表的标准, 共分五段(1,2,3,4,5 五个选项, 程度依次增强, 分别为非常不同意, 不同意, 一般, 同意, 非常同意), 被调查者根据实际情况表明意愿, 进行选择, 同时还包括复选题 2 题, 排序部分 1 题, 分别从教师需要的信息素养能力、整合成功的关键因素和改良的人为因素三个方面进行调查, 了解整合中的重要影响因素; 问卷第三部分是三题开放题, 了解各校开展信息技术与课程整合的情况, 各校开展课题的情况, 以及教师对未来培训的建议。针对 23 所课题学校发放问卷 25 份问卷中, 有效问卷 23 份, 回收率为 92%。根据回收问卷统计, 共包括 6 所中学, 12 所小学。

IV 研究发现与讨论

以下针对本研究调研的问卷内容进行信息技术与课程整合各维度展开分析。

1. 信息技术与课程整合情况的态度调查

(1) 各题目具体分析

该问卷探讨老师对信息技术与课程整合各题目的重要性、满意度和需求程度三大方面进行的态度调查, 各题项平均数趋势详见附图 2。

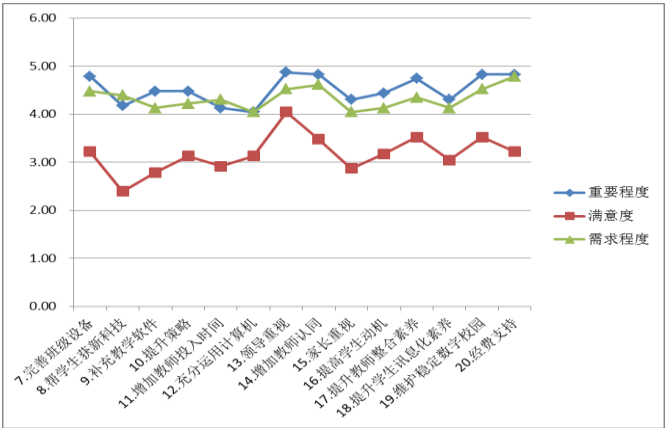


图 2 重要性、满意度、需求程度各题项分析

(图中数字为各题选项平均分)

从图 2 重要性、满意度与需求程度的曲线分析, 满意度是三个构面中得分均为最低, 说明被调查者对当前的信息技术与课程整合的满意度较低, 而从重要性的线条来分析, 信息技术与课程整合整体的重要性绝大多数比需求程度与满意度来的高, 此说明学校领导与教师均高度认同信息技术与课程整合此议题整体的重要性。需求程度的线条介于重要程度与满意度的中间, 紧邻重要性曲线且线条有相似性, 由此可得知, 重要程度与需求程度彼此有一定的关联性。此外, 单从重要性来分析, 领导重视得分最高, 其次为增加教师认同、维护稳定数字校园与经费支持并列。重要性得分最低为充分运用多媒体教室, 其次为增加教师投入时间。由上述分析可得知, 信息技术与课程整合最重要的因素还是在于领导重视程度, 提高教师们的认同度、维护稳定数字校园建设并也充足的经费支持, 均为关键的重要性因素。

从需求程度来分析, 需求程度最高的是经费支持, 其次才是领导支持, 说明经费支持是做好整合的物质基础, 而领导支持是做好整合的最重要人力因素。再看需求程度线的底端, 充分运用多媒体教室和家长重视参与两因素是需求程度最弱的, 说明家长方面和计算机使用上暂时没有成为整合成功的关键因素。

从满意度来分析, 课题学校领导跟教师认为满意度最高的是“领导重视”, 说明深圳市领导对信息技术整合的重视程度高获得满意度也高。而满意度最低的为“帮助学生获取课外可用新科技(如平板电脑), 说明课题学校认为在对课外可补充的新科技学习工具, 如平板电脑目前在设备上并不是很完善, 因此满意度偏低。

综合分析图 2, ”领导重视程度”的重要性与满意度均为最高, 显示福田领导重视信息技术与课程整合, 并且获得课题学校认同。“能充分使用多媒体教室”是重要性最低也是需求程度最低, 表示福田区目前教室基本上也都配备有多媒体设备, 课题学校基本上均能充分使用多媒体教室, 因此多媒体教室使用上的需求较少。此外, 重要性曲线与需求曲线两线条相似度极高, 表示信息技术与课程整合的重要性高的同时需求性亦高, 呈现高度明显的相关性。

根据硬件设备、软件设施、时间安排、态度意愿、师生素养、行政支持六大因素的分类，将问卷 7-20 题汇总统计，分析出六大因素的总体走向。

(2) 各要素的重要性、满意度、需求度平均数分析

表 1 为各要素的重要性、满意度、需求度平均数分析，从表 1 中可以得知六个要素间的重要性均为 4 以上，其中教师们认为行政支持最重要平均数为 4.83，重要程度最低为时间安排因素。此外分析六个因素间的满意程度中，满意度最高为态度意愿，平均数为 3.46，最低为硬件设备，平均数为 2.86。需求程度上最高为行政支持，平均数为 4.65，需求程度最低为软件设施与时间安排并列，平均数均为 4.36。

表 1 六大要素的重要性、满意度、需求程度显示表

分类	重要性	满意度	需求程度
硬件设备	4.57	<u>2.86</u>	4.43
软件设施	4.68	3.09	<u>4.36</u>
时间安排	<u>4.27</u>	3.16	<u>4.36</u>
态度意愿	4.71	<u>3.46</u>	4.47
师生素养	4.62	3.35	4.43
行政支持	<u>4.83</u>	3.37	<u>4.65</u>

此外，根据上表数据绘制下图，要素间的分析现状见图 3。

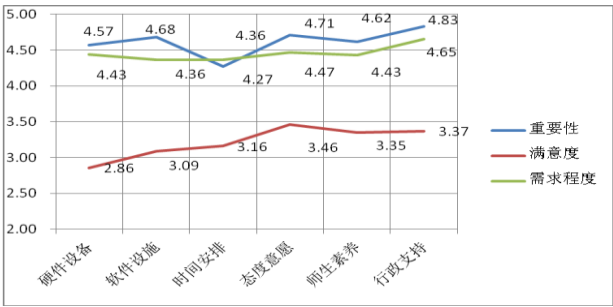


图 3 各影响因素的重要性、满意度、需求度对比图

从图 3 的三条曲线可得知，课题学校领导与教师们认为信息技术与课程整合的重要性与需求程度均高，平均数均为 4 分以上，满意度相较两者均为最低。由此可知，教师们已认识到信息技术与课堂整合的重要性与需求性，然而对整合的现状满意度低。

当前被认为最重要的因素是行政支持，即做好信息技术与课程整合这件事情，必须要有由上而下的行政支持；当前对几大要素的满意度普遍较低，没有一个平均数是高于 3.5 的，从表 1 与图 3 均显示硬件设备的满意度最低，按照深圳当前的硬件条件来看，硬件设备的资金投入已经相对很多，但教师的满意度却比较低，这不得不让人疑惑，说明硬件设备即使配备，对教师的帮助，在课堂的应用可能比较弱，使得硬件设备没有发挥应有的作用，最好的不一定是最适宜的。建议有关部门以后再配备设备时，可以先调查下教师意愿，看教师需要的是什么硬件，再根据教师需求针对性购买。行政支持是重要性和需求程度最高的要素，可见国内的信息技术整合课堂中行政支持、领导支持最为关键！因此日后推进信息技术与课程整合的相关活动时首先须得到行政领导们的支持，让领导能够认同信息技术与课程整合的趋势与重要性，并保证资金和经费的支持。

(3) 最迫切提升的教师信息素养能力

作为传道授业者，教师应具备获取教学内容相关信息的能力，能够充分借助媒体资源，获取与教学内容相关的教学素材，同时还要具备判断信息价值的能力，也就是教师的信息素养一定要高。<sup>[10]</sup>根据调查排序题的调查数据显示，老师们认为目前最迫切需要提升教师信息素养的“信息技术融入学科教学设计的能力”，排在第二位的是多媒体教材设计与制作的能力，详细数据见图 4。

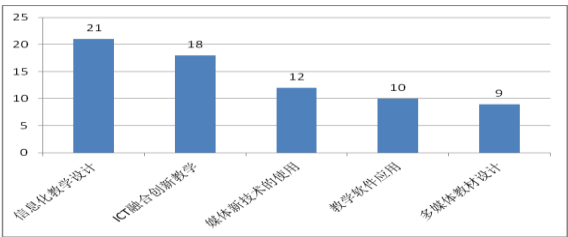


图 4 目前最迫切需要提升教师信息素养的能力图

这说明，对于一线的老师，他们需要知道如何在学科中使用信息技术，如何将信息技术与自己的学科教学结合是当前整合的难点。可见，也许老师们对技术并不陌生，但在哪里用技术，哪里可以结合技术来融入学科内容，实现技术和学科的一个契合是当前整合课程需要努力的方向。

(4) 整合最容易成功的关键因素



整合活动的完善通常需要多因素协同方可成功，根据调查结果，整合的关键因素数量统计图如下。

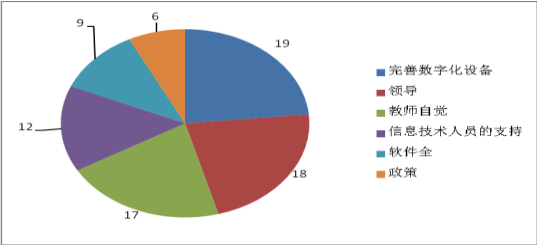


图 5 整合最容易成功的关键因素

根据图 5 得知，信息技术与课程整合的最容易成功的三个关键因素为完善的数字化设备、领导支持与教师自觉这三方面，若能先将学校数字化设备给完善，领导支持推动信息与课程整合下，教师教学产生自觉的态度，才能成功推进教学变革。

（5）信息技术与课程整合的最重要人为要素  
信息技术与课程整合中，人是活动的参与者，究竟哪些人为因素是影响整合的关键因素，该研究做一重点探索。将五大要素的排序按照 5、4、3、2、1、0 加权计算，加权计算数据如下表 2。

表 2 信息技术与课程整合的人为因素加权数据统计

选项	学校领导	教师	家长	学生	计算机管理人员	行政人员
N01	13	7		2		
N02	3	10	1	2	3	3
N03	1	2	5	4	6	2
N04	1	3	1	5	6	3
N05	1		4	5	3	4
加权总值 (N01*5+N02*4+N03*3 +N04*2+N05*1)	83	87	25	45	45	28
百分比	26.52%	27.80%	7.99%	14.38%	14.38%	8.95%

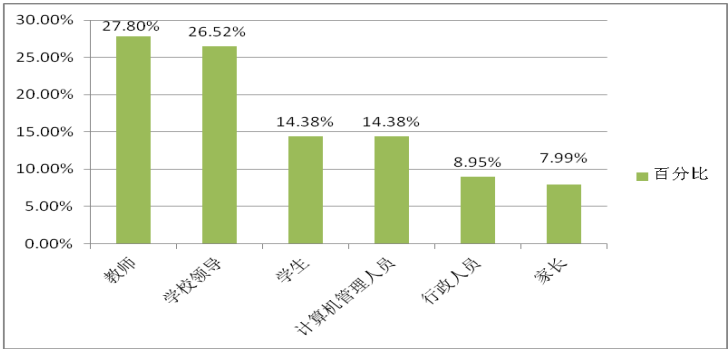


图 6 整合过程中最重要的人为因素排序

从上表和图中可看出，按照人为因素重要性排名，排名第一位的是学校领导，数量最多，但加权后统计总值，教师的总值却大于学校领导，说明学校领导在充分发挥带头作用的同时，教师对信息技术与课程整合的投入、参与、研究与实验还是更加重要的，每一位教师均是整合的践行者，要求潜心钻研整合的技术、理论，并在自己的课堂中逐渐应用和尝试，因此教师与学校领导在信息技术与课程整合的人为因素中扮演最为重要的角色。

2. 开放题分析

（1）目前各校信息技术与课程整合

推动情形

深圳是较早推动信息技术与课程整合的地区，根据调查者的访谈与问卷反馈，针对各校信息技术与课程整合推动情形反馈如下：

我校开展信息技术与课程整合时间较早,教师已经能熟练应用多种信息化设备,但整合能力欠缺,在创新教学方面不够深入,课堂教学难以体现出学生的主体作用。(2012,04.30,T21)

我校在2006年开办硬件设施是比较到位的,但在人员编制配备上都是不尽人意,目前只有一名网管员并住大队辅导员,技术力量需要提高,教师也有一部分能运转信息技术进行教学改革,但还未形成规模系列(2012,04.30,T20)

本次调查的20多所学校情况各有不同,对于各校开展的概况,有的学校步伐较慢,处于观望状态,有的学校已经在领导支持下开始逐渐探索,但多数学校都存在一些问题,比如技术支持人员欠佳,教师创新思维不强,技术与教学之间很难找到结合点,缺乏有效的应用技术支持教学的模式或方法等,呈现的状况与前边的调查数据有很多类似性。

## (2) 教师网络专业成长社群的期待

### 与看法

对于教师网群的看法,很多老师表示期待,期待有一个共建共享的公共平台,但需要各方的支持,尤其是专家人员对此方面的支持,一定要给老师们提供一些切实可行的应用方法。但也要注意,减轻中小学一线教师的负担,让老师们有精力和时间钻研课程整合这项工作方可。

社群有利于交流和互动,希望有专家的指引,在讨论与学习中能有明确的方向,而不是泛泛而谈。

(2012,04.30,T22)

希望能积极参加这样的社群,但也担心,由于工作的繁忙,没有时间和精力进行网络专业的交流。

(2012,04.30,T1)

## (3) 未来进行的培训讲座建议

对于未来培训,务必从实用性、操作性强的角度出发,信息技术的引入,可以使课堂教学在创设情境、激发学生兴趣、突破重难点、丰富教学资源、优化教学结构等方面发挥巨大的作用,<sup>[11]</sup>所以需要给老师们培训一些针对性专题,如信息检索、认知工具应用、信息化教学设计等,对于理论的讲解一定要结合实际案例,切忌晦涩难懂的专题内容,培训中做到以师为本。

1.分学科分类别进行专业培训;2.针对人员设置匹配的培训;3.根据需求和学校考查、调研,到学校给教师或家长或学生进行培训(2012,04.30,T13)

1.提供一些教育资源,让老师能更开拓眼界,有效服务课堂;2.提供一些先进的教育理念,指导课堂;3.能够更细致些,结合教学环节,结合实际,讲一些实际的信息技术与课程整合的具体方法。

(2012,04.30,T18)

在教师对于技术设备掌握到一定程度后,再进行教学理念的培训,这样才能够帮助教师将技术与课程整合起来,更好地提高课堂效率。<sup>[12]</sup>

### 3.讨论

#### (1) 信息技术与课程整合需求

信息技术与课程整合一直是教育学家与一线教师共同探讨与研究的热点。我们使用信息技术,将信息技术融合到教育当中,其根本目的是提高教学质量,更大限度的让学生受益,从多方面去提升学生素质。为了达到这个目的,首先需要让领导认识到,信息技术经过多年的试验和探索,已经取得了良好的效果,学生可以得到很好的发展,除了从思想上要让领导们认识以外,也要开拓领导的视野,多组织一些涉外交流活动,去信息技术与课程整合做得好的地方访问和学习。其次要保证有效的课堂设施,方便稳定的数字化环境,对于软硬件,不求最贵,但求最实用,以安装老师们需要的软件为宜,在引用新的软硬件时,要从上课教师的需求出发,选择他们最需求的设施。最后要注意协调各级人员,保证领导、教师、学生、家长、教辅人员的平衡,多方合作推动整合的效果。需求是多方面的,方向是一致的,从需求出发,整合的工作也会水到渠成。

#### (2) 信息技术与课程整合关注的重点

在信息技术飞速发展的今天,教师的角色在发生变化,他既是教师又是学习者、研究者,更为重要的是他们要有教育科研意识和不断创新精神<sup>[13]</sup>。整合过程中,教师是课堂的实践者,所以提高教师信息素养和整合的能力是尤其关键的,在日后推进过程中,还是要更多提供教师信息技术和学科融合的技术,探索如何运用信息技术实现教学创新。在多因素的协同下,整合才具备进步的条件,强化领导的支持,拥有完善的数字化教学环境与设备,信息技术人员要做到全面的支持。整合关注的重点除了要有自上而下的领



导支持外,上课教师作为最直接的参与者,他们的课堂设计、创新思维、课件制作能力、新媒体应用能力是非常需要关注的,是整合关注的重点,领导、教师、家长、学生、计算机管理人员、行政人员的协同共建才是信息技术与课程整合走向成功的终极目标。

### (3) 教师培训的重要内容

一线教师作为信息技术与课程整合的重要实践者,其针对性的培训是少不了的,要保证老师们的学习时间,培训内容从提高老师信息化教学设计方面进行考虑,更应从观念上加强其对整合的认识。西方教师教育研究表明,大多数教师是按照他自己当初学习时教师教学的风格进行教学的。况且技术的发展速度是相当快的,而人作为个体,他的认知是非常有限的,很多时候都是在信息量一定的条件下做出的决策,所以在教学时他们倾向于选择自己熟悉的范式”。<sup>[14]</sup>教师实施信息技术与课程整合的意识可以驱使他们克服信息技术与课程整合中可能发生的各种问题与困难,而我们要做的就是让信息技术与课程整合理念成为老师们熟悉的范式。

吴康宁教授曾经提过,信息技术进入课堂分为四种方式:塞入、加入、嵌入、融入,<sup>[15]</sup>目前,一线老师对信息技术的应用多数集中在塞入和加入的阶段,处于嵌入和融入阶段的特别少,所以,未来培训要做的是,分析学科教学内容,找到信息技术应用的结合点,不能为了使用而使用,要提供给老师有效的整合策略和信息化教学设计的方法。

教师乐于接受信息技术,将信息技术应用于日常教学活动,并不是由于教育技术专家们所吹捧的信息技术与课程整合能给教学带来多少益处,其真正原因更多源于教师在信息技术与课程整合中找准自己独特的信息技术与课堂教学整合的切入点,尝到信息技术的甜头,掌握了相应的信息技术与课程整合的策略,形成适合于信息技术环境下的教学方法、教学模式,从而将这种好的模式方法和策略传递给学生。所以教师培训的内容一定要有实用性,足够吸引人,少些晦涩的理论,多些实践的操作,可以结合案例教学,可以分享有效的整合过程经验和方法,能对争议的问题深度剖析,分享的内容要具有启发性和易用性。

## V 结论

深圳福田区的信息技术与课程整合概况侧面反映了中国部分地区整合现状。从整合需求上要从行政领导着手,加强他们对整合的认识,要保证有效的课堂设施,同时要注意协调各方人员关系。对于整合的重点,无论是配备的设备,还是需要的教学方法,创新策略等,则一定要从参与教师的实际需求出发,具有针对性。对于未来整合下的教师培训,培训之前一定要让老师们从观念上认识整合的必要,再从教师的实际教学出发,培训他们最需要的信息化教学设计、创新教学、实用性强的教学软件等,内容教学均要注意与案例相结合。

信息技术与课程整合的践行已经有十几年了,各方人士都进行了不同程度的探索,但从需求出发依然是人们继续努力的方向。该研究从人员、设备、意识等多个方面对目前整合现状进行了分析,对培训需求做了分析,提供了可参考建议,希望教育部分、行政部门、实施部门可以借鉴相关经验,对福田区未来整合的走向有些启示。目前,福田区的信息技术与课程整合已经取得了一些成果,有很多学校已经进行了相关课题的探索,如何借助有效的经验去走好未来整合的路是我们要继续探索的,挖掘信息技术与课程整合的关注点,关注需求,精加工培训内容,共同探索整合的精彩视点。

## 致谢

本研究得到“深圳市福田区教育信息中心教育技术研究课题服务”(批号:FTCG2012029215)支持,特此感谢!

## REFERENCES

- [1] 中央政府门户网站. 国务院批转教育部国家教育事业发展规划纲要的通知[EB/OL]. [http://www.gov.cn/jzwgk/2007-05/23/content\\_623645.htm](http://www.gov.cn/jzwgk/2007-05/23/content_623645.htm), 2012-12-21.
- [2] 彭伟国, 张文兰, 毛仁兴. 影响信息技术与课程深层整合的生态学归因分析[J]. 中国电化教育, 2010, (02).
- [3] 王佑镁. 影响信息技术与课程整合效能的教师个人变项分析[J]. 开放教育研究, 2009, (06).
- [4] 朱广艳. 信息技术与课程整合热的冷思考——访美国密歇根州立大学教育学院赵勇教授[J]. 中国电化教育, 2004, (1).

- [5] 何克抗.对国内外信息技术与课程整合途径与方法的比较分析.中国电化教育,2009,(09).
- [6] 何克抗.TPACK——美国“信息技术与课程整合”途径与方法研究的新发展(上).电化教育研究,2012 (05)
- [7] Khe Foon Hew,Thomas Brush. Integrating technology into K-12 teaching and learning:current knowledge gaps and recommendations for future research[J] Education Tech Research Dev(2007)55:223-252
- [8] Shaunessy, E. (2005). Assessing and Addressing Teachers' Attitudes Toward Information Technology in the Gifted Classroom. Gifted Child Today, 23(3), 45-53 .
- [9] Ron Krysa. Factors Affecting the Adoption and Use of Computer Technology in Schools.
- [10] 许凌云,郑长龙.论信息技术与课程整合背景下课堂教学行为转变.现代远距离教育,2013(06).
- [11] 何其国.信息技术与基础教育课程整合及其课堂教学实施模式的研究.中国教育信息化,2013(08).
- [12] 郑娟,江丰光. 电子书包项目中的教师培训方案设计与实施.中国教育信息化, 2013(09).
- [13] 王亚梅.信息技术与电子技术课程整合的实践探索与研究.中国教育信息化[J],2010(16)
- [14] 朱广艳.信息技术与课程整合热的冷思考——访美国密歇根州立大学教育学院赵勇教授[J].中国电化教育,2004,(1).
- [15] 吴康宁.信息技术“进入”教学的四种类型[J].课程 教材 教法,2012,(02).

# Design framing and its influence on teachers' enactment of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)

Joyce Hwee Ling KOH

National Institute of Education  
Nanyang Technological University  
Singapore  
joyce.koh@nie.edu.sg

Lee Yong TAY

Beacon Primary School  
Singapore

Ching Sing CHAI

National Institute of Education  
Nanyang Technological University  
Singapore

**Abstract**—In this study, we analyzed the content of teachers' design talk for ICT integrated lessons to unpack the knowledge resources they employed and the contextual considerations they had using the technological pedagogical content knowledge as an analytical lens. The findings indicate that the teachers' design talk can be overly focused on institutional dimension of the context such as logistical concerns. Teachers' TPACK emerged only when the teachers make a deliberate effort to focus on ICT tools. The findings suggest that teachers may need help in focusing their design efforts. Engaging external expert could also be a means to break the pattern of teachers' design talks.

**Keywords**—Technological Pedagogical Content Knowledge, contexts; teachers' design talk.

## I. INTRODUCTION

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) is defined as teachers' knowledge for integrating information and communication tools (ICT) into teaching and learning activities. Teachers' ICT-based lesson plans and their enactments of the ICT-based lessons are concrete manifestation of the TPACK. Mishra and Koehler [1] proposed that teachers' TPACK is synthesized from teachers' technological knowledge (TK), pedagogical knowledge (PK), and content knowledge (CK). They also further theorized that the intermediate knowledge sources of pedagogical content knowledge (PCK), technological pedagogical knowledge (TPK), and technological content knowledge (TCK) that result from the interconnections among the three basic knowledge sources can also be constructed and utilized by teachers to formulate ICT integrated lesson. In practice, TPACK is created through teachers' engagement in ICT lesson design as the design activities often require teachers to make connections among TK, PK, and CK as they create lesson strategies [2, 3]. Therefore, TPACK is essentially a dynamic form of knowledge that is created through teachers' and educators' design effort and it evolves with the advancement of technology and pedagogical ideas. Given that ICT integrated lessons are created for specific class of students with specific teachers' specific understanding about the contextual affordances and

constraint, TPACK is also a situated form of knowledge [4]. Teachers' design of ICT integrated lesson could therefore be very much bounded by their interpretations of the teaching and learning environments they are in [5].

In design literature, the efficacy of design solutions lies predominantly with how designers frame design problems [6]. Frames represent designers' unique interpretation of design problems [7] which can facilitate or curtail the subsequent development of an innovation. It is therefore important to understand the frames adopted by teachers during ICT lesson design as it influences the kinds of TPACK that emerges from the process and ultimately, the quality of the ICT lesson that is being designed. Studies of ICT integration in school-based environments found that four kinds of factors can influence teachers' decisions for ICT integration. Firstly, physical/technological factors such as access to equipment and technical support are first-order barriers that influence how teachers use ICT [8]. Secondly, intrapersonal factors such as teachers' beliefs of teaching and ICT use can be considered as second-order barriers [8]. Thirdly, institutional factors such as school policies towards ICT and the state curriculum influence teachers' considerations of time to spend on ICT integration [9-11]. Finally, the availability of peer support for ICT integration can encourage teachers' adoption of ICT [12]. These contextual variables can influence the way that teachers set-up their design frames as they plan ICT lessons. It could consequently influence the kinds of TPACK that emerges from teachers' ICT lesson design [13]. To date, TPACK studies have attempted to exemplify its occurrence in different subject contexts [3] but naturalistic studies of teachers' design framing and TPACK enactment within school contexts have not been examined thoroughly. Researchers have pointed out the need to understand how teachers' design of TPACK is shaped by their contextualized design considerations in advancing the theoretical work of TPACK [5, 10].

This study therefore aims to examine the relationship between teachers' design framing and TPACK enactment through the following research questions:

- Do teachers adopt different kinds of design frames during ICT lesson design in school-based contexts? If yes, what are they?
- How does design framing influence teachers' enactment of TPACK during ICT lesson design?

Three design teams (18 teachers) from a primary school in Singapore participated in this study. Their scheduled meetings for lesson design were audio-recorded across a semester and coded qualitatively for design framing and TPACK. Implications for facilitating teachers' TPACK development through school-based design teams are then discussed.

## II. METHOD

### A. Participants

The study took place between June 2011 to September 2012. The study participants were 18 teachers from a Future School in Singapore. Singapore's Ministry of Education provides funding for Future Schools to implement pedagogical innovations through pervasive technology integration within the school curriculum. The teachers were teaching English, Mathematics, and Science in Primary 1 to Primary 3 classes. Six teachers were teaching each grade level. Within the school system, teachers conduct planning meetings throughout the semester to plan lessons and coordinate lesson implementation issues by level. As this was an exploratory study into teachers' design frames, we focused on just the lower primary teachers as the age gaps between the classes they were designing for were closer and would therefore allow us to better identify common themes.

### B. Data collection and analysis

Six audio clips (Total 5 hours and 13 minutes) were collected from the teachers. These were distributed as follows: Primary 1 (1 clip, 1 hour 7 mins), Primary 2 (4 clips, 3 hours 40 minutes), and Primary 3 (1 clip, 26 minutes). All audio clips were transcribed into text and each paragraph occurring naturally through the teachers' design talks were taken to be a unit of analysis. This ensures that no predisposed meanings were imposed on the coding [14]. Each paragraph was then analyzed qualitatively using content analysis. In this method, a priori coding schemes are defined and used to categorize textual data [15]. The coding protocol comprised of both contextual and TPACK factors. The four factors emerging from our literature review that influenced teachers' ICT adoption decisions were defined as the contextual factors whereas Mishra and Koehler's (2006) seven TPACK constructs were defined as the TPACK factors.

Inter-rater reliability was established through independent coding of transcripts by two coders. Inconsistencies were negotiated to derive an overall Cohen's kappa of at least 0.80 was derived for all categories (Physical/Technological: 1.00, Institutional: 0.99, Interpersonal: 1.00, Intrapersonal: 1.00, TK: 1.00, PK: 1.00, CK: 1.00, TCK: 1.00, TPK: 1.00, PCK: 0.99, TPACK: 0.99). The coding protocol was also refined during the process. The finalized coding protocol is shown in Table I.

To answer research questions, chi-square analysis was used to compare the relative frequencies of each coded category by design team. The standardized residuals obtained were examined to determine the dominance of that category. By applying Agresti's [16] standard, research question 1 was answered by looking at the category with the highest positive standardized residual above two. This indicates an above-expected occurrence and was used to identify the dominant frame adopted by the particular team of teachers. Research question 2 was analyzed by studying the standardized residuals of TPACK categories. Any negative residual less than -2 indicated a lower-than-expected occurrence.

TABLE II. CODING PROTOCOL

Issue	Definition
<b>Contextual factors</b>	
Physical/Technological	Comments about the condition of the school's hardware and software or access to technology by teachers and students.
Institutional	Comments about syllabus, lesson objectives, school policies or nationwide educational programs.
Intrapersonal	Teachers' personal beliefs about teaching, learning, students, or themselves as a teacher.
Interpersonal	Comments about interaction or collaboration with colleagues or stakeholders (e.g. parents)
<b>TPACK factors</b>	
1. Content Knowledge (CK)	Comments about subject matter.
2. Technology knowledge (TK)	Comments about various technologies and their features.
3. Pedagogical knowledge (PK)	Comments about the processes or methods of teaching.
4. Technological content knowledge (TCK)	Comments about subject matter representation with technology.
5. Technological pedagogical knowledge (TPK)	Comments about using technology to implement different teaching methods.
6. Pedagogical content knowledge (PCK)	Comments about teaching methods for different types of subject matter.
7. Technological pedagogical content knowledge (TPACK)	Comments about using technology to implement teaching methods for different types of subject matter.

## III. FINDINGS AND DISCUSSION

### A. Teachers' design frames

Table II below documents our main finding. A chi-square goodness-of-fit test found significant differences among the three teams ( $\chi^2(3, N=3,680) = 437.53, p < 0.0001$ ).

TABLE III. COMPARISON OF CONTEXTUAL AND TPACK FACTORS BY DESIGN TEAM

Design Team		Contextual									Total
		Intrapersonal	Interpersonal	Institutional	Physical/ Technological	TK	PK	CK	PCK	TPACK	
Primary 1	Observed	0	4	773	19	26	14	0	25	3	864
	Expected	.9	10.3	634.1	10.6	36.4	13.4	23.2	77.6	57.5	864.0
	% of total	0.0%	0.5%	89.5%	2.2%	3.0%	1.6%	0.0%	2.9%	0.3%	100.0%
	Std. Residual	-1.0	-2.0	5.5	2.6	-1.7	.2	-4.8	-6.0	-7.2	
Primary 2	Observed	1	38	1091	7	87	43	97	218	96	1678
	Expected	1.8	20.0	1231.5	20.5	70.6	26.0	45.1	150.8	111.6	1678.0
	% of total	0.1%	2.3%	65.0%	0.4%	5.2%	2.6%	5.8%	13.0%	5.7%	100.0%
	Std. Residual	-.6	4.0	-4.0	-3.0	1.9	3.3	7.7	5.5	-1.5	
Primary 3	Observed	3	2	839	19	42	0	2	88	146	1141
	Expected	1.2	13.6	837.4	13.9	48.0	17.7	30.7	102.5	75.9	1141.0
	% of total	0.3%	0.2%	73.5%	1.7%	3.7%	0.0%	0.2%	7.7%	12.8%	100.0%
	Std. Residual	1.6	-3.2	.1	1.4	-.9	-4.2	-5.2	-1.4	8.0	
	Count	4	44	2703	45	155	57	99	331	245	3683
	% of Total	0.1%	1.2%	73.4%	1.2%	4.2%	1.5%	2.7%	9.0%	6.7%	100.0%

Analysis of the standardized residuals in Table II shows that each team had different areas of emphasis that emerged through naturalistic negotiation as they undertook lesson design. The Primary 1 and Primary 2 groups focused on institutional and content/pedagogical frames respectively whereas the Primary 3 group was focused on TPACK. These three kinds of design frames are further explicated as follows:

Primary 1 - Institutional frame. The highest standardized residual for this group was obtained in the Institutional category. Analysis of their transcripts found that the logistical issues associated with the planning and scheduling of events such as learning journeys, National Day celebrations as well as the scheduling of classroom activities and assessments dominated their discussions. For example, the teachers discussed the logistics required to get the children ready for a learning journey to a fish farm:

Primary 1 teacher: Normally, I will tell them "Once you come to school, go to your classroom and put down your school bags and assemble here." And I remind them to bring their wallet – some of the parents want them to buy the hydroponic kits at the farm. They actually have hydroponic kits. You can share with them the fish farm website if you want. Yeah. There's a lot to see. It is a learning farm. Really, it is.

It can be seen that within this design team, TPACK did not really emerge in their discussions, as indicated by the frequency of occurrence as well as standardized residuals. Some aspects of non-ICT pedagogies were discussed as indicated by PCK but the standardized residuals indicated that

its occurrence was below expected. These results suggest that Primary 1 teachers needed to handle many logistical issues as they were handling children of a young age. Therefore, an Institutional frame dominated their design focus. Yet, an over-emphasis on the Institutional aspects of planning could divert the attention of teachers away from deeper pedagogical discussions. Therefore, the level of students could be a factor influencing teachers to lean towards an Institutional frame. Where teachers do not consciously break away from such kinds of framing, the opportunities for the emergence of TPACK could be curtailed as design talk becomes dominated by the planning of logistical issues.

Primary 2 – Content/Pedagogical frame. For this team, Institutional considerations comprised 65% of the units coded. However, standardized residuals from chi-square analysis indicated this to be below expected. The highest standardized residual was found in the category of CK as this team of teachers had more discussion about content-related issues than the other teams. These were discussions about the content of quizzes they were setting for students. In this example, teachers were setting a scenario to test students' comprehension of descriptions of movement. Students were required to produce a simple animation on PowerPoint by inserting pictures and setting motion paths.

Primary 2 teacher: One day, Peter went to the jungle, he fell into the hole. He climbed out... yeah? That shows a lot of movement already.

When the predominant frame of the team was not Institutional, the scope for discussion for pedagogical



discussions became larger, as indicated by the residuals of PK and PCK that were above the expected value of two. For example, teachers discussed the appropriateness of particular pedagogies:

Primary 2 teacher A: Pre lesson, self-directed learning, collaborative learning. How are we going to standardise this? Under this portion if we say we are going to have group work, what kind of group work are we going to have for the children?

They also discussed the teaching sequences of using particular instructional strategies for specific subject topics, such as Math. These are examples of PCK:

Primary 2 teacher B: Quiz, Quiz, Trade. That means they start with ten first, then ... we ask B "What is two times two?" Then B will say four. Then now [is] B's turn to ask A, "What is three times three?" After that in a group, we will rotate ... Trade partner. B becomes C, C becomes D ... Something like that?

The above-expected positive residual for Interpersonal factors was largely related to interaction with parents or colleagues for the implementation of lesson activities. In this example, English teachers discussed the need to interface with teachers in the Art department for a cross-disciplinary writing project where the students were producing the storyboard during their Art class:

Primary 2 teacher C: Just be mindful that it has to be a land story. Not "under the sea" kind of story... Because this will affect what the Art teachers will be doing... basically whatever you are doing, you have to discuss and talk to your Art teacher first. And let them know.

These findings suggest that a Content/Pedagogical framing allows the team to focus on the design of pedagogical solutions rather than logistical concerns. Nevertheless, analysis of transcripts for this team found that their pedagogical discussions were focused on non-ICT rather than ICT-related strategies. This is because the standardized residuals for TPACK were not above 2. Therefore, even though a Content/Pedagogical frame allowed for pedagogically-driven discussion talk, it did not necessarily result in a deeper consideration of pedagogies for ICT innovation.

Primary 3 – TPACK frame. A unique feature of this team was that they had structured team meetings where agendas were determined in advance and included the sharing of specific pedagogies related to ICT tools. While this team devoted some parts of their meeting to the discussion of logistical issues, the standardized residual of Institutional factors was not above the expected value of two. In comparison, the largest positive residual was found in the category of TPACK where teachers shared how ICT can be exploited to improve student learning. For example:

Primary 3 teacher: For those who are not able to write...Ok... There are a minority of them. Please encourage them to do a voice annotation. Ask them to say some words or phrases into their microphone so that it can be captured here. So in the near future, when you go and explore this application again and you want to look at the

sentence structure of that particular text, you are able to revisit it. You are able to point out to the pupil – "Ok, this is what you have done previously. So I would like you to revisit so that you can capture the information well."

The transcripts of this team showed that the emergence of TPACK was evidenced when teachers were able to pinpoint the how specific affordances of ICT tools could be used to address specific instructional problems related to a subject area. When articulating the epistemological nature of TPACK, Angeli and Valanides [2] described it as knowledge that is contextualized to the needs of particular learners and instructional contexts. This implies that teachers need to generate the TPACK unique to solving the instructional challenges faced within their classroom and school contexts. The TPACK generated by this team characterized the kinds of design talk that teachers need to engage in when they are tasked to work in ICT innovation teams. The dynamics within this team suggested that this may not emerge without planning and facilitation.

#### IV. IMPLICATIONS FOR PRACTICE

The findings suggest that in a school-based environment, the planning of ICT integration can often be submerged under the myriad of administrative issues that teachers need to handle. This issue can be especially challenging for lower primary levels, as indicated by the Primary 1 team. The extent to which teachers' attention is focused on an Institutional frame had a huge impact on their ability to engage deeply in pedagogical discussions. Nevertheless, when teams were purposive in embracing a TPACK frame through intentioned agendas, they can expect to have a high-than-expected occurrence of TPACK. Therefore, in a school context, the emergence of TPACK needs to be expressly engineered and facilitated. Possible ways of ensuring that the teachers' talk are anchored and oriented towards creating TPACK could be for the teachers to adopt a common lesson design guide [17]. Another possible avenue could be to structure the lesson plan with explicit foci on articulating the TPACK created, after the teachers have concluded their co-design session. Design could be highly discursive and without some means to focus the conversation, it may be dominated by the most salient need, as illustrated by our study.

Nevertheless, what we have suggested is not without challenges as teachers, especially the well-experienced ones, have highly developed and successful routines for instruction [18]. They can be considered as having routine expertise because they are able to execute these routines with high levels of automaticity and efficiency [19]. Yet, the integration of ICT introduces an innovative dimension to design which often requires teachers to change established routines and beliefs about teaching [18]. In itself, ICT innovation and integration are in essence non-routine problems that are better dealt with using adaptive expertise [20]. Teacher collaboration alone may not bring about the kinds of design results desired in curriculum innovation teams[21]. The results of this study show this to be the case in terms of ICT innovation. Co-design between teachers and external experts such as researchers may need to be considered [22] as researchers can potentially introduce new kinds of design framing that may not naturally

occur among teacher design teams who are accustomed to working within a common context. External experts may be able to veer the conversation away from gravitating towards logistical issues since the experts are not from the school and are less bounded by institutional practices.

## V. LIMITATIONS AND FUTURE RESEARCH

This research is conducted within a single school that is well-funded and well equipped. In addition, only three groups of teachers' design talk have been analyzed. The findings may be different when more groups are examined. We suggest more research should be conducted to further unpack how contextual considerations influence teachers' design talk and consequently the TPACK formed. More importantly, features of teachers' design talk, and/or the conditions that help circumvent the contextual constraints during design sessions are essential knowledge for the future development of TPACK.

## VI. CONCLUSION

This paper contributes to current gaps in research in the field of TPACK by providing empirical findings of how contextual considerations shape teachers' TPACK creation. This is an identified gap that needs to be addressed [5, 10] and based on what we have examined, the influence of context on teachers' TPACK is too important to be ignored. Earlier research do recognize the importance of context [1,2] but the exact dimensions of context that needs attention was not articulated. In a school-based context, it appears that the institutional dimensions carried most weight on teachers' design. It also appears that considerations of non-ICT pedagogies are already well-integrated into teachers' planning horizon whereas the considerations of ICT pedagogies appear to require extra mediation and care. Besides having specific agendas devoted to the exploration of ICT pedagogies, skilful mediation of such discussions are also needed to facilitate and deepen the discussions from contextual concerns to TPACK. Teachers must learn to engage in suitable forms of discourse, differentiating contextually-focused frames from pedagogically-focused ones. Leadership and facilitation must also be taken to create and maintain appropriate design frames during lesson design. These are areas of competencies that still need to be developed within teachers.

## ACKNOWLEDGMENT

This study was funded by the research grants OER12/10/KHL and OER 5/13/KHL.

## REFERENCES

- [1] P. Mishra and M. J. Koehler, "Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge," *Teachers College Record*, vol. 108, pp. 1017-1054, 2006..
- [2] C. Angeli and N. Valanides, "Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPACK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK)," *Computers & Education*, vol. 52, pp. 154-168, 2009.
- [3] M. J. Koehler, P. Mishra, and K. Yahya, "Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology," *Computers & Education*, vol. 49, pp. 740-762, 2007.
- [4] C. S. Chai, J. H. L. Koh, and C. C. Tsai, "Exploring the factor structure of the constructs of technological, pedagogical, content knowledge (TPACK)," *The Asia-Pacific Education Researcher*, vol. 20, pp. 607-615, 2011.
- [5] C. S. Chai, J. H. L. Koh, and C. C. Tsai, "A review of Technological Pedagogical Content Knowledge," *Education Technology and Society*, vol. 16, pp. 31-51, 2013.
- [6] K. Dorst, "The core of 'design thinking' and its application," *Design Studies*, vol. 32, pp. 515-610, 2011.
- [7] D. A. Schön, *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic books, 1983.
- [8] P. A. Ertmer, "Addressing first and second-order barriers to change: Strategies for technology integration," *Educational Technology Research & Development*, vol. 47, pp. 47-61, 1999.
- [9] F. A. Inan and D. L. Lowther, "Factors affecting technology integration in K-12 classrooms: a path model," *Educational Technology Research and Development*, vol. 58, pp. 137-154, 2010.
- [10] L. H. Porras-Hernández and B. Salinas-Amescua, "Strengthening TPACK: A broader notion of Context and the Use of Teacher's Narratives to Reveal Knowledge Construction," *Journal of Educational Computing Research*, vol. 48, pp. 223-244, 2013.
- [11] Y. Zhao, K. Pugh, S. Sheldon, and J. Byers, "Conditions for classroom technology innovations," *The Teachers College Record*, vol. 104, pp. 482-515, 2002.
- [12] D. Galanoulis, C. Murphy, and J. Gardner, "Teachers' perceptions of the effectiveness of ICT-competence training," *Computers & Education*, vol. 43, pp. 63-79, 2004.
- [13] J. H. L. Koh, C. S. Chai, L. Y. Tay, and M. D. Yuen, "An Analysis Of School-Based Technology Integration Lesson Design With The TPACK-In- Action Framework," Paper presented at the American Educational Research Association, San Francisco, United States, 2013.
- [14] K. Krippendorff, *Content analysis: An introduction to its methodology*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, 2004.
- [15] R. P. Weber, *Basic content analysis*. Newbury Park, California: SAGE Publications, 1990.
- [16] A. Agresti, *An introduction to categorical data analysis*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc, 2007.
- [17] C. S. Chai, J. Ho, J. H. L. Koh, and C. C. Tsai, "Examining preservice teachers' perceived knowledge of TPACK and cyberwellness through structural equation modeling," *Australasian Journal of Educational Technology*, vol. 28, pp. 1000-1019, 2012.
- [18] J. A. Meirink, J. Imants, P. C. Meijer, and N. Verloop, "Teacher learning and collaboration in innovative teams," *Cambridge Journal of Education*, vol. 40, pp. 161-181, 2010.
- [19] K. Hammerness, L. Darling-Hammond, J. Bransford, D. Berliner, M. Cochran-Smith, M. McDonald, and K. Zeichner, "How teachers learn and develop," In *Preparing teachers for a changing world: What teachers should learn and be able to do*, L. Darling-Hammond, Ed. San Francisco: John Wiley & Sons, 2005, pp. 358-389.
- [20] G. Hatano and K. Inagaki, "Two courses of expertise", In *Child development and education in Japan*, H. A. H. Stevenson and K. Hakuta, Eds. New York: Freeman, 1986, pp. 262-272..
- [21] J. Voogt, H. Westbroek, A. Handelzalts, A. Walraven, S. McKenney, J. Pieters, and B. De Vries, "Teacher learning in collaborative curriculum design," *Teaching and teacher education*, vol. 27, pp. 1235-1244, 2011.
- [22] W. R. Penuel, J. Roschelle, and N. Shechtman, "Designing formative assessment software with teachers: An analysis of the co-design process," *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, vol. 20, pp. 51-74, 2007.

# 云技术与移动结合无缝学习模式下的词汇学习——以新加坡“语飞行云”计划为例

## MyCLOUD-A Seamless Chinese Vocabulary Learning Approach Mediated by Cloud-computing and Mobile Technologies

胡月宝

国立教育学院  
南洋理工大学  
新加坡

郭源辉

南侨小学  
新加坡

黄龙翔

国立教育学院  
南洋理工大学  
新加坡

蔡敬新

国立教育学院  
南洋理工大学  
新加坡

张旭娟

国立教育学院  
南洋理工大学  
新加坡

李艳秋

国立教育学院  
南洋理工大学  
新加坡

**[摘要]** 调查数据显示, 新加坡中小学词汇学习占据课堂主要教学时间, 教学方式以教师讲授为主。如何将教师主导的词语教学转向学生中心模式乃本论文所要探讨的课题。本研究以 94 名来自高、中、低三种表现的小三学生为对象, 以云技术与移动结合无缝学习模式来学习词语, 过程包括电子课文阅读、电子词典查找、情境造句、手机拍照、平台展示、同侪互评。研究数据显示, 结合现代资讯科技的学生自主学习模式能有效促进高、中两种表现学生流利应用词语的能力。新学习模式提高学生在课室内外更多情境造句与互评交流的机会, 这对学生变化词语语境的能力有帮助。数据也显示此模式对较低表现的学生没有帮助, 主要原因是低表现学生需要更多协助, 通过提高在平时的造句、互评量, 进而达至量变促进质变的效果。

**[关键词]:** 无缝学习、云技术、移动学习、华文词汇学习

**Abstract**—Previous studies suggested that vocabulary teaching and learning occupy the most part of classroom time in Singapore primary and secondary school settings, with teacher teaching as the main teaching method. This paper focuses on investigating how to transfer from the current teacher-centered vocabulary teaching style to learner-centered vocabulary learning method and reports on students' vocabulary learning performance with MyCLOUD (My Chinese Language ubiquitous learning Days) underpinned by cloud-computing technology and seamless learning. Three groups, i.e. high-, medium- and low-achievement groups, of primary three students participate in the study and are involved in Chinese language learning using different MyCLOUD functions such as electronic textbooks, Dictionary, sentence-making, photo-taking, and peer interactions with their smartphones. Findings suggest that on the one hand, the new learning mode with MyCLOUD platform can facilitate high- and medium-achievement students' ability of using vocabularies, and it helps students use the vocabularies in diverse contexts, in that more opportunities are provided for

students to make contextual sentences and comment peers' artifacts in both in and out of classroom; on the other hand, it does not do great help to low-achievement students, indicating that more scaffolds are essential to aid those students' sentence-making and peer-commenting abilities, with the hope that more sentences would result in better sentences.

**Keywords**- Seamless learning; cloud-computing technology; mobile learning; Chinese vocabulary learning

### VII. 前言

根据刘永兵等人[1]对新加坡中小学华文课堂话语情况调查, 教师占用 77.2% 的课堂时间, 其中, 最多时间 (30.56%) 用以讲授, 讲授之中, 又以词语讲授 (词组及词的用法为主 (56.9%)。此数据揭示了课堂词语教学以教师讲解, 学生被动吸收的方式进行的现状。这种教师讲授为主的课堂语文教学的问题之二是课堂存在过量的、非情景化信息、间接与抽象的语言知识以及局限于课堂环境的“二手”经验。伴随学生被动输入学习的三种副作用是学生学习兴趣低落、被动学习、以及机械记忆。

21 世纪资讯科技时代里, 学子生长于一个物质空间与数字空间交错的世界[2]。随着网络技术的使用, 课堂学习已从 E 电子学习, M (Mobile) 移动学习, 发展到由 E 网络学习和 M 移动学习结合而成的 (Ubiquitous) 泛在学习 (无所不在学习)。泛在学习的实现有赖于日益普及化的流动设备, 它可作为个人的“学习中枢” [3, 4], 为技术增强学习 (Technology-enhanced Learning TEL) 的革新提供了机遇。这一潜在机遇可用“无缝学习空间”来概括, 此空间具有跨情境的持续性学习经验的重要特征。个别学习者若能够随时随地连接上至少一台移动设备, 其个人的学习历程将更为持续不缀, 横跨正式 (校内、课堂内) 与非

正式（校外、自主性的）学习情境、物质世界与网络空间，以及个人与社交学习空间[5]。这一股新时代的教育变革洪流中自然也冲击着华语语文教学。华语教学研究因此也应该尽早思考如何将技术中介的创作和社交活动，纳入学校的正式教学活动中，借着现代资讯科技学习工具来突破传统课堂局限，利用学子对技术的兴趣，将学习带到课堂外的时间与空间里，进而创设一个更接近自然习得的学习环境。

语言学习理论家早在上世纪 60 年代便开始提倡正式语言学习与非正式语言学习两者的融合，通过调动学习自主性，提升增加应用语言的机会，达到通过量变促进质变的效果，也学习者的学习自主性。Little [6]概述了语言课堂教学的三大原则：学习者参与（Learner Involvement）、学习者反思（Learner Reflection）及目的语使用（Target Language Use）。个人移动设备可成为学习者的个人化学习中枢（Learning Hub）辅助学习者在不同学习情境里的“学习者参与”、“学习者反思”及“目的语使用”，且并不限于 Little 假设的课堂教学空间。这类 1:1（一人一机）的科技辅助学习模式对改革语言学习有着巨大潜能[4]。

Swain 的输出假设指出，输出语言的活动（说/写）是二语学习过程不可或缺的重要组成部分；通过输出性的说写活动来“引发注意、假设检测与反省”这个三大功能能提高语言应用的流利度。Swain 更明确指出单说写是不够的，教师出来必须在课堂中提供适当机会让学生充分调动自己的语言知识来反馈、修正自己的输出成品，以提高可输出成品的可理解、适当与准确度[7]。与此同时，Nation 也提出只有能在“引起注意、能被激活、能生成创造”的情况下才能有效记忆相关词语的论点[8]。后来的第二语言习得研究，如加工层次理论[9, 10]证实语言的生成创造作用（generative use）能深化词语记忆的程度[11]，而生成创造程度的不同则与词语的语境迁移能力相关[12]。

词语应用除了原有的词义、语法知识之外，还需要语境（context），语用学针对语境的讨论很多，Malinowski, J. R. Firth 和 Halliday 等学者都认为，语境是“对话语的表达具有制约作用，对话语的理解具有解释作用。在言语交际过程中，语境的各种成分相互联系、相互影响，形成相对完整的语境系统，制约着整个言语交际过程，使言语交际中的词、句实现其语境意义。”正是由于语义对语境的依赖及语境对语义的制约和影响，通过语境习得词汇被语言学家视为一种重要的词汇学习方式。语境学习（contextualized learning）指第二语言目标词汇不是单独呈现的，而是将它放入上下文语境（通常是句子、语段或篇章）中，学习者需要运用语境提供的各种线索及已有的相关知识对目标词的含义进行推理或应用[13]。一般而言，语境描述需要调动的知识有两种：语言知识（inner-linguistic knowledge），包括词语搭配（linguistic context）和语法知识（grammar context）；与超语言知识（extra-linguistic knowledge），也就是情景语境（situational context），如交际场景、交际对象和交际方式的变化等[14]。

综合以上学者的论述，本论文尝试发挥 21 世纪资讯网

技学习工具优势，为学生在词语学习上创造更多的输出性语境生成学习机会，突破传统课堂被动学习词语的局限。

本论文的研究课题为：一、云技术与移动结合的词汇学习模式能否提高小学生流利并变化语境的能力？二、高、中、低三种表现的学生在适应新学习模式上有什么不同表现？

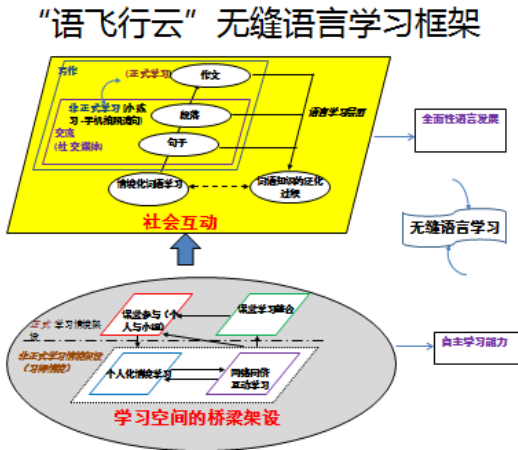
此次研究有两大特点：其一是教学对象乃年仅九岁的三年级学生。针对三年级学生采取全面性学生中心学习模式，乃新加坡小学华文教学中的先验尝试。其二，本学习模式以词语为学习点，从理解输入到表达输出，以词语应用为最终目的；在学习过程综合了多种学习工具与学习方式，包括电子词典查询、小组与个人手机拍照、上网张贴照片与造句，同学互评；全方位落实云技术与移动学生结合的无缝学习模式，这更是新加坡华文教学中的革新尝试。这与传统上教师讲解词语、提供例句，学生在纸本作业上凭空仿造句子的学习方法有很大的不同。造句研究采用历时研究法（Diachronic Approach），分为两阶段：2013 年 2-6 月学习模式技术适应阶段；2013 年 6-11 月学习模式定型阶段；全年进行，每次 1 课时，实验课文量占全年总课文量的 20%。

## VIII.

### “语飞行云”学习框架与学习模式

“语飞行云”无缝语言学习研究计划于 2012 年在南侨小学小四年级展开第一轮先导研究，2013 年于小三年级全面推行，并同步进行福建会馆五校教师观摩培训，逐步推广。语飞行云是 MyCLOUD 的中文译名。MyCLOUD 乃 My Chinese Language ubiquitous learning Days)，意思是“我的泛在华文学习历程”。目前，已开发出教学设计框架、电子学习平台、教学法与三年级学习单元。

无缝语言学习框架乃一个由语言学习和无缝学习组成的双层架构，以无缝学习为过程，语言学习为目的。在无缝学习层面上，以智能手机为学习工具，架设桥梁，将课堂上的正式学习（投入与整合）与虚拟空间学习（个人情境化与同侪网络互评交流）的非正式学习交织成一体。一则提高学习兴趣，减轻写作过程的枯燥与焦虑，二则培养自主学习能力。在语言学习层面上，“语飞行云”学习内容主要是词语知识的泛化过程，最后达致全面性的语言能力发展。主要以写作为主要技能，同侪之间的小组对话讨论、阅读为辅助技能，通过手机拍照与练笔活动进行个人情境化词语知识的转化，然后再通过日常生活中与写作，家人、朋友、同学之间的互动，进行日常拍照与写作小练笔活动，最后在社交平台上进行同侪交流互评；词语知识的学习是从真实生活中的情境化词语学习开始，进行真实性的意义建构，自下而上地拓展为句子、段落、最后进入语篇写作，见图 1：



“语飞行云”学习模式由无缝学习框架、学习平台组成，是一个链接实体、正式的课堂学习与日常生活习得的虚拟空间；平台元件包括 1. 我的 C 动词典 (My Mictionary), C 动词典指的是随时随地都可以使用的个人化的移动电子词典。学生在学习生词时，把在课文中的个人化生词收集，载入个人化的 C 动词典。在课堂中，教师引导学生通过自主学习方法寻找生词，查询生词的意思与用法示例，然后创建自己的个人电子生词库。同时，学生也通过手机拍照造句来练习应用相关词语，并把照片和句子上载到 C 动词典里。2. 我的电子课文 (My e-Textbook) (课文阅读)：我的电子课文是一个网上视-听课文。学生在阅读课文时，可以轻易地将任何相关词语剪贴摘录到 C 动词典里。3. 词语讨论社区 / “同学们怎么用”(CoMictionary): 词语讨论社区是一个汇总学习成果的页面，将班上所有同学针对同一词语进行的造句和照片组合同时展示出来，方便同学进行互评讨论，通过同侪自主评论、纠正来扩大学习内容、巩固学习效果。进而完成集体的知识建构，培养协作学习文化。4. 我的主页 (MyCLOUDNet)：这是一个供学生交流的互动工具，学生可以进行状态更新，张贴自己的照片与句子，并以华为媒介语来进行交流。平台上的词语张贴可与我的 C 动词典自动链接，换言之，同一词语、照片与造句会自动复制，同时出现在 C 动词典，我的主页和词语讨论社区中；同侪自主性的互评讨论可帮助同学纠错，让所造的句子更准确。这能引起学生注意应用语言知识的意识，并提高应用语言知识的能力，见图 2：

语飞行云 - 平台功能



# IX. 研究方法

此研究乃全校性校本研究，一共 8 班参与，本论文则从 8 班中随机抽取 3 个班级：高表现、中表现和低表现，一共 94 名学生 (40+38+16=94)，分成三个实验组，进行验证。研究方法为定量法，主要方法有二：一、统计 8 个月的言语输出量，包括造句量与互评量；二、测试学生的词语应用能力：从教学时间接近的实验课文和非实验课文中按名词、动词、形容词和修辞性虚词（如副词）选取各两个、各 8 个，一共 16 个词语；设计成测试卷子，在实验第一阶段（7 月）与第二阶段（11 月）进行两次，两次都在一个小时内让学生生成 1-3 个句子。测试设计是基于词语的深层加工假设，从词语的生成创造情况来判断词语记忆的程度，再从生成创造的变化程度来判断词语的语境变化能力。换言之，在评改上，句子语境首先以语言知识应用（词语搭配和语法知识）的流利度为基本要求，1 分；在句子的语言知识语境正确流利的前提下，再评估词语在不同句子中的语境迁移能力，语境能力越强，句子变化越丰富。换言之，第二、第三个语境正确，并变化语境的句子为 2 分，总分为 5 分。以“附近”这个词为例，A 学生的三个句子分别为：“每天下午，我和朋友们到附近的球场踢球。”、“我家附近有一个公园。”和“我的学校就在我家附近。”这三个句子词语搭配和语法知识应用准确，三个句子中的语境都有变化，得分为 5 分；B 学生的三个句子为“我和乐乐到附近的游乐场玩耍。”、“爸爸带我们到附近的海边玩。”和“叔叔和我到附近的球场踢球。”，三个句子虽然搭配和语法知识都准确，但第二和第三个句子中的语境类似，第三个不能得分，总得分为 4 分；C 学生只有一个句子：“附近有一个公园。”，词语搭配和语法应用不正确，得分为零分；D 学生有两个正确句子：“妈妈每天早上到附近的公园跑步。”和“我的学校在我的家附近。”得分为 4 分。

此外，数据分析也对应言语输出量与词语应用测试结果，试图找出量变对质变的作用。此外，研究也将辅以质性研究法，通过三班各两名学生的随机抽样、半结构访谈来了解学习情况，目的在于通过多向度测量，找出原因。



## X. 数据分析

以下, 本研究将从学生在平台上的生成创作量和词语应用能力来分析实验情况:

### 1. 平台言语输出量:

八个月的言语总输出量为 18868 句:

(1) 总造句占为 46.3% (8753 句)、评语占 53.7% (10115 句); 学生的互评量更多, 原因是高表现班学生同学享受能平台上与同学互动交流。高表现班评语量 (57.4%) 高于造句量 (42.6%); 从学生访谈调查得知高参与度的原因包括“喜欢做拍照造句, 因为同学们知道我去过哪些地方。希望同学们知道, 越来越好; 自己喜欢回复同学, 如果他们有放照片或者很多照片。会回复我知道的, 能懂的; 我会告诉他哪里错, 如这个字用错, 我觉得用语飞行云学词汇有用, 我们就可以学多一点”、“因为用手机 (上网) 我们就不用打电话给别人。我们可以告诉同学们今天有上什么东西”、“如果同学告诉我们新的方法, 而老师没有教过, 我们就可以学到新的方法。”

(2) 高表现班输出量最高 (60.7%), 其次为中表现班 (35.6.9%), 低表现班的输出量远逊于其他两班, 仅占总输出量的 3.6%。若从个人平均输入量来看, 高表现组的个人输入量平均数为 39 次 (造句 16.4, 评语 22.4)、中表现组为 19.6 次 (造句 10.3, 评语 9.3)、低表现组为 3.5 (造句 2.5, 评语 1) 次。学生访谈结果显示, 低表现班学生“父母不让用手机、不让上网、老师没说要上网就不会上网、没有什么好拍、怕同学嘲笑, 不想回应”可能是输出量很少的主要原因。

### 2. 词语应用能力测试

第一阶段 (7 月) 和第二阶段 (11 月) 词语应用 (造句) 测试情况分析由两个评估员进行专业评估、差异出现时由华语教学专家判断, Cronbach's Alpha 内部评估信度 (inter-rater reliability) 极高, 为 0.937。数据分析如下:

(1) 第一阶段测试的结果显著, 学生掌握实验课词语应用能力 ( $M=12.61$ ,  $SE=.98$ ) 比非实验课词语 ( $M=11.21$ ,  $SE=.95$ ),  $t(91)=4.01$ ,  $p<.05$ ,  $r=.39$ ) 高 1.4 分; 第二阶段测试的结果更显著, 学生掌握实验课词语能力 ( $M=10.09$ ,  $SE=.74$ ) 也比非实验课词语 ( $M=6.83$ ,  $SE=.51$ ),  $t(91)=9.34$ ,  $p<.05$ ,  $r=.70$ .) 高 3.26 分。第二阶段比第一阶段的词语应用能力进步。

(2) 高表现班掌握实验课词语能力 ( $M=18.95$ ,  $SE=1.70$ )

显著提高, 第一阶段的数据显示实验课里的词语测试平均与非实验课 ( $M=17.67$ ,  $SE=1.65$ ,  $t(38)=2.02$ ,  $p<.05$ ,  $r=.31$ ) 的差异为 1.28 分; 在第二阶段里, 实验课词语应用能力平均值为 16.72 ( $M=16.72$ ,  $SE=.89$ ), 非实验课词语平均值为 11.23 ( $M=11.23$ ,  $SE=.63$ ,  $t(38)=9.96$ ,  $p<.05$ ,  $r=.51$ .) 两者之间的差异为 5.49 分。第二阶段测试结果比第二阶段好。

(3) 中表现班的两阶段测试结果也证实了学生词语应用能力的提升: (第一阶段实验课词语测试平均值 ( $M=9.05$ ,  $SE=.68$ )  $t$  比非实验课词语测试 ( $M=7.24$ ,  $SE=.60$ ,  $t$

(37) =3.54,  $p<.05$ ,  $r=.50$ .) 高出 1.81 分; 第二阶段数据为实验课词语测试平均值 ( $M=6.11$ ,  $SE=.41$ ) 比非实验课词语测试平均值 ( $M=3.97$ ,  $SE=.33$ ,  $t(37)=7.06$ ,  $p<.05$ ,  $r=.76$ ) 高出 2.4 分。第二阶段测试结果比第一阶段好。

(4) 低表现班的表现则不如人意, 第一阶段平均值为 0.66 分, 第二次为 0.33 分,  $T$  检测结果不显著, 这意味着本次实验对低表现班的词语应用能力没有提升。

### 3. 平台言语输出量与词语应用能力对应

在对应言语输入量和词语应用能力时, 研究者发现, 相对于高表现班 (个人平均言语输入量为 39 次、造句量 16.4 句、评语量 22.4 句)、和中表现班 (个人平均言语输入量为 19.6、造句量 10.3、评语量 9.3), 低表现班平日的输入量 (个人平均言语输入量为 3.5 句、造句量 2.5 句、评语量 1 句) 低了 6 至 11 倍。这应该是低表现学生词语应用能力无法提升的主要原因。根据学生访谈, 输入量低的背后原因则有三: 自主学习意识 (父母不让用手机、不让上网、老师没说要上网就不会上网、没有什么好拍、以前老师教时可以学更多) 和信心不足 (怕同学嘲笑, 不想回应)。

## XI. 研究结果与讨论

数据显示:

1. 云技术与移动结合的词语学习模式对多数学生 (82.3%) 流利应用并变化语境的词语能力有正面效果。

2. 高、中两种表现的学生对此模式的适应良好, 两种学生的词语应用能力皆有所提升; 但低表现学生则还不适应此种学习模式, 词语应用能力没有提高。

3. 综合平台输出数据的分析结果得知, 学生词语应用能力增强与否和平日输入量的多寡形成正比; 显示了量变促进质变的相关性。

4. 从学生访谈中, 研究发现:

(1) 教师对学习的监控直接影响学习效果, 学生仍倾向被动听从老师任务布置的指示下进行拍照、贴文好互评活动。

(2) 家长是否允许、鼓励孩子使用手机、上网直接影响学生的成品输出量;

(3) 学生个人表达意愿和学习信心的强弱直接影响造句量与互评量。

有鉴于此, 未来的教学改进有四大任务: 一、教师的网络教学临场监控 (teachers' presence); 二、加强学生网络互动的社会临场 (social presence) 技巧, 增强学习意愿; 三、加强与家长沟通、让他们理解并支持此种学习模式。四、深入探讨低表现组学生的需要, 提供更多学习援助, 帮助学生加强学习自主能力与学习信心。

## XII. 结语

云技术与移动学习结合无缝学习模式初步试验结果良好，可作为新加坡华文教学在研发 21 世纪学生中心学习模式之参考；而词语学习需要从一个从量变到质变的过程，云技术与移动学习工具能有效突破传统课堂的局限，从增加习得的时空上来促进学习效率，华文教学须认真探讨如何借助现代资讯科技的优势来增加学生在课堂以外的习得机会。

## 致謝

云技术与移动结合“语飞行云”研究计划由南洋理工大学国立教育学院研究基金拨款支持（项目编号：OER 61/12 WLH）。

## REFERENCES

- [23] 刘永兵, 吴福煊, and 张东波, "新加坡华语课堂教学初探," 世界汉语教学, vol. 75, 2006.
- [24] C.-K. Looi, P. Seow, B. H. Zhang, H.-J. So, W. Chen, and L.-H. Wong, "Leveraging mobile technology for sustainable seamless learning: A research agenda," British Journal of Educational Technology, vol. 42, pp. 154-169, 2010.
- [25] L.-H. Wong and C.-K. Looi, "What seams do we remove in mobile assisted seamless learning? A critical review of the literature," Computers & Education, vol. 57, pp. 2364-2381, 2011.
- [26] L.-H. Wong, "A learner-centric view of mobile seamless learning," British Journal of Educational Technology, vol. 43, pp. E19-E23, 2012.
- [27] T.-W. Chan, J. Roschelle, S. Hsi, Kinshuk, M. Sharples, T. Brown, et al., "One-to-one technology-enhanced learning: An opportunity for global research collaboration," Research and Practice in Technology-Enhanced Learning, vol. 1, pp. 3-29, 2006.
- [28] D. Little, "Developing learner autonomy in the foreign language classroom: A social-interactive view of learning and three fundamental pedagogical principles," Revista Canaria de Estudios Ingleses, vol. 38, pp. 77-88, 1999.
- [29] M. Swain, "The Output Hypothesis: Just Speaking and Writing Aren't Enough," Canadian Modern Language Review, vol. 50, pp. 158-164, 1993.
- [30] I. S. P. Nation, Learning Vocabulary in Another Language. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- [31] F. I. Craik and R. S. Lockhart, "Levels of processing: A framework for memory research," Journal of verbal learning and verbal behavior, vol. 11, pp. 671-684, 1972.
- [32] S. A. Stahl and C. H. Clark, "The effects of participatory expectations in classroom discussion on the learning of science vocabulary," American Educational Research Journal, vol. 24, pp. 541-555, 1987.
- [33] A. Joe, "What effects do text-based tasks promoting generation have on incidental vocabulary acquisition?," Applied Linguistics, vol. 19, pp. 357-377, 1998.
- [34] I. S. P. Nation and S. A. Webb, Researching and analyzing vocabulary. Heinle: Cengage Learning, 2011.
- [35] 孙燕青 and 董奇, "多媒体语境条件下的第二语言词汇学习," 心理学进展期刊, vol. 11, pp. 147-152, 2003.
- [36] X. Xu, "Research on the Application of Context Theory in Vocabulary Study," Theory and Practice in Language Studies, vol. 3, 2013.

# Innovative Pedagogical Approaches in a Multiliteracy World

Alex WANG

Nan Chiau Primary School  
Singapore

alex.ncps@exousia-productions.com

Elizabeth KOH

National Institute of Education  
Nanyang Technological University

Singapore  
elizabeth.koh@nie.edu.sg

Rachel Shihui YANG

Nan Chiau Primary School  
Singapore

**Abstract**—The world today has expanded beyond the traditional black text on white paper. Indeed, the proliferation of technology has now reshaped the way people experience literacy, beyond text to including pictures (static and moving), sounds and animation. To that regard, teaching and learning has increasingly adopted technological tools and multimedia resources. Learning activities today can be facilitated using various technologies and multimedia. To better prepare learners today to deal with this dynamic reality, a number of innovative pedagogies, namely ‘Philosophy for Children’ and ‘Marzano’s 6-steps to better vocabulary instruction’ is infused into a smartphone-enabled curriculum. This paper describes the innovative pedagogical approaches in the English language programme in a current primary school.

**Keywords**—pedagogical approaches; English language; primary school; elementary school; philosophy for children; mobile; smartphone

## XIII. INTRODUCTION

The 21st century is an exciting time for the learners of today. From static monochromatic prints on white paper, technology today affords multimodalities in the way we receive and perceive information. The Internet is increasingly filled with websites boasting animation and user-response algorithms. Emoticons are now a common sight in emails and social media platforms, altering what is traditionally seen as ‘written communication’. Indeed, the 21st century is one that is governed by linguistic, visual, auditory, spatial and gestural modes of communication, made even more complex by the myriad ways these modes interplay [1].

The citizens of this technological age need to not only be adept in participating in these multiliteracies, they also need to be able to analyse and decode them [1-3]. Educators are realizing that in order for their students to survive and thrive in the society, students have to possess the skills and strategies to manage and create meaning in a multiliteracy world. Twenty-first century competencies such as communication, critical thinking, creativity, self-directed learning and collaboration are crucial for students’ future.

To that regard, teaching and learning has increasingly adopted technological tools and multimedia resources.

Learning activities today can be facilitated using various technologies (from the smartphone to table-top computers) and multimedia (from static storybooks to sensor-enabled 3D virtual worlds).

Besides the move toward multimodality, a corresponding change is seen in pedagogical approaches. Multiliteracies require students to be engaged in the learning process [4]. Traditional practices such as didactic teaching, where teachers are the ‘holder of all knowledge’ and students are the ‘passive receptacles waiting to be filled’ limits the extent to which students can gain multiliteracy knowledge and know how. Student-centred approaches such as inquiry-based learning allow students to explore their own interests, and involve them in meaning-making at every stage of the learning process. This enhances the learning outcomes of students [5].

Towards enabling a more student-centred approach in a multiliteracy world, a pedagogical innovation project was launched in three Primary 3 English classes. The project team designed a programme christened ‘i.m.STELLAR’, which stands for inquiry-based, mobilised STELLAR. This i.m.STELLAR programme features an adapted version of Philosophy for Children [6], ‘Marzano’s six steps to better vocabulary instruction’ [7,8] as well as the pre-existing STELLAR programme (<http://www.stellarliteracy.sg>). Moreover, mobile technology, i.e., smartphones, is the enabling lever for the programme.

This paper examines the question: how can innovative pedagogical approaches be designed? This paper focuses on the curriculum activities that were developed for the i.m.STELLAR programme.

We begin with a literature review followed by a description of the background context of the programme. The pedagogical approaches are then described. The final section, implications and conclusion, discusses future programme design and work.

## XIV. LITERATURE REVIEW

### A. Mobile Learning in English

Mobile technologies using devices such as PDAs, smartphones and tablets are becoming ubiquitous tools in

education. Moreover, mobile technology in education allows personalised learning, seamless instruction and easy access to the Internet [9]. Researchers [10] propose that mobile devices are key tools to help students develop 21st century skills such as self-directed learning, teamwork and problem-solving.

The use of mobile phones in learning English has seen positive results in Japan. Students were emailed vocabulary words which they accessed on their mobile phones as well as using them to access multimedia content such as videos on a specially designed website [11]. Primary school students learning English as a second language also benefitted from the use of mobile phones as it allowed for situated learning in an informal context, away from school [12].

### *B. Innovative Pedagogical Approaches in English Language*

In recent years, several methods and strategies have been developed to teach students the English language. Student-centred approaches such as inquiry-based learning, problem-solving, play-based learning etc. encourage students to take ownership of their learning, become more self-directed and collaborative [5]. Inquiry-based learning especially has been used successfully in mobile-learning classrooms [9]. In teaching English for younger children, an inquiry-based approach known as P4C helps children to become more reflective, more thoughtful, and more considerate individuals [6, 13]. P4C was developed by Matthew Lipman based on the Socratic Method, which features the six types of questions used by the philosopher Socrates in his quest for deepening understanding. The strength of P4C is that it is not seen completely as a method, but as a series of tools that delivers a certain outcome pertaining to philosophy [14].

One of the critical components of P4C is the Community of Inquiry, during which students engage in activities that promote logical thinking and sequencing, with the ultimate goal of moving towards truth [15]. The process asserts that students are 'capable of philosophical thinking' and able 'to learn to philosophize through oral debate and a process of sociocognitive questioning'. Through in-depth discussion driven by students' input, positive gains have resulted in terms of students' thinking skills, values construction [6] as well as oral communication skills [16].

P4C has been successful in many countries such as Hong Kong [17], U.S. [18] and Kenya [19]. It has been used over many subject areas besides English such as in Mathematics [20] and even in social education programmes such as cyber-bullying [21].

Another pedagogical approach that involves multiliteracy is Marzano's six steps to better vocabulary instruction. This offers students a scaffolded approach to learning vocabulary. Developed by Robert Marzano, it involves providing a description, explanation or example of a new term, getting students to restate the description, explanation or example in their own words, getting students to create a non-literal representation of the term, periodically getting students to engage in activities that add to their knowledge of the term, discuss the terms with their classmates, and play games that allow the terms to be used [8, 22]. This approach is based on five principles: students have to see the words in context more

than once to learn them, direct instruction in new words improves the understanding of words in context, generating visual representations enhances recall of vocabulary, teaching content-specific words produces greater learning, and students do not have to know a word in-depth for it to be useful [7]. This pedagogical approach provides students with an alternative avenue of expressing their understanding of a term (apart from spelling and syntactic construction), and it also allows teachers to better understand the learning needs of their students.

A related pedagogical strategy in teaching English is the use of authentic children's stories and articles. Storytelling or reading stories helps to engage learners and builds their grammar and vocabulary (<http://www.stellarliteracy.sg>). The Strategies for English Language Learning and Reading programme, known as STELLAR, is based on this. It has been implemented in Singapore primary schools since 2010. STELLAR has incorporated many educational reforms such as promoting exploratory talk and engaged reading aloud [23].

## XV. BACKGROUND

In 2012, a Primary School in Singapore decided to embark on a pedagogical innovation with the smartphone as the lever for pedagogical change. A project team was assembled and a trial unit was designed and implemented for 3 pilot classes in the first half of the year. The results of this first unit were somewhat mixed but it was a promising start as reported in [24]. There were positive gains in terms of academic achievement as measured through a pre-test and post-test. It was also hoped that students would increase in self-directed learning but this did not result possibly due to the short duration of time and other conditions.

Also, there were concerns over the type of activity that students would be using the smartphone with. It became apparent that a more structured pedagogical approach as well as a focus point in the learning activities was needed. The team subsequently identified areas in English that required attention, namely, oral communication and vocabulary. It was also hoped that other 21st century competencies such as critical thinking and creativity would be encouraged through the programme.

After a literature search and many discussions, the team decided that P4C was an ideal pedagogical approach to develop their students' oral communication. However, rigid implementation of P4C was impossible given the large class size of our Primary 3 classrooms. There was also need to consider the existing curriculum, STELLAR. The team decided to adapt a key concept in P4C, the community of inquiry, with the existing STELLAR. This adaptation was enabled by the technological tools we had.

Also, to develop the vocabulary of the students, the team incorporated Marzano's vocabulary instruction approach. However, implementing the full 6-steps was not possible given the time constraint for completing each unit. Also, some of the steps were present in the existing programme. Therefore, only the first three steps were used.

The overall intent was to deliver a value-added version of STELLAR. We christened the new approach inquiry-based, mobilised STELLAR (i.m.STELLAR).

The remainder of June was spent preparing materials and tools for teachers to use in Semester 2, and in July, the first unit featuring i.m.STELLAR ('The Blink Off') was enacted. In all, seven i.m.STELLAR units were enacted in 2012.

## XVI. THE I.M.STELLAR PROGRAMME

### A. Overview

The program is designed for 2 week cycles. The first week is predominantly smartphone-enabled, i.e. a mobilized week. It consists of a sequence of activities designed to allow students to inquiry and engage in multiliteracies with the smartphone. This is shown in Figure 1. The second week is more fluid and incorporates non-mobilised assignments such as spelling and corrections. We concentrate on the smartphone-enabled first week. In our design, we utilized several software such as the 'MyDesk' application (a suite of software that includes a mindmapping tool and a drawing tool) and the school's Learning Management System.



Figure 1. Activities in i.m.STELLAR

### B. Tuning-In

Students begin each unit with a tuning-in activity, after which the theme of the unit is disclosed. These activities include watching videos, playing games and conducting interviews. Apart from getting students to think about the theme of each unit these tuning-in activities are also fun and engaging, creating a sense of positive anticipation for the lessons ahead.

### C. KWL [myDesk]

Following the tuning-in activity, the students are introduced to the theme of the unit. They are then asked to do a KWL ('What I Know > What I Want to Know > What I've Learnt') activity to activate their prior knowledge and schema regarding the theme. This activity is done via their mobile phones, using the app myDesk, which houses a KWL micro app.

At this point, the students only need to submit the first two portions of the KWL activity, namely, What I Know and What I Want to Know.

The information from the students is sent from their phones to a central portal which the teacher then access on their laptops. The teacher may display this portal via projector to show students exemplary submissions as well as to encourage others to submit their work.

### D. Big Book Reading

Once students have completed their KWL assignment, the teacher will introduce the Big Book for the unit. The Big Book will be reading using the Shared Book Approach (SBA) as prescribed by STELLAR guidelines.

Thei.m.STELLAR lesson plans includes some differentiated instructions with regards to the questions asked during the SBA activity, so that middle-lower ability students are supported by being asked more concrete questions such as 'What do you see on this page?' before moving on to more abstract ones like 'What do you think will happen next?'.

In order to provide students with a positive speaking model and promote the good habit of reading, a video eBook accompanies each of the unit in Semester 2. The video eBook features the Big Book pages which are read out as the pages are turned.

The video eBook is uploaded to the students' mobile phones via myDesk, which allows them to access it anytime, anywhere.

### E. Story Map

Once the class have gone through the Big Book, the students do a Story Map activity on myDesk. The Story Map activity is basically a mind-map, where they list down the pertinent parts of the story such as characters, problems and solutions (Figure 3).

This helps students to identify the parts of a narrative text, so that when they write their own compositions, they will know what information to include.

### F. Community of Inquiry (COI)

The students now engage in one of the most important aspects of i.m.STELLAR, namely, the Community of Inquiry. This is an integral part of Philosophy for Children(P4C) and much of the processes are adapted from it.

The process begins with the students revisiting their KWL assignment. After looking through their previous entries, they are to extend the What I Want to Know portion by asking more questions. The rationale for this is that students will hopefully have more questions to ask after the reading of the Big Book and doing the Story Map activity.

Once this is done, students are divided into groups of four (using the Round Robin grouping, where each student is assigned a number) and asked to discuss their questions with their group mates. The objective of the discussion is to arrive at one question that the group would like the class to discuss and



answer. The discussion provides students with an opportunity to not only hone with speaking skills, but also develop soft skills like negotiation, persuasion and compromise.

After the discussion, the teacher will call out a number, and each group's corresponding student will inform the class what their group would like to discuss. The teacher should end up with between 10 to 12 questions, which are written on the board.

With these questions, the students are to do a categorisation activity on myDesk. The categorisation activity involves grouping the questions into logical categories (Figure 2). This helps students to see similarities and themes while sorting out the questions.

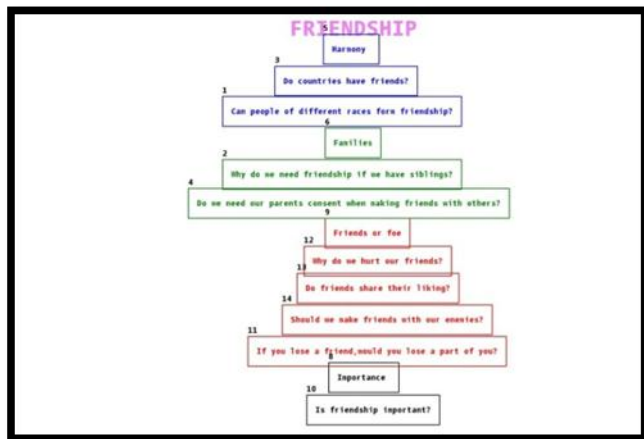


Figure 2. A student's Categorisation submission as seen on the mobile phone.

Once the categorisation activity is complete, a quick poll is conducted for determine which category the class is most interested in. After that, students vote for a question in that category that they as a class would like to discuss and answer.

With this question, the teacher leads the students in a discussion using the language of inquiry. These starters help students in terms of language support by providing them with prefabricated chunks of text that alleviates the cognitive stress of having to think of how to begin their inquiry [25]. Students' confidence can also benefit from knowing that these starters are 'correct' and therefore not feel the fear of making a mistake.

The purpose of the discussion is to provide students with a platform upon which to express their thoughts and opinions, as well as comment upon the input of their classmates. The teacher creates a safe and conducive environment for such discourse by setting rules and expectations, which are displayed in the classroom in the form of posters (Figure 3). These rules and expectations are prescribed by P4C. Students are constantly reminded to abide by the rules in order to engage in the discussion meaningfully. During the discussion, the teacher uses model paraphrasing to correct students' questions and responses, while playing referee to ensure that the discussion remain cordial and on track.



Figure 3. P4C rules and expectations posters in a classroom.

In order to not disadvantage students who are introverted and reticent, the in-class discussion continues on the LMS Forum (Figure 4). Students are expected to further the discussion they had in class on the online forum, and to continue using the language of inquiry in their comments and responses. This provides students with yet another avenue to express their ideas and to build on the ideas of their classmates.

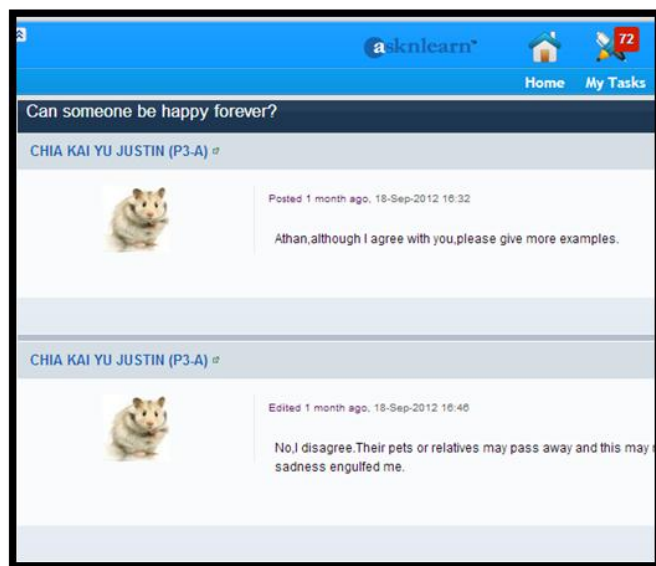


Figure 4. A screenshot of a student's response on the LMS Forum

### G. Thematic Supplementary Text

With the classroom and online discussion complete, the students are now given an open-ended comprehension exercise to do. This series of supplementary texts are created in-house to be linked to the themes of the units. The accompanying questions are also modified to be more philosophical.

The students are first provided the text only, without the questions. This is to allow them to formulate their own

questions based on their reading of the supplementary text, helping them to be more careful and astute readers.

When the students have read the text, the teacher divides them into Round Robin groups. Each group will discuss and create 3 to 5 questions. These questions must be philosophical in nature, meaning that the answers they invite must require an explanation or justification. The students are encouraged to use the language of inquiry to help them create these questions. The students will submit the questions they have created via Notepad in myDesk.

The teacher displays the students' submission via projector (Figure 5), and use model paraphrasing to make questions more philosophical. A number can then be called, and students corresponding to the number from each group will attempt to answer the listed questions. The group whose questions are being answered are given the opportunity to respond, and to explain why their classmate's answers are correct or incorrect.

The teacher emphasises the process of explaining and justifying over that of merely getting correct answers, encouraging students to look beyond the answers and to become critical thinkers.

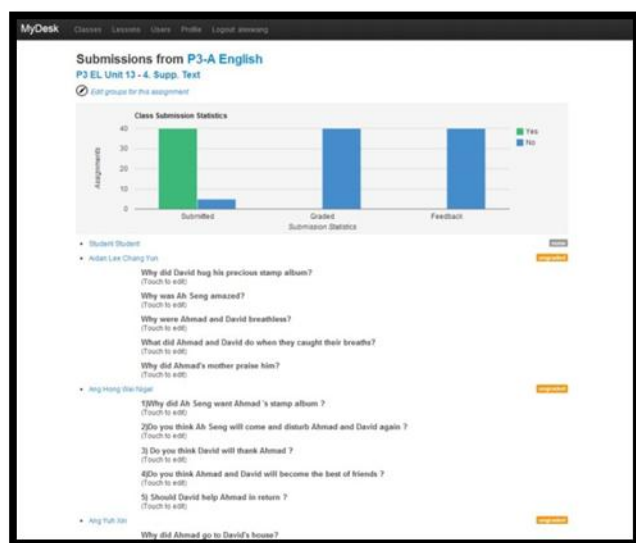


Figure 5. Students' Supplementary Text questions

After discussing some of the student-generated questions, the students are given questions to the supplementary text to complete.

#### H. Marzano's

For this activity, the teacher conducts a word splash with the class, using the theme of the unit (Figure 6). This allows students to think of and come up with words that are linked to the theme, increasing their repertoire of related vocabulary through sharing.

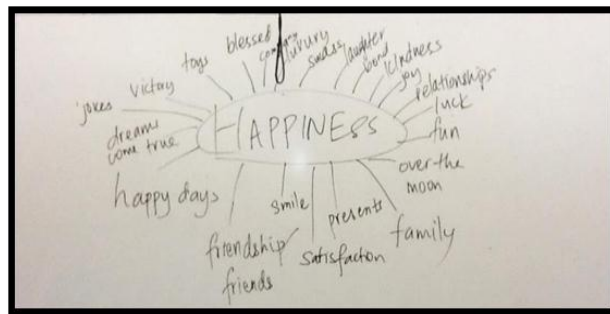


Figure 6. An example of a Word Splash of the theme 'Happiness'

With the words generated from the word splash, students are instructed to check the definition of the term (via dictionary.com app in the mobile phone), construct a non-literal representation of the term and create a sentence which exemplifies the definition of the term (via MyDesk/Sketchbook in the mobile phone).

Students are encouraged to express their understanding of those words using a non-literal representation, in other words, drawings and illustrations (Figure 7). This is particularly helpful for lower ability students who may not be able to spell words well. More often than not, their teacher would think that they do not understand the meaning and usage of the words, which may not be the case. From the use of another vehicle of expression, these students are able to show that they do in fact understand the meaning of words, and that the area they need more support in is in how to remember the spelling of these words. For teachers, this is potentially a very powerful diagnostic tool with which they are able to provide their students with the appropriate help and support.



Figure 7. Students' submission of their drawings.

After the students have drawn their pictures, they are to write a sentence using the word they have drawn. The sentence must also express their understanding of the word, and this is often achieved by looking at the pictures they have drawn. In this way, vocabulary can be learned in a fun and interesting way.

The Marzano's activity is done on SketchBook in myDesk. The teacher may pick several good examples and share them with the class via projector. This will encourage other students to apply themselves to the task.

### I. Retelling/ Sequel

The final activity in i.m.STELLAR is the retelling/ sequel activity. Students are given the task of either retelling the story from the Big Book of the unit, or to write their very own sequel to it. The retelling task helps students to recall key points in the story, clarifying the features of the genre, while the sequel task provides the students an avenue to use their imagination in predicting and developing the story where the book left off.

Also using SketchBook in myDesk, students can create their own comic strips or illustrated storybooks to tell their own version of the story, or a completely new continuation. Again, the teacher is able to showcase exemplary work to the class via projector.

## XVII. IMPLICATIONS AND CONCLUSION

This paper describes the innovative pedagogical approaches that were infused in the i.m.STELLAR programme. The programme is designed to nurture students' oral communication, vocabulary and other 21st century competencies like critical thinking. Among the findings, which is reported in an upcoming study, we found academic gains in the area of oral communication, brought about by greater opportunities for in-class discourse during the community of inquiry.

While this is heartening news, we note the need for continued teacher support and development in the implementation of the i.m.STELLAR curriculum. The rationale of each of its activities need to be clearly articulated and understood by all teachers, and the necessary pedagogical, instructional, and in-class support made available to them.

Nevertheless, the positive results lent further support to the continuation of the programme in the subsequent year, and the roll-out to all Primary 3 classes. Future research work includes addressing the scaling up of this programme.

Law [26] conceptualizes that pedagogical innovations have four characteristics: curriculum goals, the teachers' roles, the students' roles and the pedagogical approach. This paper has examined in detail the pedagogical approach. Anecdotal evidences have revealed the attainment of curriculum goals and positive transformation of teachers and students' roles. We believe that these pedagogical approaches are a step toward the right direction. Innovative pedagogical practices are necessary to nurture students ready and able to manage and create meaning in a multiliteracy world.

## REFERENCES

- [37] New London Group, "A pedagogy of multiliteracies: Designing social futures," *Harvard Educational Review*, vol. 66, pp. 60-60, 1996.
- [38] P. Duncum, "Visual Culture Isn't Just Visual: Multiliteracy, Multimodality and Meaning," *Studies in Art Education*, vol. 45, pp. 252-264, 2004.
- [39] P. Freebody and A. Luke, "Literacies' programs: debates and demands in cultural context," *Prospect*, vol. 5, pp. 7-16, 1990.
- [40] A. Healy, "Expanding students' capacities: Learning by design pedagogy," In *Multiliteracies and diversity in education: New pedagogies for expanding landscapes*, A. Healy, Ed. Oxford: Oxford University Press, 2008, pp. 2-29.
- [41] H. K. Wu and C. E. Hsieh, "Developing Sixth Graders' Inquiry Skills to Construct Explanations in Inquiry-based Learning Environments," *International Journal of Science Education*, vol. 28, pp. 1289-1313, 2006.
- [42] S. Millett and A. Tapper, "Benefits of Collaborative Philosophical Inquiry in Schools," *Educational Philosophy and Theory*, vol. 44, pp. 546-567, 2012.
- [43] R. J. Marzano, "Direct vocabulary instruction: An idea whose time has come," In *Closing the achievement gap: A vision for changing beliefs and practices*, B. Williams, Ed. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 2003, pp. 48-66.
- [44] R. J. Marzano, "Six Steps to Better Vocabulary Instruction," *Educational Leadership*, vol. 67, pp. 83-84, 2009.
- [45] C. K. Looi, P. Seow, B. Zhang, and H. J. So, "Leveraging mobile technology for sustainable seamless learning: a research agenda," *British journal of educational technology*, vol. 41, pp. 154-169, 2010.
- [46] C. Norris and E. Soloway, "Mobile technologies and mobile learning: could they be the hope and future of education in America?" *District Administration*, vol. 46, pp. 80, 2010.
- [47] P. Thornton and C. Houser, "Using mobile phones in English education in Japan," *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 21, pp. 217-228, 2005.
- [48] J. A. C. Sandberg, M. Maris, and de Geus, "Mobile English learning: an evidence-based study with fifth graders," *Computers and Education*, vol. 57, pp. 1334-1347, 2011.
- [49] N. Vansieleghe and D. Kennedy, "What is Philosophy for Children, What is Philosophy with Children-After Matthew Lipman?" *Journal of Philosophy of Education*, vol. 45, pp. 171-182, 2011.
- [50] J. White, "Philosophy in Primary Schools?" *Journal of Philosophy of Education*, vol. 46, pp. 449-460, 2012.
- [51] G. Susan, "Inquiry is no Mere Conversation (or Discussion or Dialogue): Facilitation of Inquiry is Hard Work," *Analytic Teaching and Philosophical Praxis*, vol. 16, pp. 102-111, 1996.
- [52] E. J. Dallimore, J. H. Hertenstein, and M. B. Platt, "Using Discussion Pedagogy to Enhance Oral and Written Communication Skills," *College Teaching*, vol. 56, pp. 163-172, 2008.
- [53] C. M. Lam, "Continuing Lipman's and Sharp's pioneering work on philosophy for children: using Harry to foster critical thinking in Hong Kong students," *Educational Research and Evaluation*, vol. 18, pp. 187-203, 2012.
- [54] A. Reznitskaya, R. Alina, and G. Monica, "Comparing Student Experiences with Story Discussions in Dialogic Versus Traditional Settings," *The Journal of Educational Research*, vol. 106, pp. 49-63, 2013.
- [55] R. Odierna, "Philosophy for Children Kenyan Style," *Educational perspectives*, vol. 44, pp. 46-50, 2012.
- [56] L. Lafortune, M. F. Daniel, M. Schleifer, and R. Pallascio, "Philosophical reflection and cooperative practices in an elementary school mathematics classroom," *Canadian Journal of Education*, vol. 24, pp. 426-440, 1999.
- [57] D. Tangen and M. Campbell, "Cyberbullying Prevention: One Primary School's Approach," *Australian Journal of Guidance and Counselling*, vol. 20, pp. 225-234, 2010.
- [58] R. J. Marzano, *Building background knowledge for academic achievement: research on what works in schools*, Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 2004.
- [59] X. L. Curdt-Christiansen and R. Silver, "New wine into old skins: the enactment of literacy policy in Singapore," *Language & Education*, vol. 27, pp. 246-260, 2013.
- [60] E. Koh, J. Loh, and H. Hong, "A snapshot approach of a smartphone-enabled implementation," *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, vol. 8, pp. 91-115, 2013.
- [61] C. C. M. Goh, *Teaching speaking in the language classroom* (Vol. 15), Singapore: SEAMEO Regional Language Centre, 2007.
- [62] N. Law, "Teachers and teaching innovations in a connected world," In *Digital Technology, Communities and Education*, A. Brown and N. Davis, Eds.. London: RoutledgeFalmer, 2004, pp. 145-163.

# 數位遊戲對於國小身心障礙學生注意力之影響

## The Attention Effect of Digital Games for Students with Disabilities in Elementary School

張雅雁<sup>1\*</sup>，賴阿福<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> 新北市板橋區文德國小

<sup>1</sup> 台北市立大學數位學習碩士學位學程

<sup>2</sup> 台北市立大學資訊科學系

g10222006@go.utaipai.edu.tw

\*laiahfur@gmail.com

Ya-Yen Chang / Ah-Fur Lai

New Taipei City Wen De Elementary School

Master's Program of E- Learning University of Taipei

Department of Computer Science University of Taipei  
Taipei

g10222006@go.utaipai.edu.tw

laiahfur@gmail.com

**Keyword :** free software, digital games, attention, students with disabilities, learning effect

**【摘要】**本研究旨在探討自由軟體數位遊戲運用於資源班教學，對身心障礙學生的注意力影響。利用自由軟體進行教學以強化國小身心障礙學生的注意力，且與一般注意力訓練進行比較。實驗採單一受試研究法的 A-B-A 倒返設計，對象為小學一年級 4 位身心障礙學生分二組，實驗組接受數位遊戲注意力訓練，對照組接受傳統注意力訓練。實驗包含基線期三次觀察、處理期間六次與保留期三次的實驗處理，處理期訓練與觀察時間各 15 分鐘。於訓練前後實施多向度注意力測驗、觀察與訪談。實驗結果數位遊戲注意力訓練能提升專心注意行為與學習成效，且進步幅度大於一般注意力訓練。

**【關鍵字】**自由軟體；數位遊戲；注意力；身心障礙學生；學習成效

**Abstract** —The main purpose of this study is to investigate the impact of digital games on the attention of students with disabilities. The study adopted five kinds of digital games in GCompris free software for strengthening the students' attention and conducted a learning experiment in an elementary school. The experiment used single subject ABA back down design. The subjects are 4 first graders with disabilities, and they are divided into the experimental group and control group. The experimental group received digital game-based attention training mode, while control group received traditional paper-based training mode. The experiment included three-baseline observation, and experimental treatment was implemented at six times (lasted for 15 minutes each time). Before and after experiment, the subjects are asked to take the multidimensional attention test. The results show that digital game-based attention training mode can improve absent-minded behavior and enhance their attention, and its effect is greater than the traditional one.

### XVIII. 研究背景與動機

注意力乃學習之本，根據 Luck 及 Vecera (2002) 對注意力相關文獻之統計，至 2002 有超過四萬篇以上的文獻與注意力有關，如此大量的研究說明注意力的重要性[1]。

研究者任職於新北市板橋區某國小特殊教育不分類資源班，資源班的學生雖然身心障礙的類別不盡相同，但多數都有注意力不集中的問題。

在研究者從事親師溝通的過程，發現老師及家長們常對身心障礙兒童的分心問題感到非常頭痛，如果能夠藉由研究深入了解身心障礙兒童的注意力特質，並運用適當的策略及資訊工具，增進身心障礙兒童的注意力，使得這些身心障礙兒童的學習情形獲得改善，將有利於身心障礙兒童的後續學習。

隨著數位學習與遊戲式學習的發展快速，許多國內外研究結果顯示透過數位學習與遊戲式學習可以提升學童的學習動機與學習興趣進而提高學習成效，但特別針對國小身心障礙學童並設計出能夠吸引他們喜歡的遊戲式數位學習不多，且運用數位遊戲以提升專注力之研究亦相當不足。

台灣近十多年來積極推動資訊科技融入教學政策，教育部於 2009 年核撥 71 億元經費於教室的 e 化建置，科技融入教育是趨勢，更是成熟的技術。數位學習能夠增加師生之間教學的互動，改變傳統教學的困難，已被廣泛使用於各領域，在教學中已被證實具有提升學生學習、老師教學效果。

本研究以自由軟體數位遊戲特性中的規則目標暨趣味性質為例，運用現有自由軟體中已被設計與開發出的數位遊戲，透過多向度注意力測驗與教師觀察紀錄分析



學習者的學習歷程，瞭解身心障礙學習者在遊戲式學習寓教於樂過程的學習成效及專注程度，並藉由分析結果來探討數位注意力遊戲之設計開發與運用。本研究旨在探討自由軟體數位遊戲運用於資源班教學，對身心障礙學生的注意力影響。本研究所使用之注意力訓練屬於自由軟體數位遊戲，和一般傳統的注意力訓練使用紙筆教材不同，透過此種教學，探討學生利用與傳統不同方式的自由軟體數位遊戲進行注意力訓練，對於資源班學生在學習上與注意力有什麼不同的影響。本研究以國小一年級資源班身心障礙學生進行教學實驗，配合學校教材進度進行教學，以標準化測驗量表及觀察與訪談進行資料收集，且加以分析。

### XIX. 文獻探討

文獻探討主要分為四大部分，第一部分為注意力的特性；第二部分為注意力訓練所用的教材設計原則，與本研究相關之綜合探討；第三部分為數位多媒體的現況發展與應用；第四部分為本研究所使用之數位遊戲用於現況之相關研究

#### A. 注意力

宋淑慧編寫之多向度注意力測驗，將注意力分成五個向度[2]，簡單探討如下：

##### 1.選擇性注意力：

選擇性注意力的過程是一種過濾的歷程，對重要的訊息加以注意並反應。

##### 2.轉移性注意力：

個體能因應情境的需要，轉移注意力，對不同刺激做不同反應。如：學生在不同時間、方向和活動轉移注意力，以有效學習。

##### 3.分離性注意力：

兒童同時間只能將注意力集中在一件事物，但是，當從事兩項以上的心智活動，而不互相干擾，就是注意力有分離的特性。注意力分離的重要條件，在於多種活動中只有一種是不熟悉的，其餘動作達成自動化。

##### 4.自動性注意力：

注意力的容量是有限的，在訊息處理過程中，所需的注意力容量視練習而定，練習越多，所需要的注意力就越少，透過練習達到熟練程度，稱為自動化過程。

##### 5.持續性注意力：

Parasuraman 定義持續力注意力，是指對單一資訊維持注意，並持續一段時間，假如資訊對於個體是有興趣和吸引人的，則注意力容易維持很長的時間[3]。

#### B. 注意力訓練

Posner 和 Raichle 認為注意力訓練 (attention training, AT) 是一種針對特定注意力認知功能做重複

練習後，此功能的效能會逐漸增加的概念[4]。Rueda 等人的研究顯示即使功能受到先天影響，但經由後天教育介入可增加效率[5]。Posner 與 Rothbart 認為注意力功能的訓練，其效能增進不只侷限於注意力，甚至可類化至其他認知，例如智能 (intelligence) [6]。已有許多研究探討不同族群以及年齡層，注意力訓練之效果，包括正常受試者、注意力缺陷受試者、腦傷病人、學齡前兒童、學齡兒童 [7]。

Rueda 等，執行注意力訓練計畫 (attention training program)，對 4 歲及 6 歲兒童進行訓練，內容包含 12 個媒體遊戲。訓練前後使用注意力網路作業來評估注意力效能，以腦電波儀 (Electroencephalogram, EEG) 探討注意力訓練在大腦中產生之變化；以 Kaufman Brief Intelligence Test 評估智力表現之改變。相關腦電位 (Event-Related Potential, ERP) 資料，顯示大腦前額葉 (prefrontal) 及額葉頂區 (frontoparietal) 的 N2 波 (與衝突解決相關的神經訊號)，訓練組較控制組展現出更成熟之型態[5]。

#### C. 數位多媒體學習

Thompson, Simonson, 和 Hargrave 認為多媒體輔助學習軟體乃結合各種不同的表徵系統，如動態、影像、圓形、動畫、聲音、視訊、以及文字等媒體，並以非線性 (nonlinear) 與多重路徑 (multitude of paths) 的方式，塑造一個讓學習者能夠自由且隨意 (random) 存取 (access) 大量資訊的學習環境[8]。

Becta 指出，資訊互動科技改善了學生學習動機、學習的熱衷程度與溝通方式，透過數位化科技軟體與教學媒體，促進教學互動，使得學生更投入，影響學生的學習動機、學習熱忱與溝通方式。[9]

Sweller, van Merriënboer 和 Paas 等人在教材設計方面，提出影響認知負荷的效應，其中的分散注意力效應、形式效應與多媒體教材有關[10]。

##### 一、分散注意力效應 (split-attention effect)

指多重訊息最好同時、同位置呈現，才能達到學習。若不同位置或時間呈現，注意力分散，便增加負荷。學習者需要將注意力分開，並且花費心力將資訊整合起來。

##### 二、形式效應 (modality effect)

指處理訊息時，可經由多重管道，分別處理不同的性質的訊息。運作記憶區有二套訊息處理系統——視覺與聽覺，同時出現可降低短期記憶負荷。當資訊以雙重感官的方式呈現，會增加工作記憶區的容量，資訊以視覺及聽覺夾雜時，效果比純視覺或純聽覺好。

身心障礙者雖個別差異大，但學習過程常有相似困境，朱經明指出，特殊兒童需要多感官、具刺激性的教學方式，才能增進其記憶，他們需要由實際操



作中去學習各種基本能力。如表 1 身心障礙學生學習弱勢與電腦多媒體特性比照表。數位遊戲能引起學習動機，且重複操作，具有耐性，能提供立即回饋，對於身心障礙學生的學習將有所助益，作為注意力訓練應有其可行性。

表 1 身心障礙學生學習弱勢與電腦多媒體特性比照表

身心障礙學生學習弱勢	電腦多媒體特性
缺乏學習興趣	較能引起學習動機
精細動作協調較差	可增進其視動協調能力
自我觀念較低	可給予成功經驗及立即增強
學習速度較慢	可適應其學習步調
挫折容忍力較低	最具耐性，不給學生壓力
長短期記憶較差	可給予重複及充分練習機會
注意廣度較小	鼓勵主動參與
容易分心	一對一方式
學習策略較差	能訓練記憶、排序、歸納、類化
缺乏高層次思考技能	增進學生閱讀理解、問題解決高層次思考

(資料來源：引自朱經明) [11]

#### D. 數位遊戲

數位學習比傳統教學更吸引學生的注意力，增進學習動機，促進問題解決能力，達到較佳學習成效，數位學習為教育的新趨勢[12]。

學者歸納出數位遊戲具吸引力的因素是帶給玩家樂趣、吸引/投入 (Engaging)、引發動機 (Motivational) 等經驗，使玩家進入心流 (Flow) 狀態 [13]。若將數位遊戲透過增強和回饋來誘發玩家主動參與的特性用在學習，能為學生帶來幫助。

據統計從 2001 年至 2010 年與數位學習相關的期刊文章中顯示數位遊戲式學習研究自 2006 年起迅速成長，此議題在教育領域佔有重要地位[13]。研究指出數位遊戲的學習方式能增加學生的學習興趣與動機[15, 16, 17, 18]。應用數位遊戲深入各年齡層的效果，結合教學目的，是可繼續深入探討的研究。

數位遊戲式學習橫跨數位遊戲與數位學習，為兩者結合提供了可能的發展，成為新浪潮 [19]。自由軟體數位遊戲可應用於教學分類如下圖 1 所示



圖 1 自由軟體數位遊戲

## XX. 研究方法

本研究目的為探討自由軟體數位遊戲注意力訓練導入國小資源班課程教學，和一般傳統紙筆注意力訓練相比，對於身心障礙學生注意力之影響。以注意力訓練為教材，使用二種注意力訓練方式，透過量表、觀察、訪談分析研究。

### A. 研究對象

本研究以新北市板橋區某國小一年級普通班接受資源班一週 5 至 9 節課直接教學服務的 4 位身心障礙學生為對象。個案資料說明如下：

甲生身心障礙類別為智能障礙，性別為女生。

乙生身心障礙類別為情緒行為障礙，性別為男生。

丙生身心障礙類別為自閉症，性別為男生。

丁生身心障礙類別為學習障礙，性別為男生。

甲生和乙生 2 位接受自由軟體數位遊戲之注意力訓練，丙生和丁生 2 位則接受傳統紙筆注意力訓練。

### B. 研究工具

配合不同的教學模式擬定不同的教學流程表，共分為二種不同的教學方式與流程，分別為傳統注意力訓練，以及自由軟體數位遊戲注意力訓練，流程依照不同的教學法略有不同，內容依照方案設計。

#### 一、多向度注意力測驗

本研究採用周台傑、邱上真、宋淑慧依據注意力容量理論模式所編製注意力之量表[20]，信度係數介於.82~.90 之間，內部一致性係數介在.65~.69，效度介

於.52~.64，三個分測驗用於評量學生在注意力因素中多向度的表現情形：

分測驗一包含選擇性注意力、轉移性注意力，令受試者分別依不同的背景顏色圈選兩種不同的水果圖形，以計算其正確圈選、遺漏的個數和錯誤的個數，低年級作答限時 5 分鐘。

分測驗二包含分離性注意力，令受試者圈選兩種不同的水果圖形，並依照主試者的指示圈選數字，分別計算受試者圈選水果的正確個數和依主試者口語指示作反應的正確題數，低年級作答限時 5 分鐘。

分測驗三包含自動性注意力和持續性注意力，令受試者在測驗的四個階段，分別圈選標的刺激，計算其正確、遺漏和錯誤的個數，低年級作答各階段限時 5 分鐘。

## 二、自由軟體數位遊戲

自由軟體運動的創始人里查·史托曼(Richard M. Stallman)與自由軟體基金會(Free Software Foundation)將自由軟體(自由軟體基金會, 2012)定義為：自由軟體所指稱的軟體，其使用者有使用、複製、散佈、研究、改寫、再利用該軟體的自由。

本研究實驗過程中使用自由軟體，根據注意力教學大綱和教材內容，並與有豐富教學經驗老師討論後，依課程內容規劃選用，再經過專業教師審查內容，進行預試後，刪減不符合之遊戲，用來訓練學生之注意力，如表一注意力訓練教材架構與內容。

## 三、學生訪談大綱

訪談是受訪者與訪談者共同塑造意義的過程，能讓研究者更了解學習者之情意面的發展。訪談過程中，學習者能再現學習經驗，訪談者也能更了解某一現象所產生的意義。

本研究的訪談大綱根據教學時所用學習工具進行編寫，訪談方式採用「半結構式訪談法」進行，為了不影響學習者學習成效，於測驗實施後進行訪談，訪談過程中重點摘要被訪談者意見，輔以錄音。

## 四、教師觀察記錄表

本研究由研究者擔任教學者，且在研究過程當中直接接觸研究對象，並且由實習教師全程進行觀察。主要記錄：課程與教材相關紀錄、班級經營與師生互動情形紀錄，共觀察 12 次受試者不專注行為次數紀錄。其中不專注行為指受試學生離座、發呆、玩其他東西。每次觀察 15 分鐘，包含基線期三次觀察、處理期間六次與保留期三次的觀察。

## C. 教學設計

研究主要探討不同的教學方法，是否影響學生之注意力與動機。因此使用不同的教材設計與教學方式進行教學。以下針對教材進行分析。

### 一、本研究使用一般傳統注意力訓練與自由軟體數位遊戲

本研究參考注意力訓練方法以選用自由軟體數位遊戲。GCompris 是一套適用於 2 -10 歲小朋友學習的免費啟蒙軟體，軟體由許多針對不同目的而設計的小遊戲所組成，是專為兒童所設計的教育自由軟體。軟體界面有很多卡通圖標，適合小朋友使用。如圖 2 所示運用 GCompris 自由軟體數位遊戲設計出注意力訓練教學。表 2 為傳統注意力訓練與數位遊戲教材之架構與內容

表 2 注意力訓練教材之架構與內容

主要架構	傳統注意力訓練	注意力向度	數位注意力遊戲
基礎能力	觀察	尋找、偵錯	選擇性注意力 尋找不同 photohunter 
	區辨	圖畫、圖形符號	轉移性注意力 區辨顏色 advanced_colors 
	推理替換	推理、替換	分離性注意力 找出規則 algorithm 
	完成接續	迷宮、接續	自動性注意力 走出迷宮 maze2DRelative 
進階能力	同類、對稱、尋找符號、替換符號、仿畫	持續性注意力	完成拼圖 paintings 





圖 2 自由軟體數位遊戲 GCompris

## 二、教學流程表與教學方案設計

配合不同注意力訓練教學模式擬定教學流程表，分為傳統注意力訓練教學以及自由軟體數位遊戲注意力訓練教學，內容依教學方案設計。

### (一) 自由軟體數位遊戲注意力訓練教學

針對實驗組自由軟體數位遊戲注意力訓練教學設計，流程如下：

實驗前施以多向度注意力測驗前測。一周共 3 次基線期觀察記錄。

實驗處理期二周共 6 次：(1)引起動機(15 分鐘)：自由軟體數位遊戲注意力訓練教學，由學生操作自由軟體如表 2。(2)教學活動(15 分鐘)：教師講解接下來課程的內容，且由實習教師進行處理期觀察記錄。(3)綜合活動(10 分鐘)：綜合本次上課內容，教師總結重點提醒，並請學生分享內容。

實驗後施以多向度注意力測驗後測、學生訪談，進行一周共 3 次的保留期觀察記錄。

### (二) 傳統注意力訓練教學

針對對照組傳統紙筆注意力訓練設計，流程時間與實驗組相同，包含基線期、處理期與保留期，但教材採用傳統注意力訓練。

## 三、實施程序與分析方法

倒返設計為「單一與重複時間系列設計」(simple & repeated time series designs)。其最基本的法則是在至少兩種條件下（一是基準線 A，二是處理 B），重複測量行為的改變情形。倘若在處理條件介入之後，受

試的行為狀況異於基準線階段的行為狀況，則可認為此種處理條件有可能影響到受試行為的改變（A-B 設計）。為了證明此一假設能否成立，實驗者可撤回所介入之處理條件，再倒返到基準線階段 A 的條件，亦即不給予任何處理（A-B-A 設計）。

本研究以注意力訓練為主題，實驗採單一受試研究法 (single subject design) 的 A-B-A 倒返設計 (Reversal replication designs)，對象為新北市板橋區某小學一年級身心障礙學生共 4 位分二組，一組 2 位學生，實驗組接受自由軟體數位遊戲注意力訓練（如圖 4 所示），對照組接受傳統注意力訓練。實驗包含基線期一周共三次觀察、處理期間二周共六次與保留期一周共三次的實驗處理，處理期訓練與觀察時間各 15 分鐘。於訓練前後實施多向度注意力測驗（如圖 5 所示）、觀察與訪談。

在教學實驗活動前，施以「多向度注意力測驗」前測，以了解學生既有的注意力情形，並於實驗結束之後，再施以「多向度注意力測驗」後測，藉以瞭解學生的學習成效。除了測量學生之注意力外，並以教師教學記錄、學生訪談紀錄，以質性方式探討教師與學生對於自由軟體數位遊戲注意力訓練教學之看法。



圖 3 施測多向度注意力測驗



圖 4 數位遊戲注意力訓練

## IV. 實驗結果與分析

## 一、數位遊戲注意力訓練對專心注意行為具有提升與維持效果

實驗前基線期第 1 次至第 3 次共 3 次，由實習老師觀察記錄 15 分鐘內受試者甲生、乙生、丙生、丁生之不專注行為表現次數。不專注行為是指受試學生離座、發呆、玩其他東西。

實驗介入期第 4 次至第 9 次共 6 次施以實驗組 15 分鐘數位遊戲注意力訓練，及施以對照組 15 分鐘傳統紙筆訓練後，由實習老師觀察記錄 15 分鐘內受試者甲生、乙生、丙生、丁生之不專注行為表現次數。

實驗後保留期第 10 次至第 12 次共 3 次，由實習老師觀察記錄 15 分鐘內受試者甲生、乙生、丙生、丁生之不專注行為表現次數。

如圖 5 為受試者實驗前中後不專注行為表現次數紀錄，四位受試者甲生、乙生、丙生、丁生之第 4 次至第 9 次共 6 次實驗處理期不專注行為次數觀察統計相較實驗之前的第 1 次至第 3 次共 3 次基線期不專注行為次數達顯著降低，顯示數位遊戲注意力訓練與傳統紙筆注意力訓練均對受試者的專心注意行為具有提升效果。

如圖 5 所示，受試者實驗前中後不專注行為表現次數紀錄，四位受試者甲生、乙生、丙生、丁生之第 4 次至第 9 次共 6 次實驗處理期不專注行為次數觀察統計，相較實驗之後的第 10 次至第 12 次共 3 次保留期不專注行為次數達顯著降低，顯示數位遊戲注意力訓練與傳統紙筆注意力訓練均對受試者的專心注意行為具有提升效果。

如圖 5 受試者實驗前中後不專注行為表現次數紀錄，四位受試者甲生、乙生、丙生、丁生實驗之後的第 10 次至第 12 次共 3 次保留期不專注行為次數，仍然相較於第 1 次至第 3 次共 3 次基線期不專注行為次數達顯著降低，顯示數位遊戲注意力訓練與傳統紙筆注意力訓練均對受試者的專心注意行為具有維持效果。

如圖 5 可知二組學生愛不專注行為次數呈現顯著下降趨向，再比較四位受試者甲生、乙生、丙生、丁生共 12 次不專注行為表現紀錄，實驗組受試甲生與乙生不專注行為次數降低幅度明顯優於對照組丙生與丁生，顯示從觀察四位受試者甲生、乙生、丙生、丁生的不專注行為次數，數位遊戲注意力訓練效果比傳統注意力訓練的效果更佳。

表 4 受試者實驗前中後不專注行為表現次數紀錄

	甲 不專 心 次 數	乙 不專 心 次 數	丙 不專 心 次 數	丁 不專 心 次 數
基線 1	3	6	8	2
基線 2	5	5	7	3
基線 3	4	6	7	2
實驗 4	0	3	5	1
實驗 5	1	2	4	0
實驗 6	1	2	3	0
實驗 7	0	1	3	0
實驗 8	1	2	2	1
實驗 9	0	1	3	0
保留 10	2	3	4	1
保留 11	1	2	5	2
保留 12	2	3	4	1

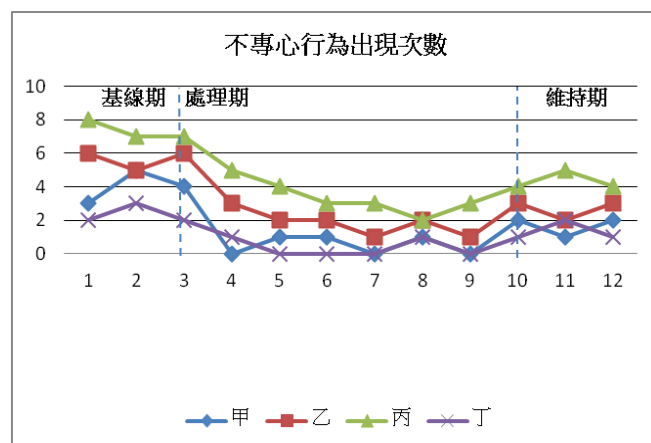


圖 5 受試者實驗前中後不專注行為表現次數紀錄

## 二、數位遊戲注意力訓練之提升專注力效果更佳

表 5 為受試者多向度注意力測驗表現。四位受試者甲生、乙生、丙生、丁生在多向度注意力測驗共三項分測驗中，三項分測驗的全量表標準分數之後測均顯著高於前測，顯示數位遊戲注意力訓練與傳統注意力訓練均對受試者在多向度注意力測驗的整體注意力表現具有提升效果。

四位受試者中甲生、乙生、丁生在多向度注意力測驗分測驗一的標準分數之後測均顯著高於前測，顯示數位遊戲注意力訓練與傳統注意力訓練均對受試者在多向度注意力測驗的選擇性注意力與轉移性注意力表現具有提升效果。

四位受試者中甲生、乙生、丙生在多向度注意力測驗分測驗二的標準分數之後測均顯著高於前測，顯

示數位遊戲注意力訓練與傳統注意力訓練均對受試者在多向度注意力測驗的分離性注意力表現具有提升效果。

四位受試者中甲生、乙生、丙生、丁生在多向度注意力測驗分測驗三的標準分數之後測均顯著高於前測，顯示數位遊戲注意力訓練與傳統注意力訓練均對受試者在多向度注意力測驗的自動性注意力與持續性注意力表現具有提升效果。

比較實驗組受試甲生與乙生前測與後測在多向度注意力測驗全量表標準分數和 T 分數與百分等級進步幅度明顯高於對照組丙生與丁生之多向度注意力測驗全量表標準分數和 T 分數與百分等級前後測進步幅度，顯示依據比較測量受試者甲生、乙生、丙生、丁生的多向度注意力測驗此一具信效度標準化測驗，數位遊戲注意力訓練之提升專注力效果比傳統紙筆注意力訓練之提升專注力效果更佳。

表 5 受試者多向度注意力測驗表現

測驗別 標準 分數	實驗組 甲生 (智能 障礙)	實驗組 乙生 (情緒 障礙)	對照組 丙生 (自閉症)	對照組 丁生 (學習 障礙)
測驗一 選擇性 注意力 與 轉移性 注意力	前測：1 後測：1	前測：3 後測：8	前測：5 後測：5	前測：7 後測：19
測驗二 分離性 注意力	前測：7 後測：9	前測：9 後測：15	前測：15 後測：16	前測：15 後測：15
測驗三 自動性 注意力 與 持續性 注意力	前測：14 後測：15	前測：11 後測：18	前測：14 後測：16	前測：18 後測：18
全量表 標準 分數	前測：22 後測：25	前測：23 後測：41	前測：34 後測：37	前測：40 後測：42
全量表	前測：40 後測：45	前測：41 後測：76	前測：65 後測：70	前測：75 後測：77

百分 等級				
全量表 T 分數	前測：35 後測：40	前測：37 後測：56	前測：47 後測：51	前測：55 後測：57

### 三、數位遊戲注意力訓練對於學習動機具有提升效果

由訪談受試學生甲生、乙生、丙生、丁生的摘要分析中得知數位遊戲注意力訓練與傳統紙筆注意力訓練對於四位受試者甲生、乙生、丙生、丁生的學習動機與專注行為皆具有提升效果，且能降低分心行為。

”電腦遊戲很有趣，希望每次上課前都能玩”（甲生）

”我很喜歡玩電腦拼圖，可以讓我更專心”（乙生）

”作完紙上迷宮後，我比較不會分心”（丙生）

”在紙上找出水果的測驗，我越來越厲害了”（丁生）

## XXI. 結論與建議

將自由軟體數位遊戲融入注意力訓練，對身心障礙學習者的注意力有正向影響，並且能提升學習動機與成效。注意力訓練透過自由軟體數位遊戲融入教學，亦能夠提升特教教師教學效能、減少教學負荷，並且減少身心障礙學生學習中的不專注行為。

研究結果顯示，在數位遊戲裡融入即時回饋機制，這些具有規則目標的遊戲特性，能有效吸引並提升學習者的注意力；此外運用自由軟體創造出能夠吸引學習者的場景，來增加具有趣味的遊戲特性，也能引發學習者的學習動機。

數位遊戲注意力訓練與傳統紙筆注意力訓練皆能有效提升國小身心障礙學生之注意力並減少不專注行為出現次數，但數位遊戲注意力訓練成效優於傳統紙筆注意力訓練。

經由本研究結果可以提供未來在專注力數位遊戲教學時的參考與指引，以寓教於樂方式設計出可以吸引一般國小學童並提升國小學童專注力的遊戲式學習活動，藉此增強學童持續遊玩教學遊戲的興趣與動機；若數位遊戲能記錄學生行為與反應情形，將對注意力學習診斷提供有用的分析資料。

本研究亦可以提供國小特殊教育老師未來在資源班及特教班進行專注力提升教學設計時的參考與指引，運用現有軟體資源、完全免費可立即使用之自由軟體數位遊戲能有效提升身心障礙學童的學習動機與注意力。

建議未來之研究及教學可結合目前已發展成熟之無線網路與行動載具下載 APP 遊戲或連結至資策會健腦網站，使注意力訓練不受限於教室內的電腦數量與有限教



學時間，而成為任何時間與空間都能進行的真正無所不在學習。

### 致謝

感謝臺北市立大學在數位學習研究的經驗傳承。感謝教授的指導、同學提供相關資料與支持鼓勵。感謝受試學生的合作及實習教師的協助觀察。

### REFERENCES

- [63] S. Luck, and S. P. Vecera, "Attention," In Stevens' handbook of experimental psychology (vol. 1): sensation and perception, H. Pashler and S. Yantis (eds.), New York : Wiley and Sons, 2002 , pp.235-286.
- [64] Song Shuhui , Attention Test study prepared multidimensional. Institute of Special Education, National Changhua Normal University, master's thesis (unpublished). 1992.
- [65] R Parasuraman, and D. R.Davies , "Varieties of attention" .Orlando : Academic Press .1984.
- [66] M. I. Posner , and M. E. Raichle , "Images of Mind" . NY: Scientific American Library. 1996.
- [67] M. R. Rueda , M. K. Rothbart , and B. D. McCandliss , L.Saccomanno, and M. I. Posner, "Training, maturation, and genetic influences on the development of executive attention" . Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 102(41) .2005, pp. 14931-14936.
- [68] M. I. Posner, and M. K.Rothbart, "Research on attention networks as a model for the integration of psychological science" . Annual Review of Psychology. 58 .2007, pp. 1-23.
- [69] L.Tamm , B. D. McCandliss, B. A.Liang, T. L. Wigal, M. I.Posner, and J. M. Swanson, " Can attention itself be trained? Attention training for children at-risk for ADHD" . In K. McBurnett .2007.
- [70] A. D.Thompson, M. R. Simonson, and C. P. Hargrave, "Educational Technology: A Review of the Research. Bloomington" , IN: The Association for Educational Communications and Technology. 1996.
- [71] Becta , "Primary schools – ICT and Standards. " An analysis of national data from Ofsted and QCA by Becta. Coventry: Becta .2004, <http://www.becta.org.uk/research/research.cfm?section=1&id=538>
- [72] J. Sweller; J. J. G. van Merriënboer, and F. Paas, "Cognitive architecture and instructional design," Educational Psychology Review. Educational Psychology, vol. 10, no. 3, September 1998, pp. 251-296.
- [73] Zhu Jingming , " Special education and computer technology. " London: Routledge. 2002, pp. 55–56.
- [74] T. Y.Chuang, , and W. F.Chen, " Effect of Computer-Based Video Games on Children: An Experimental Study. " Educational Technology & Society, 12 (2) .2009, pp. 1–10.
- [75] M. Csikszentmihalyi , " Flow: The psychology of optimal experience. " New York: Harper and Row. 1990.
- [76] G. J. Hwang , and P. H.Wu , "Advancements and trends in digital game-based learning research: a review of publications in selected journals from 2001 to 2010. " British Journal of Educational Technology, 43(1) . 2011, pp.6-10.
- [77] M. Ebner, and A. Holzinger, "Successful implementation of user-centered game based learning in higher education: an example from civil engineering. " Computers & Education, 49(3).2007, pp. 873–890.
- [78] K. Fengfeng, " Alternative goal structures for computer game-based learning. " International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 3 .2008, pp. 429–445.
- [79] J. C. Burguillo, "Using game theory and competition-based learning to stimulate student motivation and performance. " Computers & Education, 55(2) .2010, pp. 566–575.
- [80] M. D. Dickey, " Murder on Grimm Isle: the impact of game narrative design in an educational game-based learning environment. " British Journal of Educational Technology, 42(3) .2011, pp. 456–469.
- [81] M. Prensky , "Digital game-based learning" . New York: McGraw-Hill. 2001.
- [82] Chou, Tair-Jye, Chiu, Shang-Chen, and Sung, Shu-Hui. "Multi-dimensional attention test". Taipei, Taiwan: Psychological. 1993.

# 運用 5E 學習環與電腦化心智圖提升國小學童閱讀理解能力與成效

## The Effect of 5E Learning Cycle and Computerized Mindmaps on Elementary School Students' Reading Activities

蔡淑瑛<sup>1</sup>，賴阿福<sup>2\*</sup>，張增炫<sup>3</sup>

<sup>1</sup>臺北市立大學數位學習碩士學位學程

<sup>1,3</sup>臺北市南港區南港國民小學

<sup>2\*</sup>臺北市立大學資訊科學系

<sup>1</sup>g10222003@go.utaiepi.edu.tw

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

**【摘要】**閱讀是一個通用的能力，也就是許多技能的基本能力。字、句，對學生來說了解並不難，但串成一篇文章時，學生在提取訊息、推論訊息、比較評估與詮釋整合等四個層次會產生困難，有賴教師設計良好的閱讀理解教學策略。本研究旨在探討運用 5E 學習環與電腦化心智圖對於國小四年級學童的閱讀理解能力與閱讀態度的影響。研究結果實驗組在經教學實驗後，閱讀理解表現顯著優於對照組；但閱讀態度，兩組表現並無顯著差異。此外，學童的表現不論在心智圖、出題與訪談當中也顯示出對閱讀理解的高昂興趣。換言之，經由 5E 學習環與電腦化心智圖的引導，對於增進學生的閱讀理解能力是有成效的。

**【關鍵字】**5E 學習環；電腦化心智圖；閱讀理解；閱讀態度

*Abstract—Reading is a generic capability, that is, the ability of many basic skills. To understand words or sentences isn't difficult for students. But, when they strung together an article, students will have problems in extracting information, corollary information, comparative evaluation, and interpretation of integration. How to reduce the aforementioned dilemma will rely on well-designed reading teaching strategies. This research aims to investigate the effect of applying 5E learning cycle and*

Shu-Ying Tsai/ Ah-Fur Lai/ Tseng-Hsuan Chang

Master's Program of E-Learning, University of Taipei

Taipei Municipal Nangang Elementary School

Department of Computer Science, University of Taipei

g10222003@go.utaiepi.edu.tw, laiahfur@gmail.com

*mindmap software on elementary school students' reading activities. The result of this research shows that reading comprehension performance of the experiment group is significantly better than that of the control group. Nevertheless, there is no significant difference on reading attitude. Besides, whether in mind map, generating questions, or interview, students are highly interested in reading. In other words, 5E learning cycle and computerized mind maps can improve students' reading comprehension ability effectively.*

**Keywords:** 5E Learning Cycle, Computerized Mind Maps, Reading Comprehension, Reading Attitude

### I. 研究背景與動機

閱讀是所有知識建構的基礎，閱讀有助於學童腦力的開發、語言能力的發展，更能啟發想像力和創造力，甚至可以內化個人認知，整理出完備的知識[1]。同樣一句話、一段文字，每個人的解釋不盡相同，原因為何？究竟發生了哪些問題？是讀者的文化背景不同或認知年齡層的差異？是文章的題目與內容不符合還是用字遣詞的習慣不一樣？當然也可能是教學策略不恰當所造成！這些問題引起研究者有了探討的動機。

閱讀可以刺激大腦神經的發展，使大腦不會退化，為有效吸收知識的利器。閱讀亦是創造健康心智、建立終身學習所需能力的不可或缺條件[2]。讀書不是讀死書，而是經由理解、帶動大腦思考，讓我們想像力無限的延伸。想像文章裡的世界，不用真的去經驗，也可以學習應變的能力。

閱讀是一個通用的能力（generalized ability）[3]。也就是許多技能的基本能力。例如解答數學的應用問題，需要了解題目的內容；進行科學實驗，需要明白實驗步驟所呈現的重點；與人溝通需要清楚對方所表達的意涵等等。閱讀不但讓我們可以站在巨人的肩膀上看得更高更遠，是國家與個人競爭力的關鍵，更是檢視個人學習知能與國家教育政策成敗的重要指標[4]。

國際學生能力評量計畫（Programme for International Student Assessment, 簡稱PISA）2012的結果顯示，台灣十五歲學生在閱讀能力的表現與2009相比，男女生閱讀素養差異微幅縮小，但女學生的表現仍顯著優於男學生[5]。思考、判斷和自學能力是PISA評比三大素養最重視的核心能力。以閱讀為例，它包含三個層次：擷取資訊的能力—能從閱讀的文本中，找到所需的資訊；解讀

資訊的能力—閱讀後，能否正確解讀資訊的意義；思考和判斷的能力—將所讀內容，與自己原有的知識、想法和經驗相連結，綜合判斷後，提出自己的觀點。

然而，根據台灣 PISA 中心的研究，2009 年台灣少年的閱讀素養表現平均，程度中等[6]。儘管略高於 OECD (經濟合作暨發展組織，Organization for Economic Cooperation and Development)的總平均，但「頂尖」人數(高分群屬於水準五、六級)，只有上海的四分之一、香港的一半。其中，屬於補救教學對象的「低分群」人數則三倍於上海、兩倍於香港。這顯示台灣孩子雖然可以進行一般性的文章閱讀，簡單的問題釐清，卻普遍缺乏反思和批判的能力。

PISA2009 閱讀團隊主持人約翰·德容(John H.A.L. de Jong)表示，2000 年時，PISA 發現「動機」是影響閱讀素養的關鍵，如何「強化學生的動機」成為教育改革的重點[7]。在心理學上，「動機」被視為人類行為的原動力，是活動、行為或學習的原因。動機可以引起個體從事某些活動、行為或學習，並維持已經引發的活動能夠持續的進行，進而影響到學習成效。動機在發展過程中最重要的改變階段在兒童中期到青少年前期之間[8][9]。所以本研究以國小四年級學生為對象，以運用 5E 學習環進行閱讀理解課程，激發學生的學習動機與興趣。

現代人處於知識爆增時代，學生的學習方式怎麼能不改？[10]。教導學生閱讀理解的目的是讓學生能培養獨立閱讀其他文章的能力。教師經常使用的閱讀理解策略有下列幾種—預測、提問、摘要、推論、心智圖策略以及 SQ3R 等等[11]。心智圖最大的價值在於「心智建構的過程」[11]。學生需要將文章內容重點訊息建立相互連結的圖像，再經由分組討論，這不但提高學習的樂趣更可以增進思考的廣度與深度。

本研究旨在結合 5E 學習環與電腦化心智圖策略，以探討其對於國小中年級學生閱讀理解能力及閱讀態度之影響，在 5E 的閱讀活動中，讓學生閱讀及了解文章內容後，進行繪製電腦化心智圖以精緻文章的理解層次，期望提升學生的閱讀理解能力與成效。

## II. 文獻探討

有棒球知識的讀者比沒有棒球知識的讀者在回想一篇有關棒球文章內容時，不論是質與量的表現要好[12][13]。所以一篇文章要讓讀者能清楚理解，作者需要考慮讀者的背景知識，諸如慣用語法、字彙、相關概念、文章字數多寡等等。當然，若能培養良好的閱讀態度，對於學生的閱讀理解能力提升更有助益。Gettys and Fowler 認為閱讀態度是一種伴隨情感狀態的反應，更是影響閱讀行為的主要因素[14]。所以，引導學生養成「持續」閱讀的習慣，也要從不同向度了解學生的閱讀態度。

本研究以美國 BSCS 小學科學課程近年發展出來的 5E 學習環(5E Learning Cycle)為教學模式，加上心智圖

策略，讓學生更能了解文章內容、培養自主思考能力。最後以閱讀態度問卷調查，讓老師進一步了解學生對於閱讀課程的各向度想法。

### A. 閱讀理解

理解是指讀者閱讀時能明白字與字之間的意思，並依據意義進行推論。閱讀理解就是對文章進行字句的了解並進行合理的推論。要理解一篇文章時，讀者必須具備有字彙、文法、結構等一般知識。讀者擁有自己的故事基模(schema)、事實基模，以理解文章[15]。閱讀理解策略教學，可以有效促進學生的閱讀理解表現、學習動機與自我效能信念[16]，所以教師需適時導入，並以互動方式進行教學，幫助學生了解文章內容。閱讀理解策略指的是運用一系列的認知程序，引導讀者覺察自己的理解情況，主動進行思考，使讀者自己與文章產生適當的互動、形成合宜的心理表徵，然後構成有意義的理解[17]。

閱讀理解策略有很多種，例如 Palincsar 和 Brown 提出四種閱讀理解策略：預測、發問、摘要、澄清，以及 Robinson(1941)建議閱讀文章的五步驟 SQ3R—瀏覽(survey)、提問(question)、閱讀(read)、背誦(recite)、復習(review)[18]，再加上賴苑玲[11]整理的預測(文章因果關係與下一段內容)、提問(when,where,who,what,why,how 等 6W 問題)、摘要(文章主旨)、推論(根據自己的先備知識或文章前後文線索，推斷文章內容)、心智圖等策略。本研究採用了心智圖策略，讓學生將複雜的文章內容，經由繪製心智圖的過程釐清文章重點、架構，以了解文章意涵，對文意有更深層次的理解。

### B. 心智圖

心智圖是東尼·博贊(Tony Buzan)在 1970 年以概念圖的構成元素，結合大腦神經學的知識發展出心智圖(Mind Map)。心智圖的結構與大腦的神經組織類似，透過心智圖來學習，可以幫助學生提升思考、分析、規畫和整理各種資訊的能力，是右腦開發的途徑之一[19]。所有關連資訊都是被輻射線形及非線性圖解方式接連在一起，沒有一個既定制式鏈結去互相連接使用，亦即是可以自由相互連接的。無論國內外，心智圖的相關研究並不是很多，國內一直到 2002 年，才有老師首先應用於資源班的學生身上[20]。近年來有許多學者研究「心智圖應用於教學的成效」，例如 2002 年林嘉玲[21]的七年級學生健康與體育相關概念之行動研究，2005 年游姮茹[22]的心智圖法提升創造性問題解決能力之探究，2006 年林燕琪[23]的心智圖法對於國中學習障礙學生閱讀理解教學成效之研究，2007 年林欣慧[24]的學習風格融入心智圖在國小社會領域報告寫作教學之行動研究。這些研究指出，心智圖對於學生的概念建構、創造性問題解決能力、學習障礙學生的閱讀理解能力與寫作成就等，均有明顯的幫助。電腦化心智圖即運用電腦軟體，進行心智圖的繪製。本研究讓學生於閱讀理解

文章後進行心智圖繪製，用以摘要內容重點、架構與文意脈絡，進一步思考文章，培養更高階層的閱讀理解能力。

### C. 5E 學習環( 5E Learning Cycle )

Bybee 和 Landes (1988) 提出 5E 學習環，是一種具有建構主義特性的教學模式。本研究之教學實驗以提升學生理解力為主，引導學生分組提問，並不鼓勵學生背誦，加上 5E 學習環與教學步驟相符合，所以採用這五

個階段做為閱讀教學策略，依序為（1）投入 (Engagement)：完全模仿學習的任務(Learning task)，將過去和現在的學習經驗聯繫起來並且關注學生在當今活動學習成果的思考歷程。學生於此階段進行文章限時默讀，並畫出佳句，並於時間內跟同儕進行文章敘述分享；（2）探索(Exploration)：提供學生鑑定及發展目前的概念、過程和技巧的共同經驗基礎。這時期，學生進行小組討論文章架構，並討論文章重點與內容角色；（3）解釋(Explanation)：這時期，提供學生能以言語敘述他們對概念的瞭解或示範他們對概念投注及探索經驗的技巧和行為。同時，教師可以引介對文章概念、故事過程或情節安排進行正式的註解及模擬；（4）精緻化(Elaboration)：針對學生概念瞭解上予以挑戰及延伸，並且提供學生驗證預期的技巧及行為的機會。透過新經驗，學生能對文章的瞭解情形進行電腦化心智圖繪製，以獲得更多的資訊及發展更深層次的思考；（5）評量(Evaluation)：鼓勵學生評量他們的瞭解程度及能力，並且由教師評量學生達成教育目標的進展狀況。以上五個教學步驟統稱為 BSCS 之 5E 建構式教學模式[25]。

或許教育相關文獻介紹的閱讀理解策略繁多，例如 SQ3R 技術、史達頓的讀書五步驟—PQRST、Pressley 和 Gillies 的閱讀策略、Heilman, Blar 和 Rupley 的閱讀策略等等。然而，本研究準實驗運用默讀，並不是 SQ3R 技術中提及的瀏覽。因為默讀時間短，採用略讀取代詳讀。此研究的提出問題並不是單純學生自問自答或教師提出問題讓學生回答，而是在文章全部講解完後進行小組「出題並設計答案選項」，以深入探究文章內容。默讀、敘述和測驗跟史達頓的讀書五步驟—PQRST 中的預覽 (Preview)、重述 (State) 以及考試 (Test) 相似，但是在進行的方式不盡相同，其他的步驟也不一樣。二十多種閱讀理解策略中，本研究採取的有八種—默讀、敘述、重點摘要、分析架構、情境模擬、故事接龍（推測）、心智圖以及測驗，並沒有一個較符合的教學策略能涵蓋這幾個步驟。然而，5E 學習環模式的步驟，切合本研究的教學策略需求，可以將這八個策略融入在 5E 學習環模式中。

有了合適的教學模式後，為了讓本研究更嚴謹，最後以閱讀態度問卷調查，讓老師進一步了解學生對於閱讀課程的想法。

### III. 研究設計

本研究採取 5E 學習環教學模式，以「白衣少年」一

篇為例，進行教學實驗。教學程序分為三段—文章說明前、文章說明中、文章說明後，加上分組討論、提問、小組出題、繪製個人心智圖，並實施前測、後測、互評。後測分數與對照組進行獨立樣本 t 檢定，以比較本研究之教學策略與傳統教法，對於學生的閱讀理解能力提升之差異。課程過後的閱讀態度問卷結果，提供教師參考，能更進一步了解學生的閱讀態度。

#### A. 研究對象

本研究對象為國小四年級兩個班級共四十九位學生，實驗組二十三人，對照組二十六人，兩個班均採能力異質混合分組（圖 1）。兩組學生於三年級開始在主要課程使用 e 化教學設備，因此熟悉電子白板、實物投影機、IRS 即時反饋系統，並看得懂 ADAS 線上診斷系統圖表。電腦操作方面至少超過一年以上的學習，會上網搜尋、下載資料，也會收、發電子郵件並遵守資訊倫理及使用規範。分組討論的學習方式已運用在各學科超過一年以上，並能清楚小組任務並聚焦討論要點。閱讀理解課程更於二年級時接觸，三年級時能歸納出簡單的文章架構且可以分辨文章的自然段和意義段。並於三年級社會科每個單元重點整理習作獲得心智圖的繪製機會。

#### B. 研究工具

##### 一、閱讀態度量表

「良好的學習態度是影響孩子學習成效的重要關鍵」（引自臺北市家長學苑）[26]。許多研究發現，積極良好的學習態度可提高其學習效率，增進學業成就。同樣的，閱讀成就與閱讀態度有關。Fitzgerald (1999) 指出，外在環境因素會影響學生的閱讀態度[27]。所以，本研究除了引入 5E 學習環和電腦心智圖教學外，以李克特五點尺度量表形式設計閱讀態度問卷—包含興趣喜好、有用性、行為意圖、閱讀心流等四個向度，問卷內容經過專家效化。受訪者從非常同意、同意、普通、不同意、非常不同意等五個同意等級中選擇其中一項，並分別給予 5 分、4 分、3 分、2 分、1 分；將預試資料進行內部一致性係數分析，其結果皆大於.7，顯示評量表具有不錯效度與信度，足以調查學生對於閱讀課程的學習態度，進一步了解學生的想法，作為教學的參考。



圖 1 能力異質混合分組討論



shi Otake	from 謝老師	10月
芸402	白衣少年題目-第四組	10月
弦402	4211	10月
芸402	白衣少年問題 - 1.為什麼老闆要指著樓上說「皇」? 2.老闆說的以後不就	10月
梅,我(2)	20121016漢江園小情境中心遊學成績 - 轉寄的郵件 寄件者: 洪詩瑋 <s	10月
傑402	乙本 p25~26題目 - 1.李白為什麼要寫「夜宿山寺」這首詩? 2.李白如何	10月
新402	(沒有主旨) - 老師:這是乙本p25~p26	10月
辰402	40201四上(乙)	10月
安402	的作業	10月
I Chiang	乙功課 - Jewel Chiang <jewel_chiang@yahoo.com>	10月
芸402	40226已-p25~p26題目	10月
□402	功課 - 1.你住過這座山寺嗎? 2.你覺得無數的鑽石是什麼? 3.李白做	10月
謙402	40203上學期p25~p26	10月
芸402	功課	10月
弦402	4211	10月
新402	- 蔡老師:上面是閱讀題目 Sorry 太晚了 祝你天天Happy'u	10月
芸402	40226閱讀好題目	9月

圖 2 學生將自己出的題目郵寄給老師

## 二、閱讀理解測驗

讓學生自行出題的策略，可以促進學生的理解與自我監測[28]。本教學實驗在解釋(Explanation)階段讓各組自行出題目整理後，以電子郵件寄給教師(圖 2)，教師再進行統整，總共十五題，讓學生進行後測。題目分成 PIRLS 四層次:提取訊息佔 15%,詮釋整合佔 15%,比較評估 15%,推論訊息佔 55%，以選擇題為主答案有四個選項，運用 IRS 進行測驗(圖 4)後進行線上診斷分析(ADAS)。

## 三、ADAS 系統

ADAS 即時的學習力診斷與分析系統 (Automatic Diagnosing & Analyzing System)。本教學實驗的後側，二組學生完成測驗後，教師將學生的答題資料透過 ADAS 引擎的運算後，回送診斷分析報告。除了成績排名、試題應答狀況外，還可以讓教師了解學生在該學科學習程度、相對應單元、相關知識點(Key Concept)需要加強的部分等等。

## C. 教學設計

兩組皆由同一位教學者進行教學，使用的時間一樣，引導情境也相同，只有教學模式不同。本研究，對照組則以一般教學方式進行，而實驗組採用 5E 學習環教學策略

進行閱讀教學(圖 4)，並加上電腦心智圖的繪製。詳細說明如下：

### 一、投入(Engagement)

第一節課開始發給學生文章，此時學生必須在兩分鐘內完成瀏覽文章，並畫出五個重點。接著，每個人都有兩分鐘，分別兩兩相互敘述、聆聽對方的內容摘要與重點分享，也就是在四分鐘內，兩人分別先聽後講，或者先講後聽。然後進行 IRS 前測。教師會針對前測結果進行文章講解，也讓學生進行佳句賞析。教師引導小組進行文章分段—討論分自然段或是意義段(圖 5)，並將架構繪出接著上台發表，其他小組進行評分且提出建議、感想。最後再由教師說明整個文章架構、統整摘要。學生依臺風、表達清晰、掌握重點、認真討論、報告呈現等五個項目互評。

## 二、探索(Exploration)

請小組找出文章所設計的主要角色，並為其定義說話方式(語調、頻率、態度等)。教師運用情境模擬文章，以說故事的方式，引領學生進入文章並適時提問，讓小組討論；更在某些文義段落進行「故事接龍」，激發學生不同的看法，或提出不同情境、不同結果的狀況，讓學生們討論結果或中間過程。例如:「幾個時辰後，燒雞事件傳遍了寶慶府的大街小巷。包打聽說:「呦!你們沒瞧見，武功高強得很，從二樓把燒雞送到一樓櫃臺上!」」教師可以先請學生思考:「當下會有幾個人在聽?」「他們會說些甚麼話?」也就是，在看完某一段後，請學生將文本收起，教師將接下來的情境，請學生各自發表想法，接著讓小組討論後續故事情節可以激發學生們的更深層思考。



圖 3 進行 IRS 測驗

## 三、解釋(Explanation)

文章內容詳細探索後，即進行文章朗讀標記，每一組記號需要統一，在五分鐘的討論後，以各組代表、全組、或隨機抽取的方式朗讀，經全班提出意見後，由全班再共同朗讀一次。以小組為單位，以學生對文章的理解程度進行出題並斟酌規劃答案選項，於各組發表後，全班共同討論題目與選項的建議，修改後於兩日內由組長將電子檔案寄給教師彙整。此次課程結束後，老師讓學生回家完成老師們出的閱讀單。

## 四、精緻化(Elaboration)

將閱讀理解精緻化。再次請全班朗讀後，老師將文章結構簡單說明一次，請學生先安靜思考後進行電腦心智圖的繪製。實驗組在電腦課程中，已學習如何運用 X-Mind 軟體進行個人心智圖繪製(圖 8)。學生可以先打紙本草稿，繪製時間有二十分鐘，必須將自己對文章的理解、發現、延伸在心智圖中呈現。教師可以從學生繪製出的心智圖，可以判斷學生們的理解程度、層次與思考脈絡。最後進行 IRS 後測。

## 五、評量(Evaluation)

評量方式除了以 IRS 進行的前、後測外，亦提供發表及自行出題機會，即學生在小白板上寫出各組的文章分段與架構並發表。各組再出題目十五題進行後測，題目分成 PIRLS 四層次，以選擇題為主答案有四個選項，運用 IRS 進行測驗(圖 3)，傳送到雲端以 ADAS 系統進行診斷分析。教師就學生整體學習過程、觀察給予合宜的分數—小組文章架構、討論態度等等。在互評時每個學



生依以下幾點進行評分：(1)臺風：就小組上台報告儀態給予評分。(2)表達清晰：教師就學生之實際操作—例如文章架構及解決問題，例如教師提問等行為表現給予評分。(3)掌握重點：就學生之創作心智圖過程及實際表現給予評分。(4)認真討論：教師就學生閱讀單是否檢討、訂正之完整性給予評分。(5)報告呈現：就小組上台報告內容給予評分。分數標準為：提出我沒想到的得 5 分，比我的好得 4 分，跟我的一樣好得 3 分，有努力的空間得 2 分，希望更努力加油得 1 分。

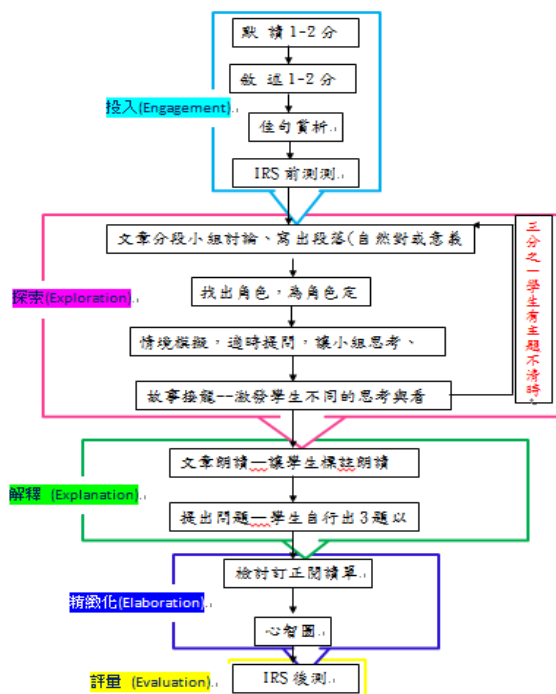


圖 4 實驗組閱讀理解之 5E 教學設計

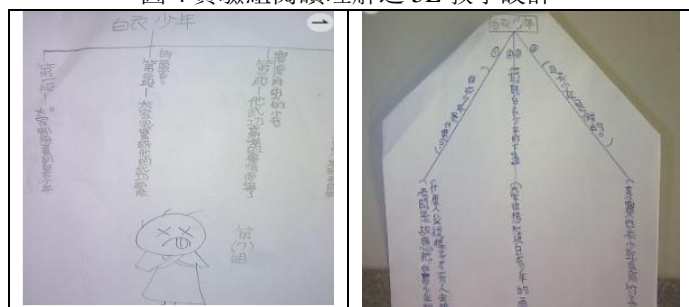


圖 6 小組討論文章分段之成果

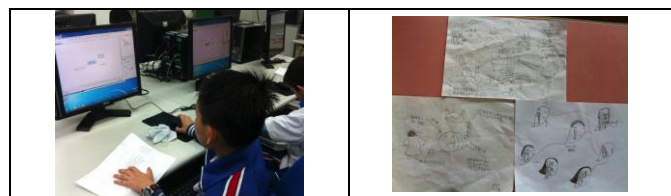


圖 5 電腦化心智圖製作

#### IV. 研究結果與討論

##### A. 5E 學習環在閱讀課程實施情形

就課程進行方面來說，「投入」階段的默讀與分享，學生們均能輕聲細語分享、聆聽。「探索」階段討論雖然熱烈，但都能保持一定音量，想像力此時更是無限延伸，故事接龍方面更是熱烈討論、踴躍發表，教師需要適時給予指導。「解釋」階段，認真思考「如何出題」「如何設計陷阱答案」的任務，讓學生絞盡腦汁。「精緻化」的部分，學生更是興致勃勃，嘗試把自己的心智圖完整表現。

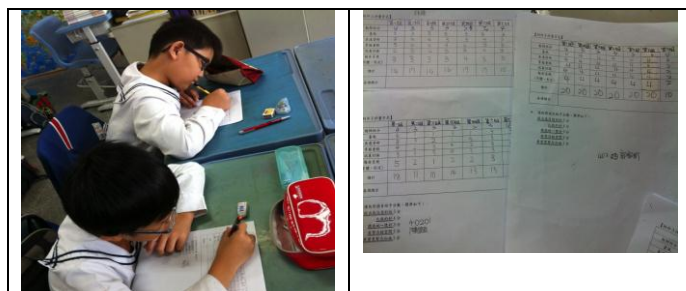


圖 6 小組互評

##### B. 閱讀理解之比較

以獨立樣本 t 檢定比較實驗組與對照組閱讀理解測驗後測分數的差異，統計結果如表一所示，實驗組學生的閱讀理解表現顯著優於對照組，且達顯著水準( $t_{(48)}=2.872$ ,  $p<.01$ )。表示在閱讀理解課程導入 5E 學習環和電腦化心智圖策略，能有效提升學生閱讀理解能力。

表一、閱讀理解後測總分之獨立樣本 t 檢定摘要

t	df	Sig.	實驗組		對照組	
			M	SD	M	SD
2.872	48	.006	73.91	15.00	62.41	13.33

\*\* $p<.01$

就小組互評部分，學生均顯示一再思考、仔細評估各組表現，對於分數更是錙銖必較（圖 6）。所評出來的分數差距不大，鮮有任意給分的狀況。圖 9 為實驗組全班施測後在四層次的表現雷達圖，由圖中可以知道學生在推論訊息方面表現比最好，其次是詮釋整合、比較評估。然而，實驗組學生在第一層次，也就是其他學生表現最好的「提取訊息」表現是最弱的，這值得再深入研究探討。

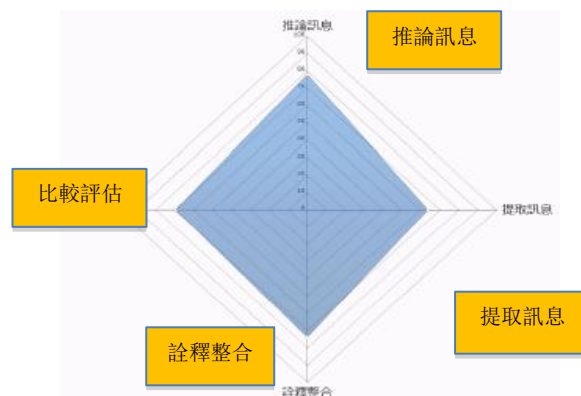


圖 7 知識點施測雷達圖

在學生繪製電腦心智圖方面，從他們呈現的作品內容可以觀察出理解的層次、衍生的想法與重點地掌握。也可以讓教師掌握除了學習成就外，學生的思考脈絡與架構是否進一層次的發展。

電腦化心智圖結構在規定的時間內在電腦課各自完成。在高成就學生（圖 8）和低成就學生（圖 9）表現有差異。高成就學生的心智圖內容層次較多，也能延伸出文章真正含義。反之，低成就學生的心智圖表現，層次少，內容含義敘述貧乏，對於文章的理解程度，教師需要要進一步的引導，或進行文章補救。然而因為這次教學實驗的時間有限，所以無法對於低成就者進行差異化閱讀教學，也就是沒有依照低成就者的需要給予不同閱讀內容、過程、策略或閱讀環境進行補救教學。如果時間允許，這個部分是值得探究的。

表二、閱讀態度之獨立樣本 t 檢定摘要

向度	t	df	Sig.	實驗組		對照組	
				M	SD	M	SD
興趣喜好	-.20	48	.84	27.35	5.41	27.70	6.63
有用性	.67	48	.51	28.87	4.92	27.81	6.03
行為意圖	-.26	48	.80	31.04	8.95	31.63	6.88
閱讀心流	1.04	48	.30	20.65	3.72	19.41	4.58
總分	.22	48	.83	107.91	21.11	106.56	21.89

#### C. 閱讀態度比較

本教學實驗採用獨立樣本 t 檢定，以比較實驗組與控制組在閱讀態度的差異，其統計結果如表二所示。在興趣喜好、有用性、行為意圖、閱讀心流等四個向度，實驗組與對照組比較的結果均無顯著差異。可能是學校一直以來極力推動閱讀理解課程，加上研究只選擇一個單元進行，或許多幾個單元，進行更長期的實驗，才能影響學生的閱讀態度。

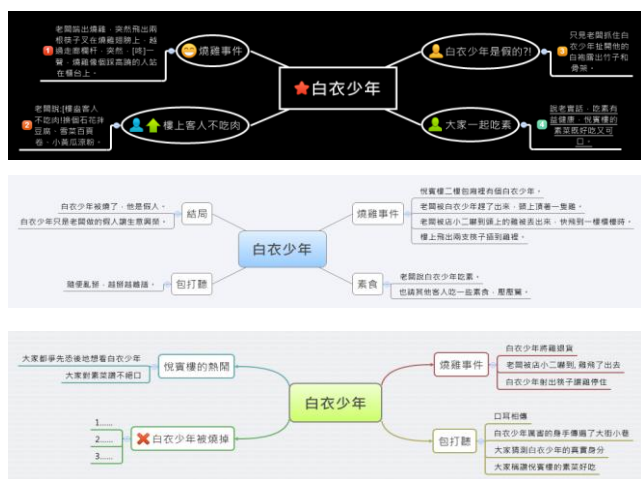


圖 8 高成就學生心智圖



圖 9 低成就學生心智圖

#### D. 實驗組學生對於教學策略之感知

##### 學生訪談摘要—

“老師讓我們先默讀 2 分鐘並畫出重點再跟同學分享，這樣的方式讓我們可以掌握文章大概內容。”(L 學生)

“老師讓我們小組討論文章的分段，後來又讓我們畫出心智圖，讓我覺得很有趣。”(S 學生)

“雖然平常就用電子白板上課，今天加上製作電腦化心智圖，讓我更了解文章內容。”(Y 學生)

“老師讓我們討論再進行出題的方式，我們覺得很有趣。因為可以將我們的問題讓同學們回答，看他們是否會掉入我們設計的陷阱。”(J 學生)

由以上結果，我們可以知道運用 5E 學習環與電腦化心智圖進行閱讀理解課程，能提升國小學童閱讀理解能力與成效，且學生對於文章架構、段落有更深一層次的認識更增進學生閱讀興趣。

“在情境模擬時，多數學生有太多聯想及複雜思緒，一度偏離主題，教師必須適時抑制學生過多天馬行空的想法。讓學生以「學習共同體」討論，增加個性較害羞學生們的參與度；也結合 5E 學習環教學模式 IRS, ADAS 及心智圖軟體，讓教師更能掌握學生們的理解程度與效果。學生大多覺得更喜歡閱讀，也期待下一次閱讀課的到來，對「出題」更是興致勃勃，加上出到與閱讀單類似題，更是有成就感。”(教學者)

所以，在設計教學時，每個環節必須緊扣、引導學生聚焦，並加強巡堂觀察，適時介入小組討論，鼓勵表達能力好的學生協助其他同學參與討論發揮同儕教導之功效。

#### V. 結論與建議

本研究主要希望讓學生能更深入理解文章重點及文章所表達的意涵，故運用 5E 學習環，經由投入(Engagement)階段，讓學生進行文章限時默讀，並畫出佳句，並於時間內跟同儕進行文章敘述分享；探索(Exploration)階段，學生在此時進行文章架構之小組討論，並討論文章重點與內容角色；解釋(Explanation)階段，教師可以引導學生文章的故事過程或情節，進行正式的註解及模擬；精緻化(Elaboration)階段，學生能透過新經驗，就文章的瞭解進行電腦化心智圖繪製，以獲得更多的資訊及發展更深層次的思考；以及在評量(Evaluation)階段鼓勵學生互評及自行出題，也藉此可以讓他們的瞭解彼此程度及能力，強化後設認知能力。

同一篇文章，在實驗組和對照組進行不同的教學策略，兩組學生在分組討論上均表現熱烈的態度，二組閱讀態度未達顯著差異。但實驗組導入 5E 學習環和電腦化心智圖策略教學，確實對學生的閱讀理解的成效有顯

著提升。當然，若能多幾個單元、多一些時間進行研究，相信成效一定是顯而易見的。

然而，實驗組在 PIRLS 閱讀四層次在本研究中唯第一層次的提取訊息表現比一般學生差，其中存在的問題可能是「後測的題目太少、層次分布不均，亦或是題目答案不夠周嚴等等」，這些有待進一步研究。

## REFERENCES

- [1] Qiao-min Lin, "Survey and Analysis of Elementary school students' interested in digital reading and behavior in Taiwanese BIBLID," 1026-5279, vol.2, 2011, pp. 30-59. (in Chinese)
- [2] Lan Hong, and Ovid Tzeng, "Children reading philosophy - cognitive neuroscience perspective." Educational Resources and Research, vol. 38, 2001, pp. 1-4. (in Chinese)
- [3] Perfetti, C. A., "There are generalized abilities and one of them is reading, in L. Resnick (ed.) Knowing, Learning, and instruction, Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1989.
- [4] Ruo-lan Qi, "Which country most capable students to read," Common Wealth vol. 263, pp. 52-59. 2002. (in Chinese)
- [5] Ministry of Education, "Our ability to participate in international student assessment plan (PISA) 2012 achievements," Yahoo News, 3<sup>rd</sup> Dec. 2013. (in Chinese)
- [6] Jing-Bin Sun, "What is PISA," Indication Parenting Family Lifestyle, vol. 35, June, 2012. (in Chinese)
- [7] Rong-yi Lu, and Yun-Zhang Liao, "Taiwan's legislature newspaper," 20020130, 2010. (in Chinese)
- [8] Eccles, J. S., Wigfield, A., and Schiefele, U., "Motivation to succeed," In W. Damon (Series Ed.) and N. Eisenberg (Volume Ed.) Handbook of child psychology 5<sup>th</sup> ed New York: Wiley, vol. 3, pp. 1017-1095, 1998.
- [9] Wigfield, A., Eccles, J. S., MacIver, D., Reuman, D., and Midgley, C., "Transitions at early adolescence: Changes in children's domain-specific self-perceptions and general self-esteem across the transition to junior high school," Developmental Psychology, vol. 27, pp. 552-565, 1991.
- [10] Chuan-sheng Lin, "New teaching theory and strategy," Taipei: WU-NAN CULTURE ENTERPRISE, 1988. (in Chinese)
- [11] Yuen-Ling Lai, "Reading instructional strategies and assessment of elementary school students," 2009. (in Chinese)
- [12] Spilich, G., Vesonder, G., Chiesi, H., and Voss, J., "Text processing of domain-related information for individuals with high and low domain knowledge," J. of Verbal Learning and Verbal Behavior, vol. 18, pp. 275-290, 1979.
- [13] Pearson, P., Hansen, J., and Gorden, C., "The effect of background knowledge on young children's comprehension of explicit and implicit information," The Reading Behavior, vol. 11, pp. 201-209, 1979.
- [14] Gettys, C. V., and Fowler, F., "The realation of academic and recreational reading attitudes school wide: A beginning study," ERIC D Document Reproduction Sever No. ED 402 568, 1996.
- [15] Yong-de Chen, "Explore the history of the article read: the impact of high-level knowledge of architecture," NTU Psychology Thesis, 1988. (in Chinese)
- [16] Chi-yin Tu, and Yi-Min Cheng, "Enhance students' reading literacy in reading comprehension strategy instruction," New Taipei City Education 2012, vol. 6, pp. 77-80. (in Chinese)
- [17] Taiwan Ministry of Education, "The Study Guide of Service Teachers Teaching Reading Energizer," 2011, vol. 14. (in Chinese)
- [18] Mayer, R. E., "Educational Psychology: A cognitive approach," Boston: Little, Brown and Company, 1987.
- [19] Xiu-zhi Chen, "Draw mind maps to enhance reading comprehension. Newspaper in Education series on the experimental class," Taiwan Newspaper in Education Guide, 2002. (in Chinese)
- [20] Mei-yu Xie, "Mind Mapping application of Chinese literary essay on the state of teaching," 2012, vol. 239. (in Chinese)
- [21] Jia-ling Lin, "Action Research of the Concepts of Health and Physicaleducation for Seventh Grade Students," National Taiwan Sport University Repository, 2002. (in Chinese)
- [22] Heng-Ru You, "Mind Mapping enhance creative problem-solving ability of inquiry," National Central University, 2005. (in Chinese)
- [23] Yan-qi Lin, "Mind Mapping Barriers to Students' Reading Comprehension Teaching Effectiveness Research Study for Junior," National Changhua University of Education, 2006. (in Chinese)
- [24] Xin-hui Lin, "Mind Mapping Action Learning Style into a Small Country Community in the Field of Teaching Writing Research Reports," National Taipei University of Education, 2007. (in Chinese)
- [25] Zhao-Di Xiong, and Mei-Fen Wang, "Teaching Material and Methods of Elementary Natural science," Taipei: Psychology Publishing House, 1995. (in Chinese)
- [26] Taipei Parent Academy, "Develop good learning attitude e-Century Parent Handbook," 2013. (in Chinese) <http://parentschool.sobuy.com/front/bin/ptdetail.phtml?Part=03112102>
- [27] Fitzgerald, J., "What is this thing called 'balance'?" The Reading Teacher, vol. 53, pp. 100-107, 1999.
- [28] Fu-Yun Yu, "Multiple peer-assessment modes to augment online student question-generation processes," Computers and Education vol. 56, 2011, pp. 484-494.

# 基於團體探究策略之行動合作學習對自然科學學習成效之影響

## A Group Inquiry-based Mobile Collaborative Learning Approach to Improving Students' Learning Effectiveness in Natural Science Courses

陳志鴻<sup>1\*</sup>，鄭立娜<sup>2</sup>，李怡慧<sup>2</sup>，盛嘉惠<sup>2</sup>

<sup>1</sup>臺灣科技大學應用科技所

<sup>2</sup>臺北市立南港國小

\*chihhung.chen@hotmail.com

Chih-Hung Chen<sup>1\*</sup>, Li-Na Cheng<sup>2</sup>, I-Huei Lee<sup>2</sup>,  
Chia-Hui Sheng<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate Institute of Applied Science and Technology,  
National Taiwan University of Science and Technology

<sup>2</sup>Taipei Municipal Nangang Elementary School

\*chihhung.chen@hotmail.com

### XXII. 緒論

#### A. 研究背景與動機

美國教育部與美國線上華納時代(AOL Time Warner Foundation)、蘋果電腦(Apple Computer)、思科系統(Cisco Systems)、戴爾電腦(Dell Computer)、微軟(Microsoft)及美國全國教育協會(National Education Association)等組織共同組成了二十一世紀關鍵能力聯盟(Partnership for 21st century skills, P21)以尋求二十一世紀人才應具有的能力。P21提出了21世紀的學習架構，認為其學生應發展生活與職業(Life and career)、資訊媒體和技術(Information, media and technology)以及學習和創新(Learning and innovation)的技能[1]。其中，學習和創新的技能即是4Cs(creativity, critical thinking, communication and collaboration)的關鍵能力。本研究亦將探討如何運用資訊媒體的技術，以提升學生的合作關鍵能力。

從實證研究中可發現，合作學習是促進學生之學習成就的有效教育策略[2]，合作的正向效益包含在學習過程中付出較多的努力、較長的訊息保留及獲得較高層次的技能[3]。學者普遍認為學習社群中的社會互動(Social interaction)是合作學習的主要元素之一，因其經由理解分享和社會協商來建構知識。因此，社會互動是合作學習的基本條件[4]。

隨著無線網路的發展，以往侷限在教室，受限於時間與空間的合作學習，漸漸興起了電腦支持合作學習的教學(Computer-supported collaborative learning, CSCL)策略。CSCL是數位學習的主要趨勢之一，因其高度彰顯社會互動的重要性，並且讓教師能直接涉入設計的活動，是學習

**【摘要】** 在二十一世紀人應具有的能力中，4Cs (creativity, critical thinking, communication and collaboration)是提升競爭力的重要元素之一。本研究聚焦於4Cs中的合作能力(collaboration)的提升，並結合「團體探究合作學習」及「行動學習」的策略，發展團體探究行動合作學習系統。為探討其效益，本研究以準實驗方式實際應用此系統於國小五年級之自然科學學習活動中。實驗結果顯示，使用團體探究行動合作學習系統的學生，在學習成就方面並未顯著高於使用一般團體探究合作學習的學生。然而，在關鍵能力的培養上，運用團體探究行動合作學習能提升學生的合作能力。

**【關鍵字】** 合作學習；團體探究；行動學習；行動電腦支持合作學習

**Abstract**—Some of the key elements of 21st century skills are 4Cs (creativity, critical thinking, communication and collaboration). In this study, a Group Inquiry-based Mobile Collaborative Learning approach is proposed to improving the learning effectiveness of students; moreover, an experiment on an elementary natural science course has been conducted to evaluate the effectiveness of the proposed approach. From the result of data analysis, it is found that the learning achievement of the two groups was not significantly different. However, it is also interesting to find that the proposed approach could effectively enhance the collaboration skill of the students in comparisons with those who learned with the conventional Group Inquiry-based collaborative learning approach.

**Keywords:** Collaborative Learning, Group Inquiry, Mobile Learning, MCSCL



重要元素[5]。在 CSCL 環境中社會互動是必要的，小組內成員可從其他組員學習並幫忙建立信任、社群意識和強烈的人際關係存在 [6]。然而，從合作的社會觀點，在 CSCL 環境中的群體工作通常是有困難的，學習者可以發現讓小組成員致力於探索性互動的爭論是有困難的[7]。

近年來行動載具的發展迅速，更具輕薄與電池持久的特性。因此，可發現使用行動載具結合 Web 2.0 應用程式和社會媒體以支持社會互動、社會分享和創造整合於教育已有一段的時間[8]，形成 MCSCL(mobile Computer-Supported Collaborative Learning)的學習環境。然而，儘管在 CSCL 中使用 Web 2.0 為溝通、合作和分享的工具，期望的社會互動通常仍是不容易發生的[6]。因此，後續的研究應該調查如何經由行動載具版的 Web 2.0 應用程式，提供學生合作及互動的機會[9]。

學者調查 2004 至 2012 年的 MCSCL 研究中，發現較少有高品質的 CSCL 實證研究是使用 iOS 或 Android OS 的行動載具[8]。因此，綜合以上所述，本研究聚焦於設計並應用行動載具 APP，發展基於團體探究策略之行動合作學習系統，並應用於學生的 MCSCL 中。進一步，從中探討其與使用一般合作學習的學生間的學習成效之差異。

## B. 研究目的

基於上述的背景與動機，本研究欲探討之問題如下：

- 1.使用團體探究行動合作學習策略與一般團體探究合作學習策略，在學生之學習成就上是否存在顯著差異？
- 2.使用團體探究行動合作學習策略與一般團體探究合作學習策略的學生，是否均能提升其合作的關鍵能力？

## XXIII. 文獻探討

### A. 合作學習的意義

社會心理學家對人類合作行為的研究起源於一九二〇年代，但將其應用於班級教學，發展成為合作學習教學法，則可溯及一九七〇年代 [10]。合作學習是一種情境，也是一種教學策略，透過學生間的分工合作，以互相協助、尋求資源、批判修正的歷程，一同完成設定的學習目標[11] [12]，達到同儕之間的相互學習成長。相較於一般教學法注重工作的完成及其品質，合作教學更強調工作以及關係的維護。

合作學習是否能達成的基本要素包含積極的互相信賴(positive interdependence)、面對面的原始性交互作用(face-to-face primitive interaction)、個人責任(individual accountability)、社會技巧(social skills)和團體歷程(group processing)等 [12]。參與合作學習的學生經由社會協商(Social Negotiation)的過程獲得多元的觀點(Multiple Perspectives)，有助於培養學生尊重別人、溝通與表達能力及人際關係等社會化觀念與技巧[13]。

### B. 合作學習的理論基礎

合作學習的理論發展，可從多面向來探討，包含認知取向及建構取向等的觀點。本研究從社會互賴理論(social interdependence theory)、動機理論(motivational theory)以及社會學習理論(social learning theory)來探討合作學習的發展。

#### 1.社會互賴理論(social interdependence theory)

社會互賴理論的發展可溯及 Lewin 的場地論，其認為群體成員之間存在有相互依賴性，團體目標的建立將有助於相互依賴的形成。小組成員則藉由內部的力量，促使團體達成小組的共同目標。Deutsch 則認為在合作性的社會環境下，可發展出「促進性的相互依賴」，個體目標與群體目標可緊密地結合。Johnson 則擴展 Deutsch 的理論而形成「社會互賴理論」，其認為在合作學習的情境中，有效的團體表現的合作情境，必須建立在積極的相互依賴、面對面的互動和社會技巧上，才可能達成團體目標[10]。也就是，以社會互賴的方式決定個體的互動方式。

#### 2. 動機理論

動機可被定義為鼓勵個人致力於或追求特定任務的動力 [14]。內在價值則是呈現學生的學習動機之關鍵結構[15]。動機理論的研究主要在於學生活動的獎勵與目標結構，必須要讓小組成員有共同學習的動機。

合作學習包含兩項重要因素，分別是個人的績效責任和小組獎勵[16]。實證研究亦發現，合作學習之所以有助於提高學生的表現，是因為外在獎勵和目標結構兩者，刺激了內在的學習動機，進而增進學生的學習動機[10]。

#### 3. 社會學習理論

Bandura 融入認知心理學觀點，提出社會學習理論。社會學習論提出個體的行為在社會情境下會受到他人的影響，強調在社會情境中個體的行為學習，乃是由觀察、學習與模仿所產生。從社會認知的觀點，合作學習可讓成員提問、討論、探索解決方案、完成任務和反思自我的思考和經驗[17]。再者，研究者認為網路為基礎的學習環境對於提升合作探究、合作知識建立、協商和辯論存在潛在的效益[18]。

### C. 團體探究策略

團體探究法是由 Sharan 等人於 1976 年發展出來的，其主要根據 Dewey「學生為中心」的教育理念，提供學生廣泛而多樣的學習經驗。

團體探究法的教學過程包含六個階段[19]，分別是全班決定次主題並編組成研究小組、小組計畫探究活動、小組進行探究、小組計畫成果發表、小組發表探究成果以及師生共同評鑑計畫。其中，學生通常是自行依有興趣的次主題進行分組；在成果發表上，小組成員可採用專題、辯論、角色扮演或口頭報告等多樣的方式進行。



## D. 行動學習

行動學習可定義為「使用行動通訊技術來促進學習」[20]。在一般教室中或教室外進行行動學習活動，最常見的方式是結合智慧型手機或平板電腦等行動載具來幫助學生學習[21]。

行動學習是運用其可攜性將教師為中心的學習模式轉換成以學生為中心的學習模式[22]。運用此特性，亦容易將其和合作學習相結合，例如，研究者在行動學習環境中運用合作學習的策略於國小自然科學學習上，並發現其可增進學生的學習動機與成就[23]。

## E. 行動電腦支持合作學習(MCSCL)

CSCL 可突破以往合作學習侷限於教室、時間與地點的限制，可利用包含網路虛擬社群、網路支援之專題導向學習、合作式電腦概念圖建構等方式進行學習[13]。CSCL 是數位學習的主要趨勢之一，因其高度彰顯社會互動的重要性，並且讓教師能直接涉入設計的活動，是學習重要元素[5]。此外，行動學習可以是電腦支持的合作學習環境，其著重於社會知識建構和共享的社會認知過程(socio-cognitive process)[24]。

隨著行動計算的快數成長和在教育上的潛能，已引起學者對於行動電腦支持合作學習(mobile CSCL, MCSCL)進行實證研究和檢視的興趣[9]。例如，學生使用行動載具將付出更高的努力及學習動機，並專注於及時完成學習活動的每一個階段[25]。再者，學生將社會性地參與提問、解釋和討論爭議[26]。

雖然有許多研究發現 CSCL 有許多正向的效應，但對於學習過程、群體訊息和群體動態等仍存有些問題，這些問題可追溯到組員間的社會互動[6]。

綜上所述，本研究嘗試結合團體探究之合作學習策略於行動學習中，建立 MCSCL 的學習環境。期望經由行動載具及 APP 的優勢，增進學生的互動，以提升學生之學習成效。

## XXIV. 基於團體探究策略之行動合作學習

本研究依據團體探究策略設計行動合作學習系統，以期增進學生的學習成效及團隊合作的能力。相較於控制組學生使用一般團體探究式合作學習，實驗組學生使用平板載具搭配網路化合作學習系統進行團體探究式行動合作學習。團體探究行動合作學習系統包含前端的行動載具(團體探究APP)與後端網路化合作學習系統兩個部分。學生利用系統小組合作完成一份專題並報告後，即完成整個學習之活動。

### A. 網路化合作學習系統

#### 1. 管理員

系統管理員擁有新增、修改教師帳號及授予權限之權力，並進行系統之維護。

## 2. 教師端

授課教師統整課程相關議題並上傳基本教材後，進行學生的分組，以利學生進行合作學習（如圖 1 所示）。



圖 1 教師教學活動之規劃

在學生製作專題的期間，教師隨時能同步檢視學生的分組討論及學習的歷程，以提供學生學習活動時之必要的協助。教師並可利用系統直接給予學生評語及回饋（如圖 2 及圖 3 所示）。



圖 2 教師可檢視學生的分組討論



圖 3 教師可檢視各組學生的學習歷程

### 3.學生端

學生可從網站接收教師給予之教材或提醒，以及小組內學生所分享的資料或訊息。小組學生可利用網路化合作學習系統進行專題的製作，並且所有的資料可以和行動載具同步，也可以隨時同步行動載具所傳回的資料，如圖 4 所示。



圖 4 學生可利用系統進行製作專題

### B. 行動載具端(團體探究)APP

本研究提供具團體探究功能之 APP，可在 iOS 系統之載具上使用，以利學生進行合作學習。學生使用團體探究 APP 搭配網路化合作學習系統進行團體探究行動合作學習的流程如下：

#### 1.全班決定次主題，並編組成研究小組

授課教師依據教學的目標，並統整相關議題，以進行設定及開啟專題。接著，授課教師提供基礎教材及進行主題概念之教學(如圖 5 所示)。之後，小組內學生自行決定有興趣之次主題，以進行合作學習，並進行專題之製作，如圖 6 所示。



圖 5 APP 顯示教師提供之教材與概念



圖 6 學生經由討論自行決定次主題

#### 2.小組計畫探究活動

小組成員依據選擇的次主題進行討論，以共同形成一些可探討的議題，並探討如何進行活動的探究。此時，小組會列出所需進行的任務並進行成員的任務分配。教師可藉由學生在網站輸入的資訊，協助學生進行互動，促進並確保探究活動的可行性。

#### 3.小組進行探究

學生研讀教師上傳的教材後，可使用 APP 提供的註記（畫筆）功能，進行筆記（如圖 7 所示）。完成心得筆記後，可上傳至網路化合作學習系統，和小組成員分享，如圖 8 所示。

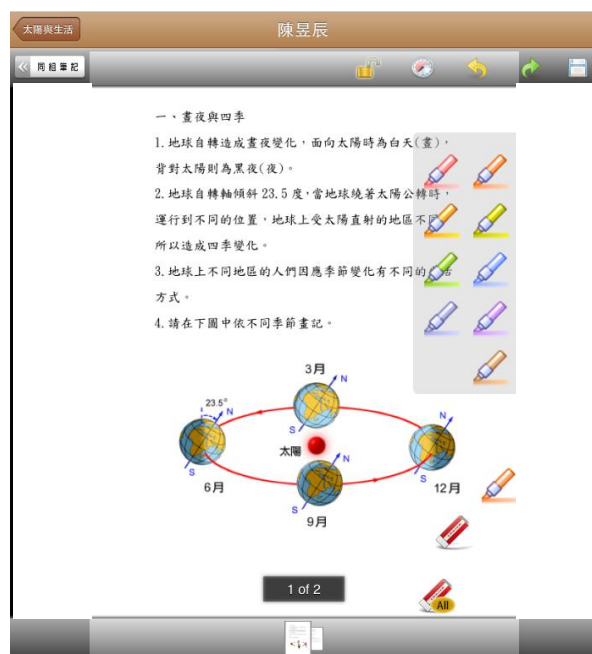


圖 7 系統提供畫筆以供學生註記

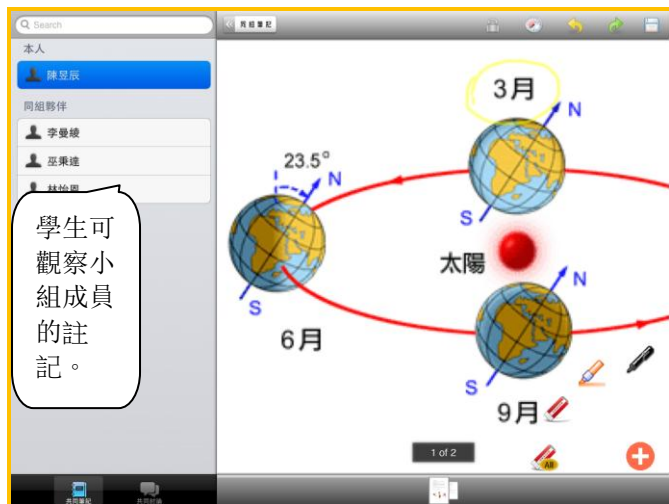


圖 8 系統提供小組成員註記分享的功能

學生亦可直接經由平板電腦上網蒐集資料，加以註記後上傳至網路和同學分享。

團體探究合作學習強調組員間多方面之溝通與協商，包含小組成員間、學生與教師間之互動。運用本研究發展之團體探究行動合作學習可增加多面向的互動，以期能獲得合作學習之成效（如圖 9 所示）。

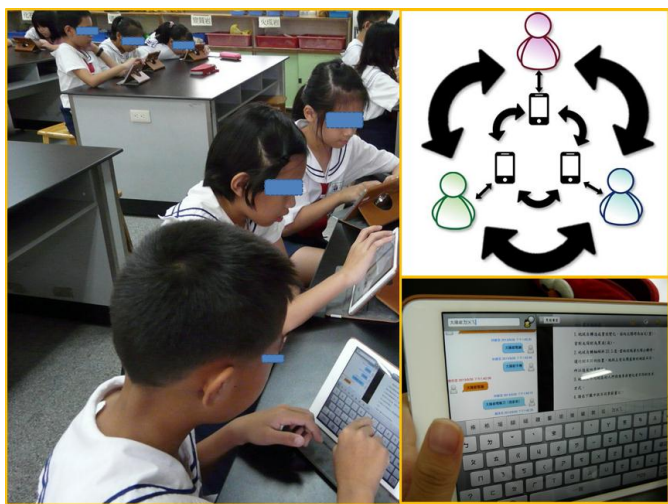


圖 9 以行動載具及 APP 增進學生學習的多面向之互動

由於是面對面的行動合作學習，學生在聽得見對方聲音、看得見對方表情的情況下，較不易誤解對方的意思。另外，經由聲音及文字的雙管道刺激，亦可降低學生互動時的負擔。在學生進行討論並記錄的同時，除了學生間的互動外，載具與載具之間亦進行互動。經由團體探究 APP，行動載具可同步出現小組內的討論的內容，以便於小組成員的討論與思考。再者，APP 呈現的討論內容可與網站的討論內容同步更新。藉此除了方便學生的專題討論外，教師隨時可以看到各小組的討論內容而參與互動，進而成功的扮演學習促進者的角色（如圖 10 所示）。



圖 10 行動載具與網站同步記錄學生的討論內容

#### 4. 小組計畫成果發表

在小組成員蒐集資料並討論其內容後，無論是在行動載具上或一般電腦上收集到資料都會同步上傳到網路化合作學習系統中。因為簡報的製作需要大量的文字輸入，基於資訊設備的特性，本研究選擇在電腦教室的桌上型電腦讓學生進行資料的組織和彙整，以及完成一份專題簡報的製作。

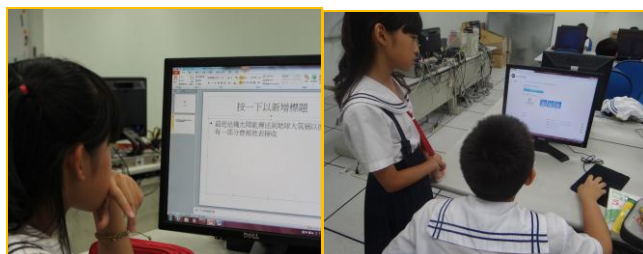


圖 11 小組成員專題簡報製作

#### 5. 小組發表探究成果

在小組完成專題簡報製作後，每個小組均須指派幾位成員上台報告。學生可從報告的過程中學到如何將整理好的簡報，詳細且清楚的呈現給其他組的同學，如圖 12 所示。

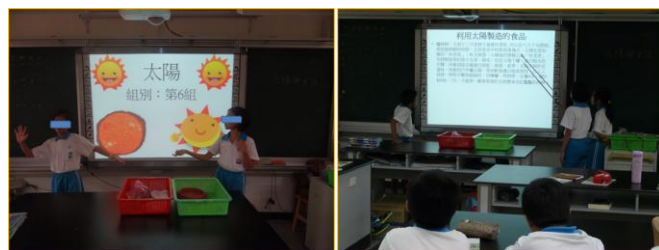


圖 12 各小組上台報告探究成果



## 6. 師生共同評鑑計畫

授課教師可從每個小組網站上的學習歷程及上台報告的簡報進行評分。此外，在教師訂定評分標準後，每位學生可利用即時反饋系統(Interactive Response System, IRS)進行各組簡報的互評。利用 IRS 可以即時得知學生投票的結果，省去教師統計的時間，增加教學的互動性(如圖 13 所示)。



圖 13 學生利用 IRS 進行各組簡報的互評

## XXV. 研究方法

### A. 研究對象

本研究之實驗對象為臺北市某國小六年級兩個班級，共 46 位之學生，學生的年齡為 10-11 歲之間。本研究以準實驗設計方式選擇其中一班為實驗組，共 21 位學生，採取團體探究策略之行動合作學習教學；另一班則為控制組，共 25 位學生，採用一般團體探究合作學習策略教學。兩個班級皆由同一位任教自然與生活科技領域課程超過十年之教師授課，且兩個班級的教學時間與範圍以及課程內容皆相同。

### B. 研究工具

除了上述的團體探究 APP 及網路化合作學習系統外，本研究所需的工具包含行動載具及量表的使用。

#### 1. 行動載具

本研究使用蘋果電腦(Apple)公司所生產之 iPad mini 作為實驗用之行動載具，其所使用的作業系統為 iOS 6.1。iPad mini 搭配 7.9 吋螢幕可便利於學生觀看內容及書寫討論與筆記。

#### 2. 量表

本研究所使用的量表包含學習成就前測卷、學習成就後測卷、群體自我效能問卷以及半結構式訪談問卷。學習成就前、後測卷均由兩位任教自然與生活科技領域超過 10 年的專任教師進行編製，具有專家效度。前測卷的內容為天文概念基本測驗，包含 20 題選擇題，滿分為 100 分；後測卷為太陽與生活概念測驗，包含是非題 8 題(16 分)、選擇題 8 題(16 分)及綜合題 68 分，滿分亦為 100 分。群體自我效能問卷為修改自 Hwang、Shi 和 Chu 所發展之量表，採用李克特(Likert)5 點量表方式填答，總共題目為 7 題[23]。群體自我效能問卷目的在於測量學生的小組合作

學習能力。訪談指引則是修改自 Hwang 等所發展之半結構訪談問卷[21]。

### C. 學習內容

本研究以自然與生活科技領域之觀測太陽單元為學習內容，進行教學活動。教學的主題為「太陽與生活」。教學的目標在於了解太陽對生物的重要性，及日常生活中人們應用太陽光和熱的例子與太陽能的應用。藉由教學活動中的資料收集、整理、解釋資料，及規劃、組織能力，以培養培養與同學合作學習，完成專題報告的能力。

### D. 實驗流程

本實驗之流程為兩組學生均先進行 40 分鐘的學習成就及群體自我效能之前測，接著，在實驗處理方面，實驗組學生採用團體探究策略之行動合作學習；而控制組採取一般團體探究式合作學習。兩組學生之實驗處理時間均為四個星期。之後，兩組學生均進行太陽與生活概念學習成就測驗、群體自我效能後測的問卷調查。為了更進一步瞭解兩組學習對於團體探究合作學習的看法，本研究分別選取兩組學生之高、中及低學習成就各 3 位，總共 18 位學生進行各 40 分鐘之半結構式訪談。詳細實驗流程如圖 14 所示。

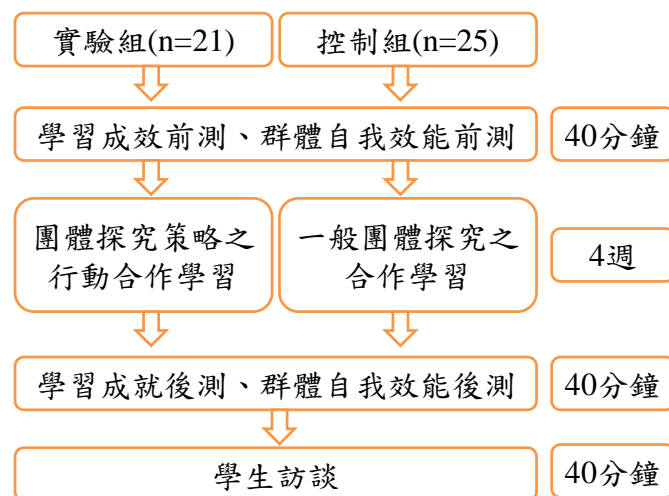


圖 14 實驗流程

## XXVI. 實驗結果

### A. 學習成就之分析

在兩組學生的學習成就分析上，本研究採用單因子共變數分析(One-way ANCOVA)進行檢定。在進行共變數分析之前，須先就組內迴歸進行檢定，發現其  $F=0.31$ ,  $p>.05$ ，並未違反組內迴歸同質性的假設。接著，以兩組學生學習成就前測成績為共變數，實驗處理為控制變數，進行學習成就後測成績的共變數分析。統計結果顯示，經過排除前測的影響後，兩組學生之間的後測學習成就並未達顯著性差異( $F=0.67$ ,  $p>.05$ )，如表 1 所示。亦即，同樣使用團體探究策略進行合作學習，在 MCSCL 學習環境中

的實驗組學生和使用一般合作學習的控制組學生在學習成就上，並無顯著性差異存在。

表 1 描述性資料及學生成就後測 ANCOVA 的結果

	個數	平均數	標準差	調整後平均數	標準誤	F 值
實驗組	21	77.71	15.04	76.85	3.49	0.67
控制組	24	72.24	18.15	72.97	3.19	

### B. 群體自我效能之分析

實驗組與控制組學生在實驗處理前、後，均填寫一次同樣的群體自我效能問卷(5 點量表，滿分 5 分)，目的在於測量兩組學生經過實驗處理後，其小組合作學習能力之變化情形。其中，控制組學生 25 名，扣除 1 份無效問卷，實收 24 份問卷。在統計分析上，本研究分別針對實驗組及控制組學生的群體自我效能前、後測分數進行相依樣本 *t* 檢定。經統計分析結果如表 2 所示，可發現實驗組學生的後測成績(分數為 4.10，標準差為 0.77)明顯高於前測成績(分數為 3.79，標準差為 0.62)，其  $t=-2.51, p<.05$ ；控制組學生的後測成績(分數為 3.94，標準差為 0.70)並未顯著高於前測成績(分數為 3.78，標準差為 0.77)，其  $t=-0.84, p>.05$ 。

表 2 學生群體自我效能相依樣本 *t* 檢定分析摘要

		個數	平均數	標準差	<i>t</i>	$\alpha$
實驗組	學習前	21	3.79	0.62	-2.51*	.80
	學習後	21	4.10	0.77		.93
控制組	學習前	24	3.78	0.77	-0.84	.89
	學習後	24	3.94	0.70		.89

\* $p<.05$

從表 2 可得知，兩組學生的合作學習能力(群體自我效能)均有所增加，但只有實驗組學生的前、後測分數的差異達到了顯著水準。實驗結果排除了個人成熟(或稱時間變遷)的因素，增加了實驗研究的內在效度，可得知實驗組學生在基於團體探究策略之 MCSCL 環境中學習，可提升學生的合作學習能力。

從群體自我效能的問卷項目中分析中，可發現實驗組學生對於「我可以接受其他同學對我提出的意見或看法，並有建設性地採納大家提供的建議」項目的得分高達 4.33 分(滿分 5 分)及「當我不懂同學的想法時，我會請他們再說明得更清楚一些。」項目的得分達到 4.29 分(如表 3 所

示)。此結果顯示出，學生運用團體探究策略之行動合作學習，可進行社會協商，達成更有效的社會互動。

表 3 實驗組學生的群體自我效能後測分析

問題項目	平均	標準差
1.我在閱讀同學的作業或報告之後，願意提供回饋給他們參考。	4.05	0.80
2.我可以依據同學的想法或知識，提出綜合大家意見的觀點。	4.05	1.02
3.我可以接受其他同學對我提出的意見或看法，並有建設性地採納大家提供的建議。	4.33	0.80
4.我經常幫助其他同學改進他們的想法或知識。	3.86	1.06
5.我可以公開地向其他同學說明我的想法。	4.00	1.00
6.當我不懂同學的想法時，我會請他們再說明得更清楚一些。	4.29	0.90
7.我可以組織同學(例如進行任務分工)，在指定的時間內，共同完成我們被交付的任務。	4.10	0.83

進一步從學生的訪談中，發現學生認為在 MCSCL 環境中學生比看課本有趣，最好每節都用；有學生認為會很專心；有學生認為會更想學習；有學生認為用打字比較敢發表意見、用說的會害羞又比較吵；也有學生認為可以同時進行活動，以節省時間。從學生上述的表達意見中亦可顯示出，本研究設計之團體探究行動合作學習，具有合作學習的提升動機、專注於學習活動及增進社會互動等特性，能提升學生之合作學習的關鍵能力。

## XXVII. 討論與建議

本研究結合「團體探究合作學習」及「行動學習」的特性，發展團體探究行動合作學習系統，並實際應用於自然科學教學上。實驗組學生與控制組學生均實施團體探究式合作學習，但實驗組學生可利用本系統提供之功能，進行討論與筆記等社會性的互動。本研究結果顯示，團體探究合作學習應用在 MCSCL 或一般學習上，在學習成就上並無顯著性差異存在。之前學者研究發現合作學習是促進學生學習成就的有效教育策略 [2]，以及合作的正向效益包含在學習過程中付出較多的努力、較長的訊息保留及獲得較高層次的技能[3]。由此可知，雖然實驗組學生在 MCSCL 環境中學習，但兩組學生均進行團體探究合作學習，因此在學習成就上並無顯著性差異存在。

雖然在 1 人 1 載具的 CSCL 中可讓學生較穩定的參與，促進溝通與互動[27]，但學者認為從合作的社會觀點，在 CSCL 環境中的群體工作與致力於探索性互動的爭論是有困難的[7]。儘管在 CSCL 中使用 Web 2.0 為溝通、合作和分享的工具，期望的社會互動通常仍是不容易發生的



[6]。團體探究 APP 可提供組員即時的溝通、討論，在小組合作學習的過程中，促進每位組員致力於小組合作學習，避免有搭便車(get ride)的現象。網路化合作學習系統則提供組員觀察團體歷程的空間，用以分析小組的運作過程及成果。從學生訪談中亦可發現，本研究發展之團體探究 MCSCL 教學策略可提升學生之學習動機、讓其專注於學習活動及增進社會互動等合作學習的元素。因此，從實驗結果亦可發現，實驗組學生在經由團體探究策略之行動合作學習後，明顯能提升其合作學習的能力。

當資訊科技發展快速，網路速度不斷提升，豐富多樣的資料之取得早已不是問題。教師及學校須培養學生具備 21 世紀人才所應具備的關鍵能力，讓學科領域知識能轉化成 4C 的能力。因此，教學者須不斷精進教學與調整目標，以促進學生能力的獲得。為了更進一步瞭解 MCSCL 對於學生的影響，未來有必要探討每位成員在合作過程中的概念改變情形。同時，本研究提出的團體探究行動合作學習策略，可以提升學生合作學習之關鍵能力，未來我們將嘗試將這樣的模式應用到其他單元或領域上。

## REFERENCES

- [1] Partnership for 21st Century Skills, "FRAMEWORK FOR 21ST CENTURY LEARNING," Retrieved January, 25, 2014, from: <http://www.p21.org/our-work/p21-framework>.
- [2] G. J. Hwang, P. Y. Yin, C. W. Hwang, and C. C. Tsai, "An Enhanced Genetic Approach to Composing Cooperative Learning Groups for Multiple Grouping Criteria. Educational Technology & Society," Vol 11, 2008, pp.148-167.
- [3] F. Kirschner, F. Paas, and P. A. Kirschner, "A cognitive load approach to collaborative learning: United brains for complex tasks. Educational Psychology Review," Vol 21, 2009, pp.31-42.
- [4] R. T. Johnson, D. W. Johnson, and M. B. Stanne, "Effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures on computer-assisted instruction. Journal of Educational Psychology," Vol 77, 1985, pp. 668.
- [5] D. Hernández-Leo, E. D. Villasclaras-Fernández, J. I. Asensio-Pérez, Y. Dimitriadis, J. M. Jorrín-Abellán, I. Ruiz-Requies, and B. Rubia-Avi, "COLLAGE: A collaborative Learning Design editor based on patterns. Educational Technology & Society," Vol 9, 2006, pp.58-71.
- [6] K. Kreijns, P. A. Kirschner, and M. Vermeulen, "Social aspects of CSCL environments: A research framework. Educational Psychologist," Vol 48, 2013, pp.229-242.
- [7] D. B. Clark, V. Sampson, A. Weinberger, and G. Erkens, "Analytic frameworks for assessing dialogic argumentation in online learning environments. Educational Psychology Review," Vol 19, 2007, pp.343-374.
- [8] Y. C. Hsu, Y. H. Ching, and B. Grabowski, "Web 2.0 technologies as cognitive tools of the new media age. Handbook of research on new media literacy at the K-12 level: Issues and challenges," 2009, pp.353-371.
- [9] Y. C. Hsu, and Y. H. Ching, "Mobile computer-supported collaborative learning: A review of experimental research. British Journal of Educational Technology," Vol 44, 2013, pp. E111-E114.
- [10] Miao-Juan Jane, "Cooperative learning theory and its applications in teaching," in New trends in learning and teaching, Xin-Ren Zhang Eds. Taipei: Psychology Press, 2003, pp.403-463 (In Chineses)
- [11] Chien-I Lee, and Wei-Pin Hwang, A Study of the Effects of Multiple Intelligences on Learning Achievements of Internet Project-based Learning, Journal of National Taiwan Normal University: Science Education, Vol 49, 2004, pp. 65-80(In Chineses).
- [12] D. W. Johnson, and R. T. Johnson, Cooperation and competition: theory and research. Edina, MN: Interaction Book Company, 1989.
- [13] Ah-Fur Lai, Introduction to e-learning, Teachers In-service Education, Vol 136, 2005, pp.16-23 (In Chinese).
- [14] C. A. Wolters, and H. Rosenthal, "The relation between students' motivational beliefs and their use of motivational regulation strategies. International Journal of Educational Research," Vol 33, 2000, pp.801-820.
- [15] P. R. Pintrich, and E. V. De Groot, "Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. Journal of Educational Psychology," Vol 82, 1990, pp.33-40.
- [16] R. E. Slavin, "Research on cooperative learning and achievement: What we know, what we need to know. Contemporary educational psychology," Vol 21, 1996, pp.43-69.
- [17] D. Laurillard, "The pedagogical challenges to collaborative technologies. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning," Vol 4, 2009, pp.5-20.
- [18] S. W. Y. Lee, and C. C. Tsai, "Students' perceptions of collaboration, self-regulated learning, and information seeking in the context of Internet-based learning and traditional learning. Computers in human behavior," Vol 27, 2011, pp. 905-914.
- [19] Y. Sharan, and S. Sharan, "Group investigation expands cooperative learning. Educational leadership," Vol 47, 1990, pp.17-21.
- [20] G. J. Hwang, C. C. Tsai, and S. J. H. Yang, "Criteria, Strategies and Research Issues of Context-Aware Ubiquitous Learning. Educational Technology & Society," Vol 11 (2), 2008, pp.81-91.
- [21] G. J. Hwang, T. C. Yang, C. C. Tsai, and S. J. H. Yang, "A context-aware ubiquitous learning environment for conducting complex experimental procedures. Computers & Education," Vol 53, 2009, pp.402-413.
- [22] K. Facer, R. Joiner, D. Stanton, J. Reid, R. Hull, and D. Kirk, "Savannah: mobile gaming and learning?. Journal of Computer Assisted Learning," Vol 20, 2004, pp.399-409.
- [23] G. J. Hwang, Y. R. Shi, and H. C. Chu, "A concept map approach to developing collaborative Mindtools for context-aware ubiquitous learning. British Journal of Educational Technology," Vol 42, 2011, pp.778-789.
- [24] H. Ogata, and Y. Yano, "Context-aware support for computer-supported ubiquitous learning," Proceedings 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE 2004), Mobile Support for Learning Communities, Taoyuan, Taiwan. pp.27-34, March 2004.
- [25] T. Liu, T. Tan, and Y. Chu, "Outdoor natural science learning with an RFID-supported immersive ubiquitous learning environment. Educational Technology & Society," Vol 12, 2009, pp.161-175.
- [26] J. Roschelle, K. Rafanan, R. Bhanot, G. Estrella, B. Penuel, M. Nussbaum, and S. Claro, "Scaffolding group explanation and feedback with handheld technology: impact on students' mathematics learning. Educational Technology Research and Development," Vol 58, 2010, pp.399-419.
- [27] C. P. Lin, L. H. Wong, and Y. J. Shao, "Comparison of 1:1 and 1:m CSCL environment for collaborative concept mapping. Journal of Computer Assisted Learning," Vol 28, 2012, pp. 99-113.

# 啟動智慧學習之舵—智慧學校@南港

## Launch the Rudder of Smart Learning

### Smart School @ Nangang

劉林榮<sup>1</sup>，陳名莉<sup>1</sup>，陳志鴻<sup>1\*</sup>，陳家亮<sup>1</sup>，吳明行<sup>1</sup>，  
林建明<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>臺北市立南港國小  
\*chihhung.chen@hotmail.com

Lin-Jung Liu<sup>1</sup>, Ming-Li Chen<sup>1</sup>, Chih-Hung Chen<sup>1\*</sup>,  
Chia-Liang Chen<sup>1</sup>, Ming Hsing Wu<sup>1</sup>, Chien-Ming Lin<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Taipei Municipal Nangang Elementary School  
\*chihhung.chen@hotmail.com

**【摘要】** 隨著數位科技的發展，提升了學生的學習成效，然而，同時亦造成了教室的可擴充性與複雜性。本研究旨在探討智慧學校的理念與規劃，並以南港國小為例進行成效之分析。南港國小以「智慧南港，智取未來」擘劃了「智慧學校@南港」的藍圖，將其分成「學生智學」、「教師慧教」、「國際學風」及「科技校園」四個發展向度，並依各向度分別訂定發展的目標。藍圖中亦提供有效的策略及方法，期能善用各種資源以利發展目標之達成。本研究並以教師專業社群的方式，進行智慧學校的實踐，期許以此能培養學生 21 世紀人才應具備的能力及國際化的視野。

**【關鍵字】** 智慧教育；智慧教室；智慧學校；數位學習

**Abstract**—This research is aiming to investigate the idea and scheme of Smart School, as well as analyze the effect of Smart School in Nangang Elementary School. Using “Smart Nangang, Intelligent Future” as a blue print, the school has built a four-dimensional development: intelligent students, professional teachers, international atmosphere, and a technology-driven campus. Moreover, Nangang has set unique goals for each dimension of the development. The blue print also provides efficient strategies and methods for applying a variety of resources to complete these goals. Ultimately, this study adopts the Teacher Professional Community in the practice of a Smart School with the aim of developing and cultivating students’ abilities in order to excel today as well as in the future.

**Keywords:** Smart Education, Smart Classroom, Smart School

#### 緒論

伴隨著資訊科技的發展與進步，對於社會結構產生了微妙的變化，21 世紀所需的人才特質亦不同於以往。在 21 世紀的職場，大部分需要重複進行的功能已經被自動化取代了。二十一世紀關鍵能力聯盟（Partnership for 21st century skills, P21）認為在 21 世紀的學習架構中，學生應發展與具備生活與職業(Life and career)、資訊媒體和技術(Information, media and technology)以及學習和創新(Learning and innovation)的技能[1]。因此，學校需培養學生日後職場與終生學習所需之關鍵能力。

當數位科技進入我們的生活和教室，許多科技增進學習(Technology-enhanced learning; TEL)的研究已證實其所帶來的學習成效[2]。然而，與此同時，不論是實體、虛擬或混成的教室已成為複雜的生態系統，無線網路、電腦、虛擬學習環境或行動載具與一般紙筆或傳統黑板等，造成教室的複雜性。例如，TEL 和電腦支持合作學習(computer-supported collaborative learning; CSCL)活動的準備與管理已造成教師需要付出眾多的心力。許多 TEL 領域的研究已經討論它可能帶來的漸增的複雜性和所帶來的效益等問題 [3]。本研究亦將探討如何善用日益進展的數位科技於教育現場中，以增進學生學習的成效。

南港國小建校於 1914 年，是南港區最具歷史的百年老校，見證了南港與時代的轉變，體認到資訊化、國際化及在地化的重要性。因此，本研究嘗試探討智慧學習及智慧教室的理念，以規劃智慧學校的藍圖，並經由現場教學教師與行政人員的支持與努力進行智慧學校的實踐。期許以此提升學生的合作學習、問題解決等之關鍵能力以及增強學生的國際觀。

#### 文獻探討

智慧教室和傳統教室最大的不同在於，發生在智慧教室環境的所有事情都可以被紀錄和檢視，這個過程被視為智慧(SMART)。在智慧學習的理念中，IBM 對於智慧(SMART)提出了以下的看法[4]：

SMART 是在互動學習環境中靈活的學習；SMART 是經由線上教育網站存取世界課堂的數位內容；SMART 是分享世界的數位教學資源；SMART 是經由不同載具(從電視、iPods、行動電話到筆記型電腦)傳遞教育到學校或家裡；SMART 是數位學習歷程檔案，給予學生、老師和家長對於學生進度和需求的評價(total view)；SMART 是線上即時測驗與分析；SMART 是在國家間分享理念和建立知識的一種網路化合作。

經由數位科技的協助將有助於實踐 SMART 的理念，本研究亦將探討如何將無線網路、行動載具及學習管理系統融入課堂中以建構智慧教室，並提升學生之學習成效。

智慧教室(smart classroom)的概念起初出現於遠距教育(distance education)文獻中,被視為網路化教育應用的成果。可確信的,智慧教室環境的組成應包含立即分享資料的架構,使其成為靈活和消除設備問題的架構[5]。[6]則認為智慧教室是從智慧空間(Smart Spaces)的研究所得到的啟示。智慧空間是一個內嵌電腦、資訊應用和多模態感應器的工作環境,智慧教室則是智慧空間的一種部屬。

一般而言,智慧教室是一個新的構造,可整合電子區域、人類介面和科技與傳統教學模式以組成創新、先進和靈活的學習環境。如同 IBM 所提 SMART 的概念,智慧教室給予大的機會以在資訊時代分享學習環境。

### 智慧學校的藍圖

本研究依據教學現場、數位學習的發展及文獻探討的理論與實務,架構智慧學校的藍圖,並探討其實證的應用。其中,亦包含本校依據智慧學校藍圖所發展之「北市南港國小 APP」的架構與其實證應用之情形。

南港國小以「智慧南港,智取未來」擘劃了「智慧學校@南港」的藍圖,並以「學生智學」、「教師慧教」、「國際學風」及「科技校園」做為發展之向度。在各向度中,分別訂定了相關的發展目標,期許透過有效的策略、方法,並善用不同的資源以提高學生之學習成就及 21 世紀人才需具備的關鍵能力。如圖 1 所示,同心圓的中心為南港國小智慧學校,第一圈為四個發展向度;第二圈為提供的工具、策略及方法;第三圈則是智慧學校的應用或實踐。



圖 1 智慧學校之架構

### 學生智學

透過教學科技的支援,可提供學生個別化學習、自主學習、合作學習、學習概念診斷分析、補救學習、完整的學習歷程資訊等之協助,以引導學生智慧的學習。

#### (1) 個別化及自主學習:

行動載具搭配教學管理系統可提供學生個別化及自主學習的機會。學生可依自己的學習進度,依照系統給予的提示或任務進行學習,達到個人化學習的效果。

#### (2) 電腦支持合作學習(CSCL):

合作學習通常是透過學生小組間的分工合作,一同作業以完成共同的學習目標。其成果可以是簡報、作品、影片或專題等。因此,提供有效的 CSCL 系統能促進學生間的互動,增進其合作的關鍵能力。

#### (3) 學生能力診斷分析與知識點分析:

認知評量診斷利用圖形表徵的方式來顯示學生的概念結構,並從認知心理學對學習理論的研究中,用更精緻的模式,來探索受試者在測驗領域中所使用的認知程序和知識結構 [7]。而線上認知評量與診斷工具則可運用電腦及網路的優勢,即時得知學生的概念分布,省去學生等待的學習成果之時間,以收即時學習的效果。

#### (4) 數位學習檔案:

SMART 是分享世界的數位教學資源[4],智慧教室和傳統教室最大的不同在於,發生在智慧教室環境的所有事情都可以被紀錄和檢視[6]。數位學習歷程的提供除了可記錄學習的經過外,更提供學生反思的機會。

### 教師慧教

隨著資訊科技的發展,提供數位學習更多的機會與潛力。然而,運用教學理論與策略的融入,方能帶給學生最大的學習效益。也就是,善用數位科技的支持以實踐或增強原有教學理論與策略之效益。

#### (1) 課程分析、E 化教學、評量與診斷:

利用數位科技可減輕教師對於課程分析或成果計算的時間,讓教師能專注於課程的分析、教學與診斷等。即時反饋系統(Interactive Response System, IRS)可在課堂上即時計算學生的投票或學習結果,協助教師判斷學生的學習概況,提供教學進度的參考(如圖 2 所示)。



圖 2 教師運用 IRS 系統輔助教學

#### (2) 創新教學模式:

以桌機為基礎的教學隱喻對大部分的教師而言不夠自然 [6]。新的科技帶來新的教學之機會,透過行動載具與投影的技術,可讓教師離開電腦桌,自由地在教室移動,以自己最熟悉的方式,進行課堂的教學,如圖 3 所示。





圖 3 教師運用行動載具及 APPLE TV 進行教學演示

在創新的教學模式上，[8]運用上述之網路化專題導向學習系統與行動載具 APP，發展結合無所不在之專題向學習模式(Ubiquitous PBL; UPBL)，並探討其應用於教學之成效。圖 4 為 UPBL 的學習模式，其結合了無所不在學習與專題導向學習之優勢。



圖 4 UPBL 教學模式

另外，[9]利用 IRS 系統和線上認知評量與診斷工具系統發展 PFDR(pathfinder)導航員模式，並探討其運用於數學概念教學之成效。PFDR 之實施方式為先備知識釐清(defining Prior knowledge)、即時反饋教學(instant Feedback teaching)、認知診斷評量(cognitive Diagnosing assessment)及補救教學(Remedial teaching)。

#### 國際學風：

透過國際文化教學、教師交流、學校國際教學合作計畫等之交流，可讓學生體驗多元的文化。經由國際夥伴學校的實際交流，更可拓展學生的視野。

#### 科技校園：

經由伺服器的虛擬化，可整合資訊科技硬體的架構與軟體的服務。將服務雲端化則可減低硬體的需求，並便利學習的移動。進而，將可有效能的協助學校實現成為有智慧的教學環境。

##### (1)伺服器虛擬化：

將伺服器虛擬化，統整處理器、儲存容量、網路等基礎的運算資源，便於管理、使用與擴充。

##### (2)軟體服務：

透過網際網路以提供應用軟體的服務模式，可便於應用軟體的部屬與使用。例如，Google 應用程式和協作平台等免費軟體的使用可便利於教師專業社群的精進與教學上之應用。

##### (3)自動化管理：

便利及安全的硬體環境，有助於教學的進行與精進。諸如，二線式燈控系統、VRV 冷氣中控系統、電力監控系

統、消防監控系統、中央空調系統、衛生給排水監控系統等的提供均能支持與管理有效能的校園。

#### 結果與分析

要實現藍圖的願景，必須藉由教師專業的提昇，因此南港國小分別成立了各種不同性質的專業社群。透過團隊運作的模式，與整合性的教學系統，開啟教師專業對話，藉由不同社群的專業分享，協助教師進修與成長，以提昇教師的專業智能。

在智慧學校的架構下，藉由教師專業社群的運作，本研究從「學生智學」、「老師慧教」、「國際學風」以及「科技校園」四個面向，並以「南港國小 APP」、發表在 GCCCE 國際研討會的論文為例，探討其實證的成效。

#### 學生智學

本校在校園中以 QR Code 建置情境感知的學習環境，搭配行動載具、無線網路與教師課程的規劃，以進行情境感知之無所不在的學習(如圖 5 所示)。



圖 5 學生進行情境式行動學習

除了行動學習之環境外，搭配適當的學習策略，更能增益學生之學習成效。例如，結合網路化專題導向學習系統與情境感知無所不在學習，在提供學生互動、合作的機會外，亦能留下其數位學習紀錄。

如[8]應用此教學策略之研究發現，情境感知之無所不在學習(Context-Aware U-Learning)可依據學生所在之情境主動提供學生個人化的服務，而專題導向學習(Project-Based Learning)則可促進學生高層次思考、進行知識建構，並培養團隊小組合作之能力。

#### 老師慧教

利用線上認知評量與診斷系統，可支持教師清楚學生的概念學習情況，並反思自己的教學。例如，[9]利用即時回饋系統及線上概念分析與診斷系統發展 PFDR 教學模式，並應用於小學三年級數學乘法的直式計算上。研究發現，應用 PFDR 教學可提升學生學習之成效及興趣；其結果亦顯示出，對於學生概念分析結果的掌握將能提升教師教學與評量之效能。

#### 國際學風

在國際學風上，南港國小建置全校雙語環境，並成立三個班雙語班，以招收外籍學生或歸國學人子女。雙語班學生除了集中在三個班上課外，亦將分配於普通班級上課，讓所有學生體驗不同國家的文化。

除了遠距線上合作學習外，本校亦規劃實際交流的活動，藉此讓學生體驗不同的學習文化，增進國際的視野。



圖 6 專業教師來訪與對談

在學生國際文化學習與交流之外，教師間的教學專業對話，亦是增進國際學風的另一個重要元素。如圖 6 所示，為近年來到訪的專業領域教師，並與本校教師及行政人員進行交流與對談。

### 科技校園

南港國小於 2012 年發表「南港國小 APP 之初探」，提出一個專門應用於校園學習與管理之「北市南港國小 APP」，並於提供學生及家長免費下載。

「北市南港國小 APP」包含「公告事項」、「校園探索」、「雲端書櫃」以及「行動學習」四個模組。公告事項模組可同步學校 WWW 首頁，使資訊的獲取零時差；校園探索模組可進行情境感知之無所不在學習；雲端書櫃模組提供電子書閱覽及影音功能，讓學生可以預習教師指定作業或閱讀教師自製之課外讀物；行動學習模組結合 QR Code 及後端網路化專題導向學習系統，可進行情境感知之行動與無所不在之學習。

本校實際應用「北市南港國小 APP」於課堂教學上，從幾個實證研究中可發現其成效。例如，本校教師利用「北市南港國小 APP」與網路化專題導向學習系統，應用於國小 6 年級自然科岩礦概念教學上。研究結果顯示，其能有效的提升學生的科學過程技能之學習能力，並能提升學生之學習興趣；同時，「北市南港國小 APP」亦得到數位典藏與數位學習國家型科技計畫品質服務中心之學習類應用程式品質認證以及第十屆黃金企鵝獎佳作之肯定。

在教材數位化方面，本校教師自行開發數個網路化數位教材網，以提供授課教師製作數位教材的空間，增進了學生更多的學習機會及便利學生的學習；雲端書櫃的引進，亦便利了教師電子書的製作，豐富了學校的數位學習教材，更便於學生閱讀，也因此提升了學生的閱讀興趣。

在智慧學校的架構下，南港國小依「學生智學」、「教師慧教」、「國際學風」及「科技校園」做四個向度，以數位科技搭配教學策略，實際運用於教學上。相關研究成果已獲得如上述之學生學習成就與興趣的成效，並獲得教育部資訊融入教學創新應用典範團隊(如圖 7 所

示)、教育部國民中小學行動學習推動成效優良學校與最佳人氣獎等肯定。



圖 7 教育部資訊科技融入教學創新應用典範團隊

### 結論與討論

本研究探討智慧學習及智慧教室的理念，規劃出智慧學校的藍圖，並經由現場教學教師和行政人員的支持與努力下進行智慧學校的實踐。經實證結果顯示，數位科技搭配適當的教學理論和策略能提升學生的學習成就及 21 世紀人才所需具備的關鍵能力與培養學生的國際觀。

### REFERENCES

- [1] Partnership for 21st Century Skills, "FRAMEWORK FOR 21ST CENTURY LEARNING," Retrieved January, 25, 2014, from: <http://www.p21.org/our-work/p21-framework>.
- [2] C. K., Looi, B. Zhang, W. Chen, P. Seow, G. Chia, Norris, C., and E. Soloway, "1: 1 mobile inquiry learning experience for primary science students: a study of learning effectiveness. Journal of Computer Assisted Learning," Vol 27, 2011, pp. 269-287.
- [3] L. P. Prieto, J. I. Asensio-Pérez, J. A. Muñoz-Cristóbal, I. M. Jorrín-Abellán, Y. Dimitriadis, and E. Gómez-Sánchez, "Supporting orchestration of CSCL scenarios in web-based Distributed Learning Environments. Computers & Education," Vol 73, 2014, pp. 9-25.
- [4] IBM corporate, "Smart education," Retrieved November, 28, 2012, from: [https://www.ibm.com/smarterplanet/global/files/au\\_en\\_uk\\_cities\\_ibm\\_smarter\\_education\\_now.pdf](https://www.ibm.com/smarterplanet/global/files/au_en_uk_cities_ibm_smarter_education_now.pdf)
- [5] T. Sevindik, "Future's learning environments in health education: The effects of smart classrooms on the academic achievements of the students at health college. Telematics and Informatics," Vol 27, 2010, pp. 314-322.
- [6] G. J. Hwang, H. C. Chu, and R. Y. Wang, "Development of an On-Line Learning-Problem Diagnostic System Using a Confidence-Scoring Mechanism. Journal of National Taiwan Normal University: Science Education," Vol 49, 2004, pp. 65-80(In Chineses).
- [7] A. F. Lai, C. H. Chen, M. H. Wu, C. L. Chen, L. N. Cheng, and H. C. Tsai, "Integrating Mobile Device's APP into PBL Management System in Ubiquitous Learning-the Rock Unit of Elementary School as an Example," GCCCE2012, Taiwan, May 2012 (In Chinese).
- [8] L. J. Liu, C. H. Chen, S. Y. Tsai, C. H. Sheng, Y. H. Li, and C. H. Wu, "A Study on a Model of On-line Diagnosing and Analyzing Assessment - Third Grade Mathematics Multiple in Vertical Form as an Example," GCCCE2012, Taiwan, May 2012 (In Chinese).



# 擴增實境繪本動畫對閱讀理解能力之影響

## The Effects of Augmented Reality Animated Picture Books on Reading Comprehension Ability

汪智萍<sup>1\*</sup>, 王健華<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 忠信高中多媒體製作學程

<sup>2</sup> 國立臺灣師範大學圖文傳播科技學系

\*wangcp@chhs.hcc.edu.tw

Chih Ping WANG / Chang Hwa WANG

dept. of Multiple Media Processes

Chung- Hsin Senior High School

Hsin-Chu, Taiwan

e-mail: wangcp@chhs.hcc.edu.edu.tw

**【摘要】**本研究旨在探討擴增實境繪本對國小學生的閱讀理解的影響。主要是在利用擴增實境動畫幫助學生理解繪本的內容。我們想了解在特定擴增實境動畫繪本下，如何對學生閱讀理解之影響。我們作出的假設，除靜止畫面的描寫之外，如果讓學生有機會接觸到互動式動畫的講故事環境，引發學生學習動機。本研究之研究對象新竹縣某國小二年級學生，研究方法是準實驗法，實驗組接受擴增實境繪本，對照組接受傳統繪本介紹。配合學校閱讀課程以創作繪本為題材，進行實驗教學。以擴增實境動畫繪本教學策略、學習者個人特質為自變項，繪本內容理解程度、學習動機為依變項。兩組學生均接受「閱讀學習動機量表」、「閱讀理解測驗」及「學習意見問卷調查」等測驗。將搜集的資料做資料分析。

**【關鍵字】** 擴增實境；繪本；閱讀理解；學習動機

**Abstract—**This study intends to explore the effects of add-on Augmented Reality (AR) animations for picture books on elementary school students' reading comprehension. The main intension of using AR animations is to help students better understand the contents of picture books. We would like to understand how AR animated picture books in a specific context could influence the understanding of students. The assumption is made that other than still-picture depictions, students will be more motivated if they are exposed to an interactive, animated storytelling environment. The subjects of this study are planned to draw second grade elementary school students from Hsinchu County Elementary School. Quasi-experimental process will be taken to examine the effects. The experimental group will receive AR animated presentation of a picture book. The control group will receive traditional picture book presentation. These reading activities are in accordance with the regular school curriculum as the supplementary material for improving reading comprehension ability. The method of picture books presentations (traditional and AR animated) and learner traits will be the independent variables. The level of understanding of the content on picture books and learning motivations will be measured as dependent variables. A "Reading Motivation Scale", a "Reading

*Comprehension Test" will be developed as the instrument to collect data.*

**Keywords—**Augmented Reality; picture books; reading comprehension; learning motivation

研究背景與動機

### A. 閱讀是一切知識的基礎

在知識爆炸的時代裡，閱讀是一切知識的基礎，打開世界之窗的途徑。從英、美到日，各國都在積極推動兒童閱讀運動，世界各國都在為下一代進入知識世紀作準備[1]。

世界各國積極於推動與提升國民的閱讀力，透過參與 PIRLS（促進國際閱讀素養研究）和 PISA（國際學生能力評量計畫）的評比，作為教育改革努力的方向。親子天下報導，台灣在 PIRLS 自 2006 年第 22 名大幅躍升為第 9 名，是我們首次進入前 10 名。[2]。去年十二月 PISA2012 評量成績公布：台灣學生閱讀素養呈現明顯的進步，從 2009 年的第 23 名(平均分數 495)上升至第 8 名(平均分數 523)，顯示教育社群的積極投入可以造成正向的改變[3]。這名次代表著閱讀素養大躍進，漸漸重視閱讀，閱讀素養深入家庭、學校與社會。

### B. 資訊科技融入教學

隨著科技與數位媒體的日新月異，資訊科技融入教學已是重要議題。教育部中小學資訊教育白皮書提到學生能運用資訊科技增進學習與生活能力、教師能善用資訊科技提昇教學品質、教室能提供師生均等的數位機會等願景，以及善用資訊科技、激發創意思考、共享數位資源、保障數位機會等核心價值[4]。

我們的教育面臨著新的挑戰，從單槍投影教學到電子白板教學，至今的平板電腦融入教學，讓學習多元化運用在多媒體科技，讓學習變活潑有趣。平板電腦提供學習者學習體驗媒體、動畫、影像的新鮮、新穎，學習者

學習在任何時間和任何地方的自由移動設備，自由地學習，激發學習動機。

### C. 擴增實境激發學習

國小學童的課外讀物大多是繪本、圖畫書，如何讓繪本、圖畫書生動活潑，像是立體書、電子書等，增加學童閱讀興趣。隨著科技日新月異，科技媒體不斷更新，從電腦、平板電腦、PDA、iPad、智慧型手機等，透過行動載具讓閱讀無國界，不再受困於紙本閱讀。若我們將平板電腦帶入教室，讓閱讀課程不再是傳統教學環境，由教師單向地說著繪本故事內容，而是多媒體互動圖書（miBook）利用擴增實境（Augmented Reality, AR）虛擬與實體整合的特性，呈現出傳統書本實體與動畫內容虛擬的延伸，運用新的科技技術，透過感官刺激，體驗互動式閱讀，提高學生學習動機[5]。

研究者認為擴增實境繪本學習所帶來的不只是學童對繪本動畫感到新鮮而已，希望透過擴增實境繪本學習過程，能讓學童理解繪本內容進行重述故事重點、歸納出主題句等，進而增進閱讀的興趣、愉悅、快樂地閱讀。

### 研究目的與問題

#### 研究目的

擴增實境繪本的教學重點，不只是將老師手拿繪本閱讀內容給學生聆聽的單向學習，而是呈現多媒體設計融入教學的互動學習。本研究以擴增實境繪本對國小學生閱讀理解能力影響之研究為主要目的，藉由學習單了解學生理解能力，並問卷調查探究學生在實驗教學後的學習興趣與學習方式。

本研究的目的為以下二點：

1. 探討使用擴增實境繪本，透過動畫，是否有助於國小學生對繪本理解內容。
2. 探討在特定的擴增實境繪本背景下，國小學生看到的動畫，對於學習動機之影響。

#### 研究問題

依據上述研究目的，分列研究問題如下：

1. 國小學生運用擴增實境學習動畫繪本理解程度為何？
2. 使用擴增實境學習繪本學生的學習動機如何？

#### 研究範圍與限制

本研究以新竹某國小二年級的兩個班級做為研究对象。擬探討的主題是比較擴增實境繪本動畫與傳統教師授課對國小閱讀理解能力影響，而學生在學習過程所產生的差異。

本研究擬採用準實驗法的研究方法，因在國內屬於初探性研究，本研究對象是擬以特定學校與年級的學生做為研究與施測對象。其研究是擬以擴增實境繪本運用於

國小二年級的閱讀課程，對研究者與教師而言是從來未有的教學嘗試。

### 文獻探討

#### 擴增實境的定義

Azuma 認為擴增實境 (Augmented Reality, AR) 是從虛擬實境 (Virtual Reality, VR) 的領域中延伸出來技術。根據 Azuma 對其所下定義：結合真實與虛擬、即時性的互動、在三維空間中運用；擴增實境是將生活的環境影像與電腦虛擬影像互相結合，使用者可以在現實生活中進行即時互動[6]。所謂的增增實境 (AR)。會看到沉浸式虛擬現實環境，我們透過手持式或頭戴式顯示器 (HMD) 而在同一時間作為虛擬圖像對應到真正的位置延伸出真實世界畫面，擴增實境可以讓人體驗現實世界的感受，而不是虛擬在電腦螢幕上[7]。

#### 擴增實境融入於生活中

二擴增實境已經廣泛地運用在生活中，擴增實境裝置設置有頭戴式顯示器 (Head-worn displays)、手持式顯示器 (Handheld displays)、投影顯示器 (Projection displays) 等，運用在觀察地形位置、遊戲、書本、空間配置圖、景物、工業管道、軍事訓練、賽車、運動等方面；然而隨著目前擴增實境技術的蓬勃發展，已有許多各種不同的擴增實境應用於各層面的生活中[8]。擴增實境可以設計在運動方面，透過三維圖形傳達真實環境的訊息，也可利用音頻信息提供真實環境[9]。

Shelton and Hedley 研究擴增實境 (AR) 應用在地球科學學科領域有關地球與太陽之間關係。透過概念模型旋轉概念，了解夏至、秋分和季節性光線變化和溫度。我們發現這項研究有助於學生在地球科學學科領域的理解學習[10]。探索在工程教育和技術學習，機械工程為主題，使用三維網路 (3D Web) 內容延伸虛擬和擴增實境 (AR)[11]。擴增實境 (AR) 的研究從實驗室到工業一直廣泛地使用，學術界和工業界相信在未來仍具有挑戰性及有巨大的潛力，目前有越來越多的研究者所重視到擴增實境 (AR) 技術，並參與研究[12]。

立體書閱讀一直深獲大家喜愛，使用擴增實境 (AR) 立體書作為新的方式實驗學習，將現實世界的景象放置虛擬世界做延伸[13]。建置行動學習服務系統，具備三維動畫虛擬與擴增實境 (AR) 技術的學習設備，讓學生體驗情境感知與身臨其境的學習環境[14]。擴增實境 (AR) 在過去的幾年中廣泛地無所不在學習，例如：視聽媒體的新聞、娛樂、體育、遊戲等，漸漸地進入到我們的生活，例如：電子商務、旅遊、行銷[15]。

在這瞬息萬變的社會，學生透過不同的教學模式學習知識與技能，例如閱讀課本、使用電腦線上學習、課堂上課等。創新學習環境，可以提高學習效率，擴增實境 (AR) 如何將其應用於學習，對未來教育的具有強大的潛力影響[16]。

### 數位繪本

布來克頓 (J. Stuart Blackton) 可能是美國電影製作者中最早使用定格動畫技術，以及手繪動畫的人。他的作品如《奇幻的圖畫》結合了圖畫和影片；另一個作品《幽默面孔滑稽表演》則通常被認為世界上第一個真正的動畫作品，布來克頓也是第一個真正的動畫師[17]。

動畫融入在生活裡，相較於傳統紙本繪本，擴增實境繪本所能運用動態影像更富變化。學習者可以跳脫紙本，透過書本跳出動畫畫面，更吸引人有關讀動機與想像力空間。

本研究主要是因為擴增實境繪本動畫創作，對學習者來說是充滿想像與創造，在傳統教學中老師使用繪本說明內容，二者之間有極大不同感受與體驗。本研究對於擴增實境繪本動畫的內容增加了活潑性，不僅可以讓使用者重複的操作，提供學習者的各種感官體驗的學習，也能克服傳統教學中教師單向上課限制。因此本研究以探究擴增實境繪本對國小學生理解能力的影響。

### 閱讀理解

面對二十一世紀資訊日新月異的時代，如何有效的閱讀與增進閱讀理解，值得我們探討。

閱讀是一種從書面文字建構意義的過程，可分為識字和理解，其中，對文章的理解又分為字義理解、推論理解、結構理解、評鑑及欣賞。Gagné 指出依訊息處理 (information processing) 的觀點，閱讀的過程可分為：解碼 (decoding)、文意理解 (liter comprehension)、推論理解 (inferential comprehension)、理解監控 (comprehension monitoring) 等四個階段[18]。而影響閱讀理解包含三個要素：概念的理解、基本技巧的自動化、運用適切的閱讀策略[19]。閱讀理解是一個閱讀者依據先備知識解釋文章內容的主動過程[20]。閱讀理解是閱讀者將文本所傳達的新資訊與舊的資訊連結一起的過程。因此，理解是需要閱讀者有使用先備知識和經驗來產生新的知識，若學習者沒有先備知識時，將無法去進行理解文本內容。

綜合以上學者的觀點，研究者歸納出閱讀理解是一種心智運作歷程，需要學習者主動學習閱讀文章意義，必須自己知覺本身的程度及有先備的知識、技巧、解碼能力等，對於文章有理解與認知。

### 學習動機

Keller 提出 ARCS 動機模式。以激勵學生學習動機的系統化設計模式為基礎，整合動機理論與相關理論所提出的動機模式。傳統的教學設計都是單線教導學習，對於學習者學習動機的探究與關注過少，若是各種教學設計，所設計出來的教材，若無法引發學習者的學習興趣或專注力，學習成效必定不太理想。因此，Keller 期望 ARCS 動機模式能提供教育工作者針對學生動機需求，確認與了解教學的設計策略，以激發學習動機，有效地提升學生的學習與表現[21]。Keller 檢討當代系統化教學模式之後，將心理學有關動機理論的研究結果與教學設計模式整合起來，Keller 提出了 ARCS 動機設計模式，

將之區分為引起注意 (Attention)、切身相關 (Relevance)、建立信心 (Confidence)、獲得滿足 (Satisfaction) 四個要素，目的在於幫助課程設計或改進教學。教材設計激發出學生積極學習，能得到完成後成就感與回饋[22]。

### 文獻小結

由前面的文獻探討可得知，擴增實境應用在日常生活中，已成為潮流趨勢。將繪本閱讀透過擴增實境融入於教學，增進良好的學習效果與達到學習目標。

繪本閱讀課程除了可以增強學生的學習動機外，在閱讀過程當中學生能脫離教師為主的課程教學。也讓學生更深入思考培養自己的表達力，在情意面上有效提升學生的內在動機。因此繪本閱讀，能提供學生在思考能力的幫助，故事寓意啟發能帶給學生有正面教育意義與能量。

### 研究方法

#### 研究架構

本研究擬探討的是國小二年級學生在閱讀課程中以擴增實境繪本對閱讀理解能力影響之研究。本研究架構如下：

1. 自變項：擴增實境動畫繪本教學策略、學習者個人特質。
2. 依變項：繪本內容理解程度、學習動機。

研究架構擬採用的是準實驗研究法，關於班級人數及分配比例。其中自變項、依變項說明分別如下：

#### 1. 自變項：

本研究的自變項為「擴增實境繪本教學策略」、「學習者個人特質」。實驗組擬採用研究者與實施教師共同規劃之擴增實境繪本的學習教程，讓實驗組學童使用平板電腦進行擴增實境繪本動畫閱讀；對照組擬是傳統教師授課講解繪本。

#### 2. 依變項：

本研究的依變項為學生在閱讀課程的繪本內容理解程度與學習動機的呈現等學習成果。

繪本內容理解程度：以受試者在指學生在「繪本內容理解測驗」的得分，本研究以自編的閱讀課程繪本內容理解測驗筆試做為閱讀理解的評量基準。

學習動機：以受試者在「學習動機量表」的後測得分為依據，得分愈高，表示其在閱讀課程的學習態度愈趨積極、正向；反之，則越負向。

### 研究方法

茲針對本研究擬採用的研究方法進行描述。

1. 準實驗研究法
2. 問卷調查法

本研究的問卷採用的是便利性抽樣。以新竹某國小二年級兩個班級為調查母體，欲針對閱讀課程的學習動機態度與學習的態度進行測量。

## 研究對象

本研究主要目的在探討使用擴增實境繪本，透過動畫，有助於國小學生對繪本理解內容，提高學習動機。故研究者選取臺灣新竹某國小二年級兩個班級的學生為研究對象。

本研究的教學活動擬於教室內進行教學。根據研究的需求，研究者認為教學流程是基於本研究所列出的目的與問題，由本研究發展之擴增實境繪本的教學策略來進行。

其教學目標包括：

1. 能認識構成故事的基本元素。
2. 看完故事，做繪本閱讀理解測驗與學習單。
3. 瞭解繪本寓意。

## 研究工具

1. 擴增實境繪本動畫
2. 學習動機量表

擬使用的學習動機量表係指依據 Keller 之 ARCS 模式為理論基礎，所發展而成之 Instructional Materials Motivational Scale 學習動機量表。

3. 繪本內容理解測驗

本研究之教學主題擬採取的是擴增實境繪本動畫教材「莎莉奶奶的項鍊」單元來進行教學活動研究。研究者依其教學內容，編製成本研究之繪本閱讀理解測驗試題。



圖 1 使用擴增實境繪本動畫示意圖

## 結論

擴增實境繪本能即時呈現延伸繪本動畫之效果，對閱讀理解能力影響。後續研究以國小學生為對象，進行擴增實境繪本之實驗教學，從學生學習的態度、反應，獲得回饋並瞭解學習成效。

## 致謝

本文系台灣科技部補助計畫研究成果，計畫編號：NSC 102-2511-S-003 -023

## REFERENCES

- [1] Ministry of Education. "Wyatt read 101" Ministry of Education to implement the national primary and secondary school reading program. Taipei: Ministry of Education., 2000 (In Chinese).
- [2] Ching Man Chang, PIRLS scores jumped ninth in the world, Taiwan's good motivation poor student achievement. Parental world., 2012 Retrieved from <http://www.parenting.com.tw/article/article.action?id=5045472> (In Chinese).
- [3] Hong Chang Kang, PISA reading assessment math gap big leap forward. When Newsletters. December 8, 2013. Retrieved from <http://life.chinatimes.com/LifeContent/1408/20131208000580.html> (In Chinese).
- [4] Ministry of Education. White Paper on primary and secondary education, Ministry of Education Information 2008-2011. Taipei: Ministry of Education, 2008. (In Chinese).
- [5] N. N. Mahadzir, and L. F. Phung, The Use of Augmented Reality Pop-Up Book to Increase Motivation in English Language Learning For National Primary School. IOSR Journal of Research & Method in Education, 2013, pp. 26-38.
- [6] R. T. Azuma, A survey of augmented reality. Teleoperators and Virtual, 1997.
- [7] M. Billinghurst, Augmented Reality in Education. New Horizons for Learning. December 2002, Retrieved from <http://www.newhorizons.org>
- [8] R. Azuma, Y. Bailiot, R. Behringer, S. Feiner, S. Julier, and B. Macintyre, Recent Advances in Augmented Reality. Computer Graphics and Applications. IEEE, Vol. 21(6), 2001, pp. 34-37.
- [9] E. Dubois, and L. Nigay, Augmented Reality: Which Augmentation for Which Reality? In Proceeding of DARE2000, Designing Augmented Reality Environments, ACM, 2000, pp. 165-166.
- [10] E. Shelton, and R. Hedley, Using Augmented Reality for Teaching Earth-Sun Relationships to Undergraduate Geography Students. The First IEEE International Augmented Reality Toolkit Workshop, Darmstadt, Germany, 2002, 1-8.
- [11] F. Liarokapis, N. Mourkoussis, M. White, J. Darcy, Sifniotis, M. Petridis, P., Basu, A., and P. F. Lister, Web3D and augmented reality to support engineering education. World Transactions on Engineering and Technology Education, Vol. 3(1), pp. 11-14. 2004.
- [12] F. Zhou, H. B-L. Duh, and M. Billinghurst, Trends in Augmented Reality Tracking, Interaction and Display: A Review of Ten Years of ISMAR. IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality, 2008, p. 193-202.
- [13] N. N. Mahadzir, and L. F. Phung, The Use of Augmented Reality Pop-Up Book to Increase Motivation in English Language Learning For National Primary School. IOSR Journal of Research & Method in Education, 2013, pp. 26-38.
- [14] T. Y. Liu, T. H. Tan, and Y. L. Chu, QR Code and Augmented Reality-Supported Mobile English Learning System. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010, 37-52.
- [15] S. Yuen, G. Yaoyuneyong, and E. Johnson, Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. Journal of Educational Technology Development and Exchange, Vol. 4(1), pp. 119-140, 2011.
- [16] K. Lee, The Future of Learning and Training in Augmented Reality. InSight: A Journal of Scholarly Teaching, Vol. 7, pp. 31-43, 2012.
- [17] Wikipedia, the free encyclopedia. Animation. Retrieved from <http://en.wikipedia.org/wiki/Animation>.
- [18] R. M. Gagné (1985) Gagne, R. M. The conditions of Learning (3rd. ed.). New York: Holy, Rinehart and Winston, 1985.
- [19] E. D. Gagné C. W. Yekovich, and F. R. Yekovich, The cognitive psychology of school learning, 2<sup>nd</sup> Ed. 1993.
- [20] J.A. Dole, G.G. Duffy, L.E. Roehler, and P.D. Pearson, Moving from the old to the new: Research on reading comprehension instruction. Review of Educational Research, Vol. 61, pp. 239-264, 1991.
- [21] J. W. Keefe, Profiling and Utilizing Learning Style (NASSP learning style series). Reston, VA: National Association of Secondary School Principals, 1988.
- [22] J. M. Keller, and T. Kopp, Applications of the ARCS model of motivational design. In C. M. Reigeluth (Ed.), Instructional theories in action: Lessons illustrating selected theories and models. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1987.

# 導入 KWL 策略於電子書教學之應用-以白頭翁繁殖日記為例

## The application of KWL strategy in teaching and learning ebooks: the case of the ebook “The diary of Chinese bulbul breeding”

蔡秀錦<sup>1</sup>, 陳家亮<sup>1\*</sup>, 黃承瑜<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 臺北市南港區南港國民小學

\* scorpien1119@gmail.com

Hsiu-Jin Tsai<sup>1</sup>, Chia-Liang Chen<sup>1\*</sup>, Cheng-Yu Huang<sup>1</sup>

Taipei Municipal Nangang District Nangang Elementary School

Taipei, Taiwan

\* scorpien1119@gmail.com

**【摘要】**本校於 2010 年建置電子書製作與管理系統，供教師製作教學用電子書。唯電子書教材雖然豐富，但若只放任學生自行閱讀，則難以發揮其成效。為了讓其他教師快速的進行共享與教學應用，本教學設計以科普閱讀理解常用之 KWL(What do I know、What do I want to know、What I did learn)策略，再加上 IRS (Interactive Response System)即時反饋系統進行診斷評量，嘗試建立一個簡單易複製的電子書教學模式。並以自製的電子書「白頭翁的繁殖日記」為實際教學案例。

**【關鍵字】** 科普閱讀；KWL；電子書

*In 2010, Nangang elementary school developed an electronic book editing and management system. However, students can't effectively improve their reading abilities from these ebook resources without teachers' instruction. This study aimed to develop an instructional model in which KWL strategy was used by the science teachers as teaching the ebook "The diary of Chinese bulbul breeding" and the students' abilities were evaluated by IRS system.*

**Keywords:** popular science reading ; KWL ; ebook

### I. 緣起

本校自 2010 年完成電子書製作與管理系統的建置後，校內教師紛紛積極地開始製作教學用電子書，除了課堂上的教學之外，同時也彙整自己收集、製作多年的教材並進行數位化。短時間內，本校的電子書藏書已達 101 本，並持續增加中，足見教師們的創作能量。

但在一片電子載具如機海般蜂擁而至的浪濤下，市售或免費的電子書更是多如牛毛。如何讓電子書發揮教學輔助的功能，變成為本研究思考的課題。

2011 年 6 月初，一對白頭翁於陽臺築巢。本校教師把握此一千載難逢的機會，立即架設數位設備，以近距離觀察方式，紀錄白頭翁的繁殖行為及雛鳥的成長變化。歷經每日 24 小時不間斷錄影，長達二十多天的完整記錄，並將紀錄製作成電子書。此教材也成為自然科「動物的繁殖」單元中重要的補充教材，也因此也開始思考：當教師以電子書進行教學活動時，該如何指導學童閱讀？其教學流程又該如何安排？能否創造出一個完整的教學模式，供教師依循參考，縮短教師備課時間，讓教學活動更有效率。

### II. 教學模式的建立

電子書最初的用途，除了紙本的電子化之外，無疑地，均希望能透過資訊科技的高互動性，讓學童自行閱讀，以補足現實生活中教師無法一對一教學的缺點。但若將電子書作為學童必讀的補充教材，在導師的適當引導下，必能發揮其更高的效益，因此，教師必須準備一套適當的教學模式。而在學習成效方面，一般教學活動中，在學童閱讀完畢後，多輔以問答式的學習單讓學童填寫，學童依學習單的指示，完成填寫的同時，也完成閱讀活動。但此方式多流於學童被動的尋找文本中的答案，即沒有好好思考、也缺乏學習動機，教師的角色也被忽略，放任學童自行閱讀文本與作答。本研究即嘗試建立新的教學模式，運用 KWL 策略取代一般學習單，輔以 IRS 即時反饋系統進行診斷評量，期能為電子書教學活動建立依循之標準。

#### A. KWL 教學策略

Ogle (1986) 於 1986 年提出 KWL 教學策略，引導學童透過先備知識的連結、思考提問面對新知識的挑戰，以及新知識的反思。該策略能提升學生學習及閱



讀理解能力，是一種結構式的思考、閱讀及資料蒐集策略。

KWL 策略以建構主義為基礎，主張學習以學童為主體，主動思考、探索、解決問題。其主要包含三個元素：

**K(What do I know?):** 關於即將學習的主題，我知道了什麼?透過此提問，喚起學童之舊經驗，回顧其所學之背景知識，作為下一階段的學習基礎。此步驟的教學活動其實與一般教學方法的隨堂提問相同，但透過學童自行記錄舊經驗，可加深學童的記憶，亦可提供教學檢視學童之先備知識。

**W(What do I want to know?):** 對於即將學習的主題，我想要知道什麼內容?亦即學童由舊經驗向外推展，預測即將學習的知識，或提出自己想要習得的知識。相對於一般以教師為主體的教學活動，由教師主動提問，學童被動回答，此階段反之以學童為課堂中的主體，學童為主動的學習者，由學童自行提問。學童所提之問題多偏向自己較有興趣之題，不但能提高閱讀時的學習興趣，也較能聚焦學習主題。

**L(What I did learn?):** 我學會了什麼?學童於閱讀文本後，開始反思總結在本次閱讀中所習得的新知識，將其記錄在 L 欄。L 亦可與 W 相對照，檢驗學童欲探究的知識是否與後來習得之知識相符合。

除了 KWL 三個元素外，亦有學者加入其他元素，例如 **H(How to learn?)**，變成 **KWHL**，讓學童思考探索知識的方法、來源與出處，同時也可以判斷知識的正確性。

## B. 教學模式

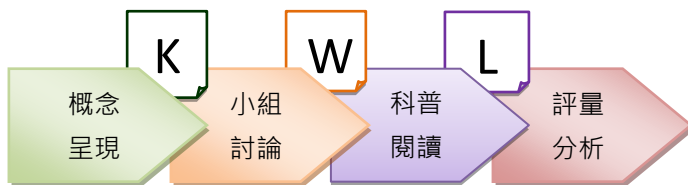


圖 II-1 電子書教學模式

我們將教學活動流程分為四個部份：

1. 「概念呈現」：教師先製作一篇與文本相關的引導簡報，導入學習活動的主題。以本研究為例，文本主題為「白頭翁繁殖日記」，教師事先準備了鳥類繁殖的短篇簡報，以引導學童思考與主題相關之問題。此階段導入元素 **K(What do I know?)**：例如：你知道鳥巢都築在什麼樣的地方嗎？以腦力激盪的方式討論學童的先備知識，激發學童思考。
2. 「小組討論」：學生依據教師擬定題目，進行小組討論活動。此階段導入元素 **W(What I want to learn?)**：學童提出想知道的問題，記錄在學習單

中，而這些問題將成為閱讀電子書的導引，幫助學童在閱讀文本時聚焦在自己所提的問題上。

3. 「科普閱讀」：學生進行閱讀文本的活動。本研究以自然科為例，選定的文本為自製的電子書「白頭翁的繁殖日記」，屬於科普閱讀活動。科普閱讀是以淺顯有趣的文字說明科學概念知識，這在一般的科學文章是不可能出現的。此階段導入元素 **L(What I did learn?)**：學生回想、討論所學的知識，並記錄在 L 欄內，並以小組為單位，上臺分享閱讀內容。教師與全班同學亦可同時檢視內容的正確與否。
4. 「評量分析」：透過實物提示機及電子白板的分割檢視功能，將各組學生的 L 欄顯示於電子白板上。由師生共同檢視各組中 L 欄是否已解答了 W 欄的提問?若無法解答，如何搜尋資料?此階段輔以 **IRS** 即時診斷系統進行評量活動。透過 **IRS** 的即時統計分析，教師能快速得知學童學習狀況，檢測學生學習成效，並適時地實施補救教學。

## C. 資訊科技的應用

本教學活動中運用電子書櫃、實物提示機與 **IRS** 即時反饋系統，導入時機如下圖所示，分述如下：



圖 II-2 資訊科技的應用

### 1. 電子書及雲端書櫃



圖 II-3 教師自製的電子書均收藏於雲端書櫃

本研究所使用之電子書係教師自行製作。透過科技的輔助，將文字及影片等教材，以多媒體互動式電子書的方式呈現，提昇學童閱讀的興趣。教師集結執教多年所收集之教材，透過電子書一一予以數位化，不但能長久保存教材，同時也便於課堂應用。本研究的電子書以科普讀物的方式編輯教材，用淺顯有趣的方式敘述教材內容，讓學童經由書中可愛主角的自述，學習白頭翁繁殖的各種行為及雛鳥的成長過程。值得一提的是，該素材尤其難能可貴，係由教師自行架設攝影機於鳥巢旁，24 小時不間斷錄影觀察

所剪輯而成。包含孵蛋行為、餵食次數、食物種類，更有幼鳥離巢前的學飛過程！透過近距離的觀察，教師將觀察紀錄改寫成科普讀物的電子書，並納入教學課程之中。

本研究之電子書建置於本校雲端書櫃，學生們隨時都可以上網點閱，讓學習無所不在，不局限於教室裡；對象更不限校內學生，讓校外教師亦能運用本教材進行教學活動。該雲端書櫃展示本校各類電子書作品，透過雲端書櫃亦能製作電子書，無需安裝任何軟體，將製作門檻降至最低，因此教師十分喜愛，紛紛願意將自己收集、製作多年的教材，轉製成易於教學應用的電子書。目前電子書數量已多達 100 本以上，內容均為教師第一手資料，並多為教師課堂教學所需之補充教材，十分實用。



圖 II-4 學童利用觸控電腦點閱電子書

## 2. 實物提示機

本校所使用之實物提示機與電子白板串聯，因此操作時直接由電子白板操控，相當方便。對於臨時產生之教材、學生學習單或實驗器具等，能夠快速的數位化並以投影機展示。本研究即運用於學童分組討論所用之 KWL 學習單，將各組討論之內容，剪貼比較並歸納出結論。

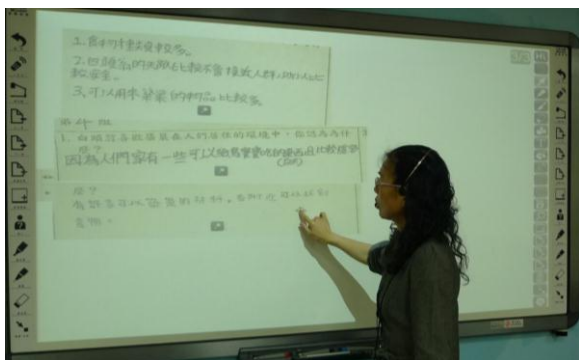


圖 II-5 教師以實物提示機檢示各組答案

## 3. IRS 即時反饋系統

以 IRS 即時反饋系統進行概念主題的總結性診斷評量，即時診斷學童學習成效。透過資訊科技的協助，減輕教師負擔，讓教師可以有更多的時間從事教學研究。國內外已有許多發展 IRS 即時反饋系統的應用：美國知名大學如 1991 年哈佛大學物理系教授 Eric Mazur 開始在課堂應用 IRS 來進行 Peer Instruction 教學法。由於成效顯著，開始推廣至各大學，包括亞太地區的香港大學、臺灣大學等。國內的研究者蘇薇蓉(2010)以 IRS 即時反饋系統融入五年級小數概念教學，其成效顯示 IRS 能改善班級氣氛、刺激學仔細作答之動機。對於學習中、低成就的學童，其學習成效亦有顯著差異。



圖 II-6 II-7 運用 IRS 快速統計答題結果與分析

## III 以「鳥類的繁殖」為主題的教學設計

動物的繁殖行為是自然科學課程中一個重要的領域，目前各家出版社所提供的教學資源都是點狀無系統的簡介動物的繁殖行為，對於單一物種的繁殖行為做有系統的呈現，從未見過。本教材讓學生們從照片及影片了解白頭翁怎樣從蛋孵出、無毛的雛鳥、長成有羽毛的幼鳥。本教學設計即以鳥類繁殖為主題來進行電子書的教學活動。其教學設計按教學四個流程分述如下：

A. **概念呈現：**教師將平時所拍攝的平地常見鳥類築巢與育雛的照片及影片整理成「鳥類的繁殖行為」簡報，作為主題呈現的引導，讓學生認識不同鳥類有不同的築巢方式，也讓學童在閱讀文本前，先檢視、複習自身的背景知識。



B. **閱讀文本**：為自製電子書教材，是本教學活動相當獨特的部份：教材中鳥類築巢與白頭翁繁殖照片、影片均為教師自行拍攝錄製，並自行設計繪製可愛的主角插圖，整理成「白頭翁繁殖日記」電子書放置於學校網站，搭配本校的雲端書櫃，讓學生們可隨時使用電腦或行動載具(行動學習)點閱。電子書以科普讀物方式撰寫，搭配自行拍攝記錄的豐富多媒體照片與影片、以及自行繪製的插圖，期能以輕鬆訴說故事的角度導入主題，自然而然的學習科學知識。

C. **教學策略**：本研究導入科普閱讀常用的 KWL 策略，透過學童自行提問、反思，可增強其原有的概念、檢視其背景知識，同時亦能刺激學童思考、導引出學童自己的想法，建立學童探索新知識的方法。在課堂角色上，教師由原本的提問者，改為引導者。學童由原本的被動答題，改為以學童為主體提問、思考、判斷的知識探索者。而 KWL 策略的學習單也不同於以往由教師設計問題，學童答題填空。角色改變了，學童的態度也由消極轉為積極。而且教師也能透過 KWL 學習單得知學童的背景知識及學習成效，這一點是傳統的學習單無法做到的。

D. **學習評量**：除了課堂中的 KWL 學習單可作為形成性評量的依據之外，本教學活動以 IRS 的即時診斷系統作為總結性評量之工具。透過 IRS 的即時答題分析功能，可快速的統計答題情形，使教師能夠即時評估，透過形成性和總結性評估學

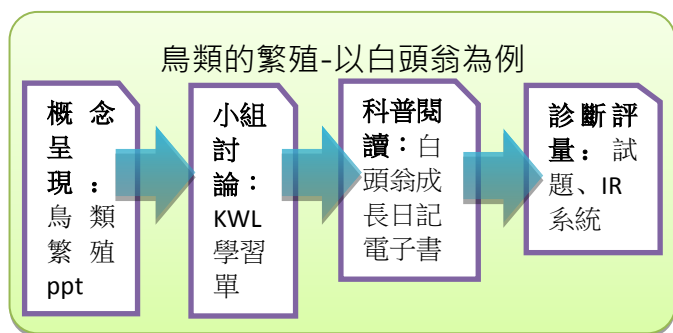
習，與教學課程息息相關，因此常將電子書納入課堂教學。更因此思考，若能創造出具完整教學活動之電子書教學模式，讓其他教師有所依循，則該電子書便能推廣至其他班級、甚至外校，發揮更廣的效益。在這樣的思維下，決定以「白頭翁的繁殖日記」為例，發展「電子書教學模式」，期能依循此模式，從「概念呈現」、「小組討論」、「科普閱讀」到「診斷評量」四個階段，即可達成一完整的主题概念學習。

## VI 檢討與省思

本主題教學以自行設計的教材進行教學，將教師欲傳達之科學知識，製作成活潑、有趣的科普書籍，真實的鳥類繁殖影片加上可愛的主角造型吸引了小朋友的目光。上起課來原本有些吵雜的教室突然轉為一片靜寂；原本飄移的眼神變成全神貫注，深怕有所遺漏。為什麼？因為我們準備了學生們有興趣的主题與材料。

白頭翁是校園裡常見的鳥類，對小朋友們而言並不陌生，但是，鳥類繁殖是一件很隱密的行為，平時不容易觀察得到。經由白頭翁成長日記電子書的圖文介紹及影片播放，小朋友們清楚了解整個鳥類繁殖過程，進而體會到生命的可貴與得來不易，有些學生閱讀之後甚至想要向爸媽說謝謝。再加上導入科普閱讀的 KWL 策略與 IRS 診斷評量的教學模式，激發學童思考問題、解決問題的能力，有效提昇學童的學習成效。我們認為這樣的教學材料與模式是成功的。

未來我們將著手於 KWL 學習單的數位化，設計網頁版的 KWL 學習單，並讓學童透過平板電腦操作，從概念主題、文本閱讀到 KWL 學習單的填寫，均在平板完成，讓整個教學流程更順暢而完整。



習，以提高學生的參與度和學習成效。

圖 III-1 鳥類的繁殖教學流程

目前電子書的應用多侷限於由學童自由點閱，其功能上屬於補充教材的角色、自由延伸閱讀的教材。唯本校教師自製的電子書，多由教師自行設計、

- [1] He Jyun-jing, Introduction and teaching application KWL strategy. Journal of Education Research, Vol 120, pp.127-135, 2004 (In Chinese).
- [2] Su Wei-rong, The Research of teaching 5<sup>th</sup> grade math with IRS(Interactive Response System)- For example the concept of decimal. National Pingtung University of Education thesis, 2010(In Chinese).
- [3] Jiang Mei-si, Wu Cyuan-wei, Research on Chinese language teaching models used in computerized. 5th. International Conference on Internet Chinese Education(ICICE 2007),June 15-June 17,2007(In Chinese).
- [4] Ogle, D. M. (1986). K-W-L: A teaching model that develops active reading of expository text. The Reading Teacher, 39, 564-570.
- [5] Schmidt, P. R. (1999). KWLQ: Inquiry and literacy learning in science. Reading Teacher, 52,789-792.

# 整合專題導向學習及資訊科技以強化四年級社會科主題活動: 以「臺北小玩家」為例

## Integrating PBL and ICT to Enhance the Effect of Social Studies for 4th Graders

吳建勳<sup>1</sup>/賴阿福<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> 臺北市立新生國小

<sup>2\*</sup> 臺北市立大學位 資訊科學所

wuokman@gmail.com, \*laiahfur@gmail.com

Chen-Hsun Wu / Ah-Fur Lai\*

Department of Computer Science

University of Taipei

Taipei, Taiwan

wuokman@gmail.com, \*laiahfur@gmail.com

**【摘要】**專題導向學習是一種具體發揮建構主義理念的學習方式，著重於培養學生搜集、分析、整理、處理及呈現成果等能力，學習過程中學生可以建構出屬於自己的知識與能力。本研究旨在探討資訊科技運用於專題導向學習活動對學習者學習成效之影響，以四年級社會科主題課程為例，以合作學習方式利用資訊科技進行主題資料蒐集、整理、成果發表及互評。研究結果顯示透過專題導向學習確實有助於學生學習，且較能提升學生的學習動機，幫助學生將知識內化，對低成就學生之學習成效提升尤其明顯。

**【關鍵字】**社會科；專題導向學習；資訊科技

**Abstract**—Based on the theory of constructivist, project-based Learning (PBL) could make the learner construct their own knowledge and competence. The ICT activities could cultivate the learners' big-six skills including gathering data, analyzing, organization, and presenting products. The main purpose of this study is to investigate the effect of ICT-based PBL in social studies. The study conducted a learning experiment of PBL. The subjects were

149 fourth graders in Taipei city, and they were asked to be engaged in social studies using information technology cooperatively. The results revealed that PBL could enhance the learning achievement, especially for low-achievers. In addition, the subjects showed high appraisal toward the ICT-based PBL activities.

**Keywords:** social studies, Project-based learning, information technology

前言

研究動機

在這個資訊發達、知識爆炸的年代，只要透過網路就能夠輕鬆取得許多的資訊，當我們學習舊知識的同時，新知識可能已經掩蓋過去所學的舊知識，學習的速度遠遠跟不上新資訊的產生[1]。故累積記憶性知識已經不再是學習的重點，老師不應該只教授學生學科的內容，而是要教導學生如何去學習，提升學生解決問題的能力。傳統的教學活動大部分採取講授式教學，教學重點偏重記憶性知識，尤其臺灣學生長久以來以追求高分



為學習目標，填鴨式的學習方法使得學生只會強記教科書內容，學習的知識與生活脫節，因而喪失學習動機及探索知識的能力與興趣[2]，更嚴重的是當離開學校環境，需要為了生活而重新學習時才發現不知道要如何去學習。

二十一世紀教育改革的重點在於培養學生能帶著走的能力，而非背不動的書包，學生學會「如何學習」遠比學會「知識」來的重要[3]。因此，培養學生學習獨立思考解決問題及統整的能力、提升學習動機及興趣、訓練分析歸納及評判的能力是我們需要努力的目標。

本研究透過主題活動課程「臺北小玩家」介紹臺北市各區之人文地理特色，統整學生在各科所習得的知識，運用資訊科技進行資料蒐集、整理、編排及成果呈現，學生以小組方式進行探討，且實地做探勘，最後將小組的成果以簡報方式對全班同學進行報告，報告時搭配自評及他評給予同學回饋。專題導向的學習除了讓學生能夠習得完整、多面向的知識，過程中學生也學會了如何從龐大的網路資源蒐集所需的資料，並且能將重要的內容加以整理。

### 研究目的

根據以上的研究動機，本研究應用 ADDIE 模式發展教學設計，以 Big6 技能為教學策略，設計運用資訊技能於專題導向學習的教學方案，以小組方式進行合作式主題的學習活動，使學生能從學習過程中獲得做研究的基本能力。研究目的主要有以下幾點：

1. 基於資訊科技以發展專題導向教學活動
2. 探討學生在資訊科技融入專題導入活動的學習成效
3. 探討學生對於資訊科技融入專題導入活動的想法及感受

### 文獻探討

本章根據研究動機與目的分為四部分進行探討，分別為「專題導向學習」、「課程統整」、「資訊融入教學模式」及「Big6 技能」。

### 專題導向學習

專題導向學習在教學上並不是新的想法，其理念最早可追溯到 John Dewey 的進步主義學派，強調「做中學」和「教育即生活」的教育觀點[4]。但專題導向學習在 1980 年代統整課程的改革才真正受到矚目，強調知識的統整及基本能力的應用，以活動、專題、及解決問題等方式作為學習的主軸[5]，特別是後來網路科技的快速發展，使專題導向學習更具成效。

Blumenfel 等人最早對專題導向學習提出完整定義[6]：「專題導向學習是一種以學習者為中心的學習策略，學習者在面對開放式的問題時，必需搜集資料、累積規則、提出計畫，接著針對搜集到的資料進行歸納、分析、討論，最後解決問題。」

傳統式課程以記憶背誦教科書上的知識為主，學生獲得的皆是不相連、不相關的片段、零碎知識。專題導向學習目的在於解決學生不會活用知識的現象，協助消除學後僵化知識的現象[7]。其主要作法是以一個知識或技能的專題為中心，由學習者深入探索，獲得的知識是統整不同的學科領域而來，且是在真實的情境中經由探索漸漸建構而成，學習者不僅學到知識，更學到了如何解決問題及應用知識[8][9]。

### 課程統整

隨著知識的發展，分科越來越細，學生各學科學習更離散且未連結，但是各學科的學習加起來並不等於整體的學習，於是這種學科式學習受到了批判，尤其現實生活的情境具備高度整體性，並非分割開的個別層面[10]。課程統整是打破固定學科領域，選擇契合生活經驗與學習需求的主題，將重要的概念、原理組織起來，以協助學生進行知識的統整[11]，讓學生獲得完整的學習經驗，並能將之應用於實際生活中。

有關課程統整的模式，就學科而言可分為單一學科、跨學科及科際整合；就方法而言，可分為主題式及學科統合。其中以科際整合及主題式的模式最常被提起，主題的來源則經常依據學生生活經驗或關心議題而設計。專題導向學習即是架

構於課程統整的基礎上所發展的學習方式，有助於學生從真實經驗中學習統整的知識。

### 資訊融入教學模式

系統化教學設計因設計的理念或目的不同，模式發展情形略有差異，以下就目前在數位學習領域常用的 ADDIE 教學模式進行探討：

ADDIE 教學設計模式是一種有步驟、有邏輯的教學設計方式，此模式包含下列五個步驟[12][13]：(1)分析(Analysis)：是教學設計最基礎的階段，主要目的包含確認教學目標、考慮學習者先備知識。(2)設計(Design)：根據分析階段所得的資訊來設計教學發展的策略，必須決定如何達到教學目標。(3)發展(Development)：基於分析及設計階段產出教案和教材，包括擬定教學策略、發展教學活動及完成教學媒體。(4)實作(Implement)：於實際環境進行測試，目的要知道此教學活動的成效。必須要幫助學生達到教學目標，確定學生能藉由教學活動做知識遷移。(5)評鑑(Evaluate)：透過評鑑確認有無需要再對教學活動進行改善，其中包含形成性評鑑和總結性評鑑。本研究以 ADDIE 教學設計模式進行課程設計，發展一套資訊科技融入社會科主題活動課程的教學方案。

### Big6 技能

Big6 技能(Big Six Skills)是一種解決問題的模式[14]，是目前最被熟悉且廣泛運用於資訊科技教學的一種技能。Big6 技能六個步驟包括：(1)定義問題 (Task Definition)：決定問題的目的及所需的資訊。(2)尋找策略 (Information Seeking Strategies)：確定資源的範圍與列出優先順序。(3)取得資訊 (Location and Access)：找到資訊資源並取得所需資源。(4)使用資訊 (Use of Information)：從獲得的資訊中，摘要出重要的資訊。(5)統整資訊 (Synthesis)：組織資訊並呈現出來。(6)評鑑 (Evaluation)：評鑑作品與評鑑過程。透過資訊問題解決的六大步驟，漸進有序的培養解決問題的能力，在每一個步驟過程中，引導學生以自問自答的方式，理解六個步驟的重要性，這也是處理資訊相關問題必經的過程。而 Big6 模

式是循環式或網狀式的進程，可依照不同情況做彈性的調整，且並非所有問題解決都需包括六大步驟，在實施專題導向學習活動時，強調 Big6 技能的應用。

## 研究方法

### 教學設計

本研究教學設計採用 ADDIE 系統化教學設計模式[15]，歷經分析、設計、發展、實作、評鑑的步驟，發展資訊科技融入社會科主題活動之課程，並利用形成性評量動態進行調整；最後，進行質性與量化方式評量學生的學習成效。

學生在社會課已進行過相關認識臺北的課程，綜合活動時分組進行臺北市各區的介紹及探討，教師給予學生五大目標主題，分別為自然景觀、歷史古蹟、旅遊景點、著名地標、推薦美食，學生則利用圖書館、網路或實地探訪等方式蒐集資料，另外在校外教學時安排學生至臺北探索館進行歷史、自然、文化等介紹。資訊課程針對學生利用資訊科技蒐集整理資料及簡報製作的能力進行教學，並且讓學生對全班同學進行小組的成果分享報告(圖 3-1)。換言之，本研究結合主題之統整課程模式及專題導向學習方式，以社會科學習為主題，進行教學實驗，以期提升其學習成就。



圖 3-1 學生發表成果及戶外體驗探索活動

### 課程架構與研究流程

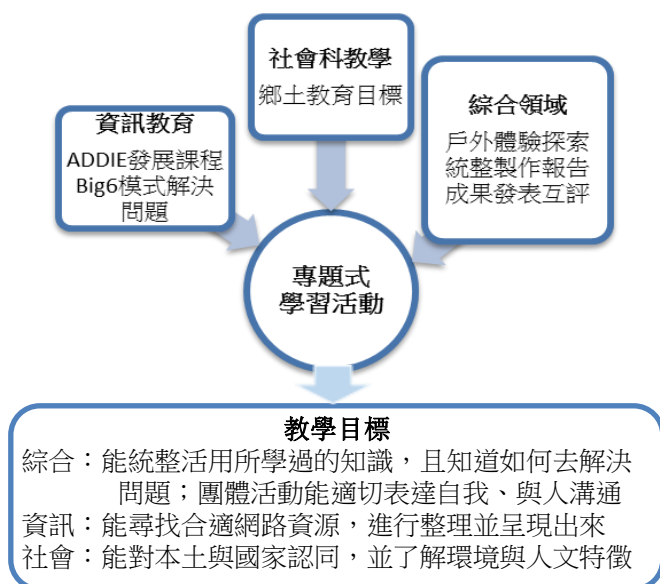


圖 3-2 課程架構圖

本教學活動以小組合作學習方式進行，學生由教師引導使用 Big6 模式來解決遭遇的問題，課程架構如圖 3-2。

本研究的實施流程主要分四個部分，分別為研究規劃與文獻探討、教學設計與發展、活動進行及測驗分析。首先研究規劃階段確定研究主題、時間安排及探討相關文獻；接著進行教學設計及評量工具設計，發展教學研究相關試題及問卷；然後進行專題式學習活動，且在教學前後分別實施前後測；最後分析所蒐集到的數據，探討教學活動的成效。

#### 研究工具

本研究所需的測驗皆由研究者自行編製，包含主題活動成就測驗量表及學習態度量表，所有量表皆經過專家審核，使之具有專家效度，且經過信度分析後整體量表的 Cronbach's  $\alpha$  係數大於.754，表示量表具有良好的信度。

#### 研究對象

本研究以臺北市一所國民小學四年級六個班級共 149 名學生作為研究對象，學校編班時係以 S 型分班，故學生成就為常態分佈。此校學生在三

年級時即開始進行資訊課程，學生的電腦基本操作及文書處理能力皆有一定程度。

#### 研究結果

本研究將蒐集資料去除無效數據後，以 SPSS Statistics 19.0 統計套裝軟體進行統計分析與處理，分析結果如下：

#### 社會科主題活動成就測驗之檢定分析

表 4-1 社會科主題活動成就測驗之成對樣本 t 檢定(n=149)

	M	SD	t	df	sig.
總 前測	66.98	14.211			
分 後測	70.87	14.139	-3.635	148	.000***

\*\*\* $P < 0.001$

對實驗學生前、後測總分利用 pair-wised t-test 進行考驗，由統計結果(表 4-1) 發現： $t = 3.635$ ， $df = 148$ ， $p = 0.000 < 0.001$ ，表示經實驗後，前後測總分達顯著差異，且從平均數來看，後測總平均 70.87 比前測 66.98 來的高，顯示學生在社會科主題活動之成就測驗總平均有顯著提升。

#### 不同學習成就組的進步分數之描述性統計

為探討不同學習成就學生之學習進步情形，本研究定義進步分數(gain score)為後測分數減去前測分數；並將學生依班級內社會科學期成績 33% 為組距分成高學習成就、中學習成就及低學習成就組。

由統計結果發現，低學習成就組之學生經過課程活動後，對於社會科主題活動之成就測驗分數提升最為明顯，其次為中學習成就組，再次為高學習成就組(表 4-2 及圖 4-1)。

表4-2不同學習成就組進步分數之描述性統計

組別	n	M	SD
高學習成就	57	2.3684	11.76804
中學習成就	51	4.0196	13.34240
低學習成就	41	5.8537	14.44396

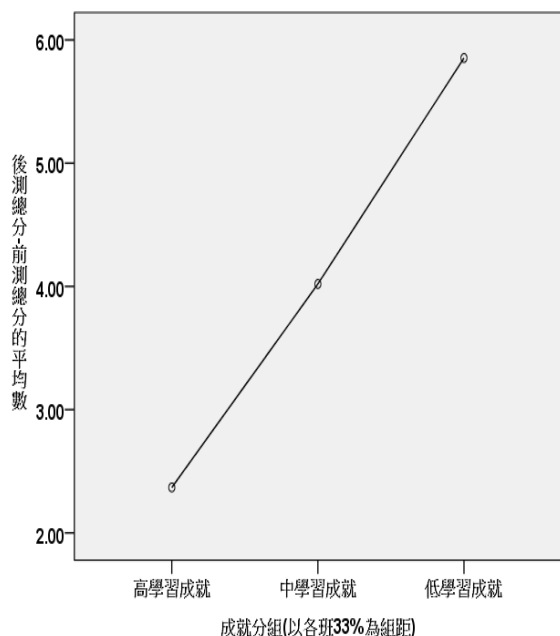


圖 4-1 不同成就分組之進步分數平均折

表 4-3 不同學習成就學生在進步分數之單因子變異數分析

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig.
組間	290.916	2	145.458	.849	.430
組內	25001.366	146	171.242		
總和	25292.282	148			

再經單因子變異數分析結果(表 4-3)，發現三個成就分組的組間進步分數並無顯著差異( $p = 0.403 > 0.05$ )，表示三組進步幅度並無太大差異，但低學習成就學生在專題導向學習活動中，其學習效果較高學習成就學生佳，在臺北小玩家主題活動中，專題導向學習模式可能對其較有幫助。

#### 學生對於社會科主題活動之學習感知分析

本問卷採李克特式五等量表設計，對問卷問題的贊同程度：5 表非常同意；4 表同意；3 表沒意見；2 表不同意；1 表非常不同意。問卷題目包含五個向度，各向度平均數如下：相關性為 4.28(各題同意以上為 73.9%~83.2%)；意向意圖為 4.15(各題同意以上為 68.5%~79.1%)；喜好、有趣為 4.22(各題同意以上為 72.4%~81.2%)；有用性、幫助性為 4.32(各題同意以上為 74.5%~87.3%)；合作學習及資訊科技運用為 4.30(各題同意以上為 76.5%~84.6%)。

從問卷統計中整理分析得知學生對於此學習活動的態度平均得分為 4.24(表同意以上)，且由單一樣本  $t$  檢定(檢定值為 3)結果得知所有題目皆達顯著水準，顯示學生認同本活動可以增進其學習態度，對學習是有幫助的，且展現高度興趣及學習意圖。

#### 研究結論與建議

##### 研究結論

經由結果知分析與討論，歸納出下列結論：

- (1) 專題導向學習活動是以真實情境作為研究主題，較能觸發學生學習動機，社會科主題活動透過專題導向學習確實有助於學生的學習，學生透過專題導向學習所習得的知識、技能較容易停留於長期記憶中，內化為自己的知識。
- (2) 研究發現中低學習成就學生在經過教學活動後，成就測驗確實有顯著的進步，進步的分數幅度也較高學習成就學生來的高。對中低學習成就學生來說，以專題導向學習活動進行學習，較高學習成就學生的幫助效果來的好的。
- (3) 學生對社會科主題活動之相關性、意向意圖、喜好有趣、有用性、幫助性與合作學習及資訊科技運用等各向度都表達高度評價及同意，顯示學生對活動的態度是積極的。

##### 研究建議

研究進行時，因需統整各個不同的學科知識，而傳統各領域或各科目單獨規劃的課程無法互相搭配，對活動進行時間的安排是一大問題。若能在課程規劃時召集各領域教師共同討論，做到跨科目跨領域的課程統整，對此教學活動必能有更大的助益。以下就未來相關研究提出下列幾點建議：

- (1) 專題導向學習活動乃跨領域之統整課程，若能有多位教師進行協同教學，不同領域之教師間互相幫忙，能夠發揮出更大的效果。



- (2) 隨著網路科技愈來愈發達，網路上的資料以極快的速度在成長，使得許多專業的知識都能夠透過網路獲取。但對於國小學生而言，過多的資料反而會使得他們無所適從。因此，若可能搭配專題導向學習活動建置合適且多元的學習資源，便可提供學生更明確的資料蒐集來源及正確的知識。
- (3) 行動載具愈來愈普及的今天，進行專題導向學習活動期間，在實際探索活動時若能搭配行動載具進行活動，則能讓教學活動更加彈性，也能發展出更多元的教學和評量方式。

### REFERENCES

- [1] W. I. Ma (2011). The Effects of Integrating the Big6 Model into Science & Technology Instruction on Junior-High Students' Problem-Solving and Learning Achievemen.
- [2] J. C. Chen (1997). Teaching by Using the Strategy of Concept-Mapping on the Effect of Elementary School Students' Learning Scientific Subjects.
- [3] Ministry of Education (2007). Grade 1-9 Curriculum . Taipei: Ministry of Education.
- [4] S. Wolk (1994). Project-based learning: Pursuits with a purpose. *Educational Leadership*, 52(3), 42-45.
- [5] D. S. Lin (1999). An Analysis on Integrated Curriculum and Its Implication in Nine-year Consistent Curriculum.*Educational Research & Information*, 7(4), 97-116.
- [6] P. Blumenfeld, E. Soloway, R. Marx, J. S. Krajcik, M. Guzdial & A. Palincsar (1991). Motivating project-based learning:Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26, 369 - 398.
- [7] D. J. Chen , A. F. Lai (2005). *Network and Education*. Taipei: National Open University.
- [8] M. H. Huang, H. Y. Shyu (2001). The Effect and Develop of Web Enhanced Project-Based Learning for Elementary Schools. *National Academy for Educational Research-Education and Professional Development*.
- [9] C. S. Lin, S. C. Hsiao (2003). A Study on Effects of Emotional Attributes in Intelligent Agents on Learning Behaviors with Web Theme Curriculum.
- [10] T. H. Chiang (2000). Viewpoint of Sociology of Education to Comment The Concept and Implementation of Curriculum Integration. *Nine-year Consistent Curriculum:Theory of Policy and Implement*. 21-44.
- [11] X. N. Zhao (2011). The Study on Integrated Curriculum Praxis of a Teaching Team at Elementary School.
- [12] H. Y. Shyu (2003). The Development Models of E-Learning Course's. *Educational Research*, 116, 15-30.
- [13] C. J. Lin (2008).*Instructional System Design and E-Learning Material Practice Workshops*. Taipei: Psychological Publishing.
- [14] M. B. Eisenberg & R. E. Berkowitz (1990). *Information Problem-Solving: The Big6 Skills Approach to Library and Information Skills Instruction* . Norwood,NJ:Ablex publishing Corp.
- [15] B. Seels & Z. Glasgow (1998). *Making Instructional Design Decisions*. (2nd ed.) Upper Saddle River, NJ: Merrill.

# 以自由軟體與雲端概念設計實境遊戲探究 學習

## Designing augmented reality game-based learning with free software and cloud services

尚漢鼎<sup>\*1</sup>, 鍾文宜<sup>2</sup>, 黃志順<sup>3</sup>,

高群震<sup>4</sup>, 張昌文<sup>5</sup>, 張永欽<sup>6</sup>

<sup>1</sup>\*台北市永樂國小教師兼輔導主任

<sup>2</sup>台北市立大學社會暨公共事務學系研究生  
(現職為小學教師)

<sup>3</sup>台北市永樂國小教師兼教務主任

<sup>4</sup>台北市永樂國小教師兼學務主任

<sup>5</sup>台北市永樂國小教師兼系統管理師

<sup>6</sup>台北市永樂國小校長

[sunsun1617@yahoo.com.tw](mailto:sunsun1617@yahoo.com.tw) \*為通訊作者

Shang, Han-Ting<sup>\*1</sup>, Chung, Wen-I<sup>2</sup>,

Huang, Chin-Shun<sup>3</sup>, Kao, Chun-Chen<sup>4</sup>

Chang, Chang-Wen<sup>5</sup>, Chang, Yung-Chin<sup>6</sup>

<sup>1</sup>\*Director of Counseling, Yong-Le Elementary  
School, Taipei 103.

<sup>2</sup>Graduate Student, Department  
of Social and Public Affairs, University of Taipei,  
Taipei 10048.

<sup>3</sup>Director of Academic Affairs, Yong-Le Elementary  
School, Taipei 103.

<sup>4</sup>Director of Student Affairs, Yong-Le Elementary  
School, Taipei 103.

<sup>5</sup>Director of System Management, Yong-Le  
Elementary School, Taipei 103.

<sup>6</sup>Principal, Yong-Le Elementary School, Taipei 103.

\*Corresponding author, E-mail address:

[sunsun1617@yahoo.com.tw](mailto:sunsun1617@yahoo.com.tw) (H.-T. Shang), Fax: 011-  
886-2-2550-6756

**【摘要】**以數位學習概念出發，結合實境任務式遊戲學習是教育場域的新趨勢。其前進的步伐快慢取決於這樣的模式能否簡易、大量及快速的複製。本研究場域以台北市永樂國小經營發展特色課程的目標為例，運用自由軟體與網路雲端來設計行動學習課程。

**【關鍵詞】**自由軟體、雲端服務、數位學習、遊戲學習

**Abstract:** The new trend in the field of education is to combine digital learning with augmented reality challenge-based games. The key of this development lies in whether such games can be copied easily, fast and in large quantity. For this project, we use free software and cloud services to design mobile learning curriculum based on Taipei Yong-

*Le Elementary School's school features curriculum goals. submissions.*

### I.前言

以數位學習概念出發，結合實境任務式遊戲學習是教育場域的新趨勢[1]。

科技與網路的發展迅速，行動載具的快速進展，成本與功能大幅躍進，應用智慧行動裝置來輔助教學，已經成為全球化的教育趨勢。美國宣布在 2017 年達成全面教材數位化；日本政府計畫在 2015 年讓 1000 萬名中小學生使用電子書包系統；南韓推動國小到高中的無紙教學工程計畫；臺北市教育局則在 2013 年實施行動學習實驗計畫，鼓勵教師團隊運用資訊融入精進課程教學。

就研究者觀察，走出教室，步向校外的無所不在學習模式在教育體系要產生實質化的大量改變，應從所有中小學教育機構向下扎根為基礎。其前進的步伐快慢取決於這樣的模式能否簡易、大量及快速的複製。就自由軟體的蓬勃發展、雲端介面的逐步成熟，平板電腦的技術日新，加上活化學校教師學習社群力量，在有系統的整合運用下，就能自行開發屬於自己學校特色的任何數位學習課程。

本研究場域以臺北市永樂國小校本課程的目標為例，運用自由軟體與網路雲端打造「大稻埕文化行動學習教室」。經課程實驗設計修正後，學習者探索一個課程點時，會有三個 QR CODE，分別代表圖文、影片線索及線上任務。研究問題在於如何將自由軟體與雲端概念應用於教學課程與活動設計？研究目的是期望供資訊融入教學的教育工作者及教學規畫者參考使用。

### II.以自由軟體雲端策略建構科技鷹架教學實施之描述

行動學習發展與教學設計的方向息息相關。數位學習研究領域的範疇以行動學習為趨勢，各式電子書、推陳出新的平板電腦與智慧型手機，都加速了應用行動學習的可能。BALOG AND PRIBEANU (2009) [3]將行動科技運用在教育上，主要可分為兩大類：（1）數位教材，包括探索學習、合作學習、軟體應用與科技內涵學習；

（2）輔助教學，促進學習成效。本研究中的課程發展自無所不在的學習為起點，以數位學習模式搭建科技鷹架，透過自由軟體與雲端服務建置課程及網頁，規劃運用行動載具，提升學習興趣；文化浸潤結合古蹟踏查之旅，把遊戲化、探究化、故事化學習概念植入課程，讓學生從做中學，從做中覺，成為課程中的認同者、研究者、解說者。

課程將特色文化、專業人力、科際知識、空間資源、時間故事、行動學習等六大向度作充分整合(圖 2)課程特色如下：

一、課研團隊：成立課程發展專業社群，運用部落格(自由軟體)作為社群討論平臺以建置課程。(http://local.ylps.tp.edu.tw/)，見圖 3。

二、課程發展：發展光碟、運用線上遊學課程平臺，便於教師進行多媒體教學。

**Keywords:**Free Software, Cloud Service, Digital Learning, Game-based Learning

三、行動學習：使用 GOOGLE、YOUTUBE 雲端服務架構圖文、影音實境遊戲化課程。

四、多元創意：發展實境體驗、遊戲闖關、自主探究三種課程形式。

五、科技運用：運用 7 吋平板電腦及 QR CODE(二維條碼)科技，進行室內、外踏查課程。



圖 2 本課程六項主要向度



圖 3 課研團隊以部落格作課程共構平台

### III.自由軟體與網路雲端課程應用分析與討論

#### 1.自由軟體與網路雲端課程軟硬體資源整合

在校園資訊融入教學情況：2009 年購置 20 部 EPC，支援資優班實施「校園植物行動學習」及「北海岸地質地貌學習」課程。校園植物網以 BLOG 形式放置學校網頁中，供所有需求者網路學習。北海岸地質地貌課程因涉及影片容量及在北海岸當地踏查時，沒有網路訊號，故將課程裝載至行動筆電的硬碟中，供離線學習。另外，也配合圖書館空間、校內無線網路，設計「蘇漢臣書畫世界」課程，供三~六年級運用小筆電進行課程學習。2010 年分三批裝設單槍投影機，一年內達成班班有單槍(包括班級教室及專科教室)，實現班級內課程均可達成多媒體資訊融入。2011 年由學校統籌規畫大量建置、更新與推動全校性及小團體網路學習部落格。2013 年自編完成「大稻埕數位課程」，將課室內(智慧教室)、課室外(行動學習)作系統化數位整合並獲得全國性教學卓越首獎。此課程透過整體課程設計除將資訊融入教學外，亦整合校園現有設備，資訊設備及數位資源整合程度有以下精進：

(1)教室內—單槍、電腦、IRS 系統、虛擬光碟系統、網頁、FACEBOOK 教學雙向平臺。

(2)教室外—小筆電、平板電腦、校園無線網路、自由軟體(QR CODE、GOOGLE MAP)。

(3)後端介面—教材教案數位化(整合並設計內容管理系統)、線上影片轉檔(FFMPEG)、線上字幕編輯(SUBTITLE HORSE)、線上網頁編輯(CKEDITOR)、QR CODE 產出(PHP QR CODE)。

(4)數位資源網：教育部歷史文化網、臺北市益教網。

## 2. ICT 教學環境系統

本課程的 ICT 教學環境系統中，課程內容達成三項指標：

- (1)定向量化教師所教、學生所學之內容。
- (2)增加團體向心力及學習檔案數位化。
- (3)應用自由軟體及雲端服務概念。

ICT 教學環境系統中，分為課室學習及行動學習兩部分。在課室學習中除了運用設計整合原有建置的電子白板及 IRS 系統來進行外，均運用自由軟體及雲端服務來支持此課程實施，包括雲端影片、資料庫平台(網頁、測驗、教材庫)、網路電話等。延伸的行動學習部分，行動載具的設備需求外，包括運用 GOOGLE、YOUTUBE、BARCODE、IPHONE、QR CODE 等雲端服務來架構圖文、影音實境遊戲化行動學習課程(圖 4)。其建置內容有：多元文化網、奈米科學網、藝術人文網、蕃茄社團、柔軟心俱樂部、性別平等網、家庭教育網、大稻埕課程籌備網、大稻埕遊學網及班級、領域網頁等。

2011 年暑假開辦實驗性的大稻埕課程行動學習梯隊，正式以 7 吋行動平板搭配自由軟體科技，讓學生到大稻埕街廓去進行探究學習，並獲致參與學生喜歡行動學習模式(圖 5、圖 6)。2012 年完成發展全年級大稻埕文化校本課程，並完成數位課程光碟、線上學習平臺、線上即時測驗系統。師生均可用多媒體教材、網頁平台、文化廊道、學習角、學習光碟在校園內、外進行數位遊學。



圖 4 ICT 教學環境系統



圖 5 教師團隊系統測試討論



圖 6 學生踏查前說明

## 3. 行動學習的實作建置

3.1. 教學者的教學鷹架包含使用 GOOGLE MAP 指引學生至學習點；使用 QR CODE 掃描轉換成網址，並開啟網頁開始學習；使用平板預設的相機及影片拍攝功能(成果展需製作 PPT)；帳號整合-平板內帳號同步處理；安裝需要的軟體；設定網路電話帳號及密碼；操作 GOOGLE MAP 軟體；操作 QR CODE 掃描軟體；操作網路電話；操作如何照像、攝影、錄音了解各點位置及各點實作遊戲式任務(多元評量)的題目。

圖 7 呈現如何在所有學習者的平板電腦上均能呈現課程中 GOOGLE 地圖的雲端服務：包含使用 GOOGLE MAP 建立探索點；使用同一帳號登入，同步化所有的行動裝置地圖資料；使用平板電腦中加速器 (ACCELEROMETER)、陀螺儀(GYRO METER)、全球衛星定位系統(GPS)、電子羅盤(E-COMPASS)功能來引導學習者。



圖 7 本課程中的 ICT 教學環境系統

3.2. 學習者的學習鷹架包含使用 GOOGLE MAP 尋找出定位點，並依衛星導航指示到達定點；到達定位點尋找 QR CODE，並使用 QR CODE 掃描軟體叫出學習資料；使用平板上的錄音、錄影、照像功能收集各項素材，製作個人學習成果投影片；可使用網路電話呼叫總部支援(圖 8)。





圖 8 透過定位系統，即時將現地場域的歷史古蹟影像紀錄並製作個人學習成果

#### IV. 結論與建議

運用自由軟體及雲端服務進行實驗可厚實教育資訊人員研發能量、提升研究設備，同時可藉由相關軟硬體之規劃及開發，線上學習故事建構等，讓其研究與教學結合，進一步提升教學的水平。對於參與本計畫的教師團隊，可藉由教學實驗的執行，培養其未來進行更深究的基礎實力，體驗更好的教學方式所帶來的衝擊，對於其規劃能力與創意的開發及培育，有正面的助益，同時也有助於提升其教學設計的能力。

本研究希望能藉由課程教學的實踐，自由軟體的蓬勃發展、雲端介面的逐步成熟，平板電腦的技術日新，加上活化學校教師學習社群力量，在有系統的整合運用下，創造另類的藍海教育，以供其他教育機構數位教學的參考。教師教學型態的改變，紙本的教材電子化、網路化，課程的數位化是未來趨勢。本課程在運用自由軟體及雲端服務後，提出以下建議：

1. 有效整合自由軟體與雲端來建構學校個別化數位課程是簡易可行、降低成本的。

2. 運用此模式可大量、快速的複製成功經驗到中小學校裡。

3. 模式中關鍵因素仍在於活化學校教師社群的成長，教學的設計與內容仍是教師專業及群體智慧的產能，是自由軟體與雲端無法取代的。

4. 數位學習比傳統教學更吸引學生的注意力，增進學習動機。

#### 致謝

感謝臺北市教育局、臺北市立大學資訊科學系以及香港中文大學資訊科技教育促進中心在數位學習與行動學習方面的經驗傳承。

#### REFERENCES

- [1] S.C. Chen , H. T. Shang, Y. C. Chang (2012)。《Project-based Learning: in Smart Life Teaching & Digital Content Curriculum Development》，GCCIL2012, China.
- [2] Bullough & Baugh, R. V., Jr., & Baughman, K. (1995). Changing contexts and expertise in teaching: First-year teacher after sever ear. Teaching and teacher education, 11(5), 461-477.
- [3] A. Balog, C. Pribeanu (2009), Developing a Measurement Scale for the Evaluation of AR-Based Educational Systems, Studies in Informatics and Control, vol. 18 (2), pp. 137-148.
- [4] Anghileri, J.(2006).Scaffolding practices that enhance mathematics learning. Journal of Mathematics Teacher Education, 9, pp.33-52.
- [5] Dye, A. (2003). Mobile Education-A Glance at The Future. Retrieved from [http://www.nettskolen.com/forskning/mobile\\_education.pdf](http://www.nettskolen.com/forskning/mobile_education.pdf)

# 以同步多影像顯示擴增實境運用於潮汐教學之認知負荷影響

## The Effects of Synchronous Multi-display Augmented Reality on Cognitive Load

莊孟軒<sup>1\*</sup>, 王健華<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 國立臺灣師範大學圖聞傳播學系(所)  
臺北 臺灣

<sup>2</sup> 國立臺灣師範大學圖聞傳播學系(所)  
臺北 臺灣

\* [x2068@hotmail.com](mailto:x2068@hotmail.com)

Meng-Hsuan Chuang / Chang-Hwa Wang

Dept. of Graphic Arts and Communications, National  
Taiwan Normal University  
Taipei County, Taiwan  
x2068@hotmail.com

**【摘要】**本研究旨在探討多影像擴增實境運用於潮汐教學，對學生所產生的認知負荷影響與學習成效為何，與以往同步擴增實境教學有所不同，利用同步多影像顯示擴增實境進行潮汐教學，並探討其與一般單影像與傳統影像的教學有何成效差別。預計能提升學習成效，減低學習所產生的認知負荷。本研究規劃將對象分成三組，實驗組為同步多影像擴增實境教學，對照組為單影像擴增實境教學與傳統媒體教學。實施教材為國中潮汐與教學單元，每組約30人，對象為三年級學生，教學時間45分鐘，並於教學前後實施認知負荷量表、考卷與訪談測試。實驗後以認知負荷量表、考卷數據進行SPSS共變數分析，訪談內容做為實驗結果參考與輔助。

**【關鍵字】**認知負荷；同步多影像顯示擴增實境；潮汐教學；學習成效

**Abstract**—This research incorporates technique of multi-display of synchronous AR images that is different from most of previous educational Augmented Reality studies. The synchronous display of AR images assumes to allow students learn multiple concepts at the same time. The effects of synchronous display AR on cognitive loads will be examined. In such an AR module, students will be able to manipulate the real objects and synchronous virtual images will display simultaneously on screen in accordance with the movements of the target object. Quantitative data will be collected and analyzed statistically. The interviewing results will be used as the reference for the numeric data.

**Keywords:** cognitive load, multi-display of synchronous augmented reality, tidal teaching, learning efficiency

### I. 研究背景與動機

南韓政府已宣布在2015年之前，將所有課本、教材電子化。美國也在今年(2011)九月宣布成立一個全國性的

平台：Digital Promise，目的在促進創新科技轉變教與學的方式。台灣也透過政策的擬定將資訊教學融入學生的生活

環境當中，教育部於2009年正式核撥71億元補助經費於更新教室的e化建置，因此科技融入教育不只是一股銳不可擋的趨勢，更是一種越趨成熟的技術。自然科學有許多抽象概念的學習，學習內容常因為過於抽象，無法實地觀察或實驗而難以獲得正確的概念，在數位傳統教學裡常因模型教具、圖片等過於簡陋，或操弄不易、缺乏互動等因素，以至於學習效果不佳，例如太陽系、地球的運動、月相概念等。互動模擬教學系統能夠增加師生之間教學的互動，改變傳統教學上的困難，互動模擬教學之中的擴增實境(Augmented Reality, AR)這項新科技技術已被廣泛使用於各大領域，在教學中也已被證實具有提升學生學習、老師教學效果。本研究所使用之擴增實境屬於多影像相互融合，和一般傳統的擴增實境單影像略有不同，為實境中使用使用者所互動的實體物件上，會直接在實體物件上出現相對應的虛擬影像，且影像不只一個，且相互連動影響，所有影像一同改變，適用於呈現多個概念同時教學。但根據認知負荷理論，不同的訊息呈現方式(如影片 vs. 圖片或是文字 vs. 旁白)都會影響學習者的認知負荷以及訊息處理過程(Mayer, 2005)透過此種教學，探討學生利用與傳統不同的媒體方式的多影像擴增實境進行學習，在學習上與認知負荷上有什麼不同的影響。本研究以國中三年級學生(九年級學生)進行實驗，配合學校教材進度月相與潮汐進行教學，最後以問卷與訪談做為資料分析之用。

### II. 文獻探討

文獻探討主要分為三大部分，第一部分為認知負荷所用的教材設計原則，與本研究相關之綜合探討；第二部分為互動模擬式學習的現況發展與應用；第三部分為本研究所使用之擴增實境用於現況之相關研究

### A. 認知負荷

Sweller, van Merriënboer and Paas (1998) 等人在教材設計方面，也提出七個影響認知負荷的效應 (Sweller, et al., 1998)，而其中的分散注意力效應 (split-attention effect)、重複效應 (redundancy effect) 及形式效應 (modality effect) 等三個效應與多媒體教材的編輯有關，在進行多媒體教材編輯時，應注意這三個效應。

#### 一、分散注意力效應 (split-attention effect)

分散注意力效應是指，面對多重訊息時，這些訊息須加以整合，最好同時、同位置呈現，才能達到學習。若不同位置或不同時間呈現，注意力分散，便增加負荷。學習者需要將自身注意力分開，以獲得不同呈現來源的資訊，並且花費心力將不同來源的資訊整合起來。處理兩種來源的資訊時，便產生較高的認知負荷，稱為分散注意力效果，當讀者需要分散其注意力在不同的資料來源，並且須整合此多重來源的資訊時，將會有分散注意力效應產生。

#### 二、形式效應 (modality effect)

形式效應是指，處理訊息時，可經由多重管道，分別處理不同的性質的訊息，而非單一模式。運作記憶區有二套訊息處理系統--視覺（如：動畫）與聽覺（如：旁白），二者同時出現可降低短期記憶負荷。當資訊以雙重感官的方式呈現，會增加工作記憶區的容量，因此，當資訊以視覺及聽覺夾雜時，其效果會比只有視覺或純聽覺來的好。

#### 三、重複效應 (redundancy effect)

重複效應是指，面對多重訊息，但訊息自身可獨立呈現不須整合就能理解，若同時、同位置呈現，便增加運作記憶負荷。有學者發現當圖片與文字分別都能解釋內容時，若二者同時放置一起，將強迫讀者去建立二者間的關聯，這多此一舉的現象非但不能加強學習效果，反而會造成認知負荷 (Sweller, et al., 1998)。

### B. 互動模擬式學習

學者 Becta(2004)指出，資訊互動科技改善了學生的學習動機、學習的熱衷程度與溝通的方式，透過目前較為盛行的科技軟體與教學媒體，促進教學互動，也使得學生更為投入教學之中，進而影響學生的學習動機、學習熱忱與溝通方式。

鄒景平(2003)之相關研究，針對數位學習提出三種模式：同步、非同步與混合式，歸納出目前數位學習進行的模式與其優缺點，不論是教學者或是學習者，應針對自身不同的需求與情境，選擇適當的模式進行教學。

### C. 擴增實境教學與學習

在擴增實境應用於教學已有不少的案例，大部分以自然科學的教學為主軸。Shelton & Hedley (2002)使用第一人稱視角的擴增實境於地球與太陽相對關係的學習，實驗結果證明與傳統教學相比，是具有顯著效益的。本研究多影像擴增實境與自然科學教學融合，以潮汐為相關教學主

題，主要原因是由於潮汐教學相關概念屬於抽象，換時空的知識。不同於傳統教學的是，本研究中所提及的同步多影像顯示擴增實境融入教學，擁有傳統教學在教學的同時無法同步呈現不同概念的優點，此種教學法將可降低認知負荷，減少沒有必要學習認知上的浪費。

另外一例是位於波蘭，由 Rafal Wojciechowski & Wojciech Cellary(2013)所提出的研究。他們創立一個擴增實境教學系統，命名為 ARIES，將化學實驗運用於這個系統之中。兩位學者將這樣的學習方式應用於國高中的教學裡，利用 ARIES 的虛擬物件，模擬學習化學時所需要的概念，例如調配溶劑、其他的化學反應等等，這樣的學習方式不僅能夠避免學習者在學習時產生的危險與傷害，更增加學習者的學習意願與提升學習興趣。

此外，華盛頓大學地理系以 200 多班級為實驗對象，利用擴增實境技術融入教學之中。由於課程以自然景觀與物理景觀為主題-地球與太陽相關概念學習，但是傳統數位教學僅能以 2D 圖像呈現，無法將抽象概念模擬成逼真的影像於教學之中，因此在 2002 年時，Shelton & Hedley(2002)使用 Logitech QuickCam Pro 3000 video camera 搭配電腦，設計一套系統 Earth-Sun relationship AR，以印有黑白辨識標記圖卡進行操作，模擬 3D 效果。同步多影像顯示擴增實境(Multi-display of synchronous AR)

擴增實境是一種需要計算攝影機影像的位置及角度，這種技術的目標是在螢幕上把虛擬世界裡的虛擬物件，套在真實世界中進行互動。和傳統擴增實境不同的是，本研究之同步多影像顯示擴增實境是將教學中兩個、或多個概念相互融合，透過相互牽連的方式進行教學中的使用，影像之間呈現時雖然是分開的，但彼此調整、互動會相互連動。除了亦具備立體影像、虛實互動特性之外，透過輔助辨識碼貼紙，虛擬物件是直接延伸出現在螢幕中的實體物件上，並且出現兩個延伸的虛擬畫面，分別是月球與地球相對位置變化與潮水漲潮與退潮的變化，為一套符合國中自然與生活科技課程「月相與潮汐」單元之教學內容系統，研究使用 D' Fusion Augmented Reality 2 套件軟體，並且以軟體內建 Lua 語言來設計，教學所用知媒體素材分為多重影像、單影像切換接學，教學所顯示之多影像擴增實境如下圖 2 所示：



圖 2 D' Fusion Augmented Reality 2

研究所使用之 AR 多重影像顯示潮汐概念



### III. 研究設計

本研究目的為探討同步多影像顯示擴增實境導入國中課程教學，和一般教學與單影像擴增實境教學相比，對於學生學習成效與認知負荷之影響。以國中自然與生活科技翰林版為教材，為達到上述之研究目的，使用上述三種不同教學法進行教學，並透過問卷、測驗卷進行研究。研究架構圖如下圖 3 所示：

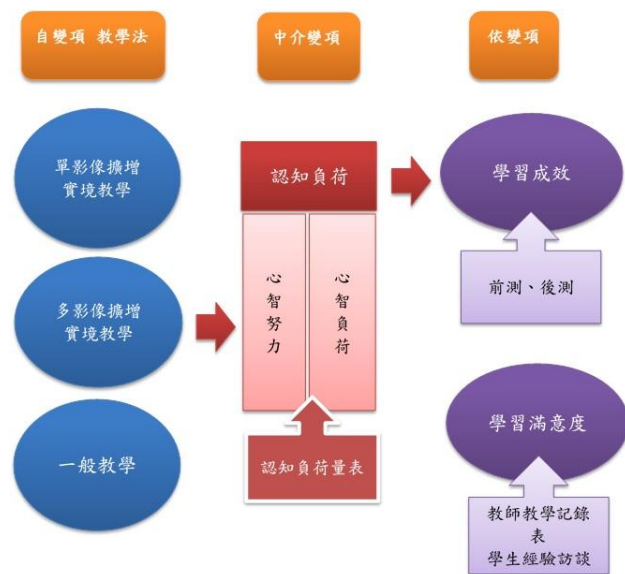


圖 3 研究架構圖

#### A. 研究對象

本研究以台灣台北市國中三年級生為研究對象，配合九年一貫課程目前現行九七課綱中的自然與生活科技，九年級翰林版第五冊中的「月相與潮汐」課程，進行潮汐與科技融合之教學。配合學習階段當中第四階段(7-9 年級)的認知技能進行教材的編制、與教學流程的擬定，主要的能力指標項目為第二點-科學與技術認知-認識環境，由日、月、地模型了解晝夜、四季、日食、月食及潮汐現象。

#### B. 研究量表分析

由於配合不同的教學模式擬定不同的教學流程表，共分為三種不同的教學方式與流程，分別為傳統媒體教學、單影像擴增實境教學，以及同步多影像擴增實境教學，流程依照不同的教學法略有不同，內容依照方案設計。

##### 一、認知負荷量表

本研究將「認知負荷」定義為個人在執行特定的任務時加諸其認知系統上的負荷感。認知負荷操作化為「主觀的心智負荷」、「主觀的心智努力」，主觀的心智負荷為學習者執行任務後，自省所知覺的教材內容困難程度，而主觀的心智努力則為學習者執行任務後，自省所付出的認知能力或資源。本研究採用的量表參考宋曜廷（2000）以量尺法測量認知負荷之量表，與專家討論之後修正後用於研究中，用於測量實驗中所產生認知負荷。

##### 二、潮汐教學課程設計考卷

本研究實驗過程中發放與課程相關的試卷，測驗題目是根據翰林版教學大綱和教材內容，並與該科有教學經驗老師討論後，依課程內容規劃選擇題與是非題，再經過自然科專業教師審查試題內容，進行預試後，刪減不符合之題目，正式發放之課程試卷共 20 題，有其信效度，用來測量學生之學習成效。

##### 三、學生訪談大綱

訪談是受訪者與訪談者共同塑造意義的過程，也能夠讓研究者更加了解學習者之情意面的發展。訪談過程當中，學習者能夠再現他們的學習經驗，訪談者也能夠更了解某一現象所產生的意義。

##### 四、教師教學記錄表

本研究由研究者作為教學者，研究過程當中為最直接接觸學生的對象，並且全程進行觀察與教學，因此教師的教學記錄有其重要性。教師教學記錄表於教學後進行填寫，主要分成以下幾點記錄：課程與教材相關紀錄、班級經營與師生互動情形記錄，以及教師教學感想為主要記錄要點。教師教學記錄表的設計與指導教授進行研擬而成。

#### C. 教學教材設計與分析

研究主要探討不同的教學方法，是否影響學生之認知負荷、學習成效以及學習滿意度。

##### 一、同步多影像顯示擴增實境 (Multi-display of synchronous AR)

本研究使用 D' Fusion Augmented Reality 2 套件軟體，並且以軟體內建 Lua 語言來設計。

##### 二、教學流程表與教學方案設計

由於配合不同的教學模式擬定不同的教學流程表，共分為三種不同的教學方式與流程，分別為傳統媒體教學、單影像擴增實境教學，以及同步多影像擴增實境教學，流程依照不同的教學法略有不同，內容依照擬訂所需教學方案設計，並有 PowerPoint 簡報做為輔助。

##### 三、翰林網授權使用之教學影片

本研究所使用影片為翰林版網站-我的翰林網提供給任教老師教學使用之資源影片「月相與潮汐」，透過授權取得使用同意，並於課堂前使用，主要用於引起動機這部分，教學影片內容如圖 4 所示。

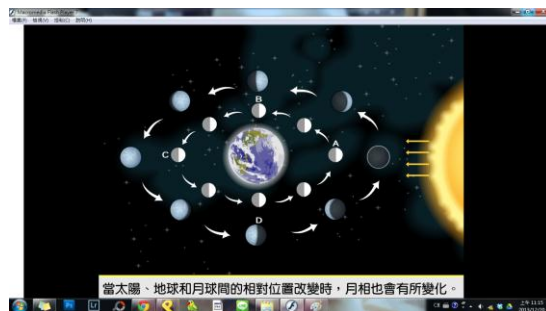


圖 4 翰林網月相與潮汐授權影片-日月地球位置關係圖



資料來源：翰林網

#### D. 實施程序與分析方法

本研究利用潮汐為教學主題，透過延伸式擴增實境工具的使用，利用準實驗研究法進行實驗，不分組教學並予以施測。

##### 一、實施程序

本研究之同步多影像顯示擴增實境運用於潮汐教學方案擬由研究者參考相關文獻資料後著手編制，並接受指導教授的意見與修正。完成後以台北市國中生作為教學對象為期一次，每次 45 分鐘的前導性潮汐知識之教學與測，以做為正式方案修改之依據。控制組為數位傳統教學與單影像擴增實境導入學習，流程同實驗組。

##### 二、資料分析

本研究採取「單因子共變數分析」，以考驗不同教學方法之成效差異，並以「相關與回歸分析」進行認知負荷與學習成效之相關探討，以 P 值定為.05，使用 SPSS20 版統計軟體進行進行量化資料分析。

依本研究所設定主要使用之統計分析方法歸納如下：

(一)單因子共變數分析：用來檢測三種教學法的測驗分數差異，教學方法為自變項，前測為共變量，後測為依變項，主要考驗實驗組-同步多影像擴增實境教學，與控制組-單影像擴增實境教學與傳統媒體教學之教學成效差異；而在進行共變數分析之前，先以三組學生在前測所得之分數進行組內迴歸係數同質性檢定，以考驗是否符合共變數分析的基本假設。

(二) 相關與回歸分析：進行認知負荷與學習成效之相關探討。

#### IV. 預期結果及影響

同步多影像顯示擴增實境將多重概念融入潮汐教學，對學習者有正向的認知負荷影響，並且提升學習成效。潮汐教學中有許多抽象的自然科學概念，這些概念經過同步多影像擴增實境融入教學，能夠提升教學、學習的成效與效果，並且降低學習中產生的負向認知負荷。

##### A. 學習成效提升相關討論：

經由上述討論，可知本研究共分三組教學，控制組傳統多媒體教學；實驗組為多影像擴增實境教學與單影像擴增實境教學。研究者認為，以往教學者所使用傳統多媒體教學的空間概念表現不如其他三者，因此學習成效並不如實驗組(多影像擴增實境教學與單影像擴增實境教學)。

##### B. 認知負荷相關討論：

承上所述，實驗組所描述之多影像擴增實境教學、單影像擴增實境教學兩組，教學中所造成的認知負荷值得探討。根據學者 Sweller, J. et al. (1998)提出「認知負荷論」(cognitive load theory) 對本研究設計與「月相與潮汐」單元相關的同部多影像擴增實境教材，提供包含圖文、動畫，適當的學習內容讓學生參與、操作，藉以探討延伸式擴增實境中同步多影像顯示擴增實境對於學生認知負荷、學習成效之影響，再分析學生原先學習成效、認知負荷之間的相關性，與數位傳統教學、單影像擴增實境之間的不同與影響。研究者認為，多影像擴增實境教學對學習者所造成的影響會大於單影像擴增實境教學與傳統數位教學。

##### 致謝

本文系台灣科技部補助計畫研究成果，計畫編號：NSC 102-2511-S-003 -023 -以及 NSC 102-2515-S-003 -008 -。

#### REFERENCES

- [1] Becta, "Getting the most from your interactive whiteboard: a guide for secondary school," <http://www.dit.ie/lttc/media/ditlttc/documents/gettingthemost.pdf>, August 12, 2004.
- [2] B. E. Shelton, "Using augmented reality for teaching earth-sun relationships to undergraduate geography students," in Students, ART02, *The First IEEE International Augmented Reality Toolkit Workshop*, 2002.
- [3] J. Sweller; J. J. G. van Merriënboer and F. Paas, "Cognitive architecture and instructional design," *Educational Psychology Review. Educational Psychology*, vol. 10, no. 3, pp. 251-296, September 1998.
- [4] R. Wojciechowski and W. Cellary, "Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments," *Computers & Education*, vol. 68, no. 1, pp. 570-585, October 2013.
- [5] S. Yao-Ting, "The effect of Prior Knowledge, Text Structure, and Multimedia Presentations on Text Learning," unpublished.
- [6] T. ching-Ping, *The Best Guide of digital Learning*. Taiwan: Taipei City, 2003.
- [7] Billingshurst, M. (2009). Augmented Reality in Education [New Horizons for Learning]. Retrieved from <http://www.newhorizons.org/strategies/technology/billingshurst.htm>

# e 化教學輔具的引用及設計

## Citation and Designing of E-Teaching Aids

白文宗 1\*, 郭曉萍 2

1 臺北市百齡國民小學

2 新北市五華國民小學

\* WCBAI@TP.EDU.TW

**【摘要】**即時反饋系統（IRS）和實物投影機是目前常用的 E 化教學輔具，能有效地提高學生學習興趣及效果。然而因為學校資訊設備經費有限，並非所有學校都有能力購置這些教學設備，因此本研究在探討即時反饋系統和實物投影機的替代方案，使用最節省的費用來開發類似的功能，同時能達到相同的學習效果，期望縮小城鄉差距，讓教育能在同一立足點向上發展。

**【關鍵字】**實物投影機；Mouse Mischief 多滑鼠系統；Android APP

**ABSTRACT—***The IRS and opaque projector are the most commonly used E-Teaching Aids which can effectively increase both students' interest and effectiveness in learning. However not all schools are able to afford these E-Teaching Aids. Thus this paper aims to investigate alternative mean of E-Teaching Aids which can achieves similar learning effects by reduced expenditures, and with expectation to lower the urban-rural gap that will be beneficial to all students in terms of learning.*

**KEYWORDS:** *Interactive Response System, Opaque Projector, Android APP*

### I. 前言

E 化教學是現今教育的政策與趨勢，目前教室大多已配置電腦及單槍投影機，甚至使用電子白板取代傳統黑板、平板電腦當成書桌，讓教師能利用資訊設備具體化呈現教學內容，使學生學習更加有趣，也直接提升了學生的學習成效。

在傳統的教學模式中，補救教學是教學過程中重要的一環。而即時反饋系統（IRS, INTERACTIVE RESPONSE SYSTEM）是近幾年來協助提升教學品質的一套教學輔助系統，主要應用在課堂中將學生的學習反饋資訊即時提供

給教師參考，讓教師能立即得知學生的學習情況，適時實施補救教學。

另一個 E 化教學輔具是實物投影機，透過連接單槍投影機，可將實物影像投影在電子白板或布幕上，在解說、分享實物素材及展示學生作品上，是十分實用的教學輔助工具[1]。

然而資訊軟硬體設備通常所費不貲，在有限的學校設備經費下，上述的即時反饋系統與實物投影機尚未能如電腦、單槍投影機已普及為教室的固定設備，在使用時需要花費額外架設安裝時間，故使用上極不便利。因此，本研究目的在探討即時反饋系統與實物投影機的替代方案，開發具備學習反饋及實物投影的類似功能，亦能達成相同的教學效果。

### II. E 化教學輔具開發

#### A. MOUSE MISCHIEF 多滑鼠系統（引用）

MOUSE MISCHIEF 是 MICROSOFT 整合在自家產品—POWERPOINT 的增益集[2]，可在簡報中插入問題及繪圖題型，製作出互動式投影片；而學生可以使用自己的滑鼠在畫面上選按答案或繪圖，透過即時回饋（INTERACTIVE RESPONSE）功能，提高學生的參與感與學習樂趣[3]。

在教學設計上，一般都會將某個教學主題分成數個小活動，而為了解學生的學習狀況，教師通常會實施隨堂測驗。傳統上是採用紙筆測驗，其缺點是不易即時得知學生的學習情況，通常是要等到下一堂課才能為學生解惑。

若採用 MOUSE MISCHIEF 多滑鼠系統來設計隨堂測驗，教師不但能做到在每個小活動後立即實施測驗，也能即時從學生作答統計資料中獲得回饋，立即給予學生正增強鼓勵，或實施補救教學。

此外，透過搶答方式可以引起學生學習動機，讓學生在緊張的氛圍中更加專注學習；而在「團隊模式」中也能培養學生榮譽感，讓學習更加有趣，提高學習成效。

歸納而言，MOUSE MISCHIEF 多滑鼠系統具有以下功能：

第一，讓學生自行操縱滑鼠可提高參與感，進而提升學習效果；另外，在「團隊模式」中，學生必須經由共同討論後才可以選答，達到協同式學習效果。

第二，學生選按答案屬於搶答方式，自然形成競爭心理，為求好表現當然會更加專注於課程內容；此外，透過系統即時顯示學生作答統計，讓教師更能掌握學生學習狀況，並適時補強教學內容。

第三，不需學習新技術，設備需求也不高，只要使用熟悉的 POWERPOINT 軟體，花費少許金額購買滑鼠和 USB 集線器，就能使用有限的預算達到良好的學習效果。

MOUSE MISCHIEF 多滑鼠系統可在列網址下載安裝，網站上有教學文件及影片可供參考：

[HTTP://WWW.MICROSOFT.COM/MULTIPOINT/MOUSE-MISCHIEF/DEFAULT.ASPX](http://www.microsoft.com/multipoint/mouse-mischief/default.aspx)

## B. 實物投影 APP（設計）

近幾年來智慧型手機風起雲湧，加上行動及無線網路日益普及，目前幾乎已是人手一機的情況了，因此將智慧型手機的功能融入教學中，時機已臻成熟。

為節省教學支出，並達到方便使用的目的，本研究使用目前智慧型手機佔有率最高的 ANDROID 系統，設計一套 APP 應用程式[4, 5, 6]，讓手機變身為無線實物投影機，利用手機的照相軟體，將拍攝的實物影像經由行動或無線網路即時傳送到後端伺服器，再透過單槍投影機投影呈現，系統架構如下：

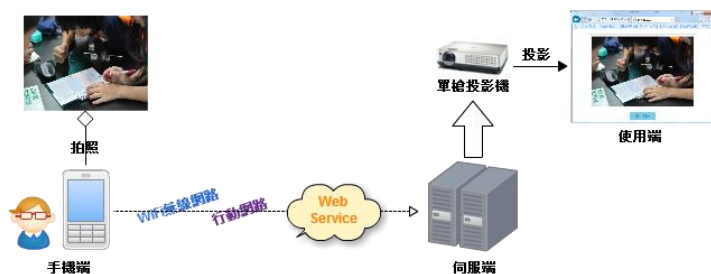


圖 1 系統架構圖



圖 2 實物投影 APP 功能



圖 3 實物影像投影

系統功能簡述如下：

### 手機端

使用手機的照相功能，將拍攝的實物影像儲存在手機端，如圖 2。在手機上可以瀏覽相片、更改相片檔名或刪除相片檔案；按下「傳送相片」後，會經由行動或無線網路，將相片傳送到網頁伺服器。

### 伺服器

網頁伺服器接收相片檔案後，會將相片檔儲存在伺服器，並將檔名紀錄在資料庫。

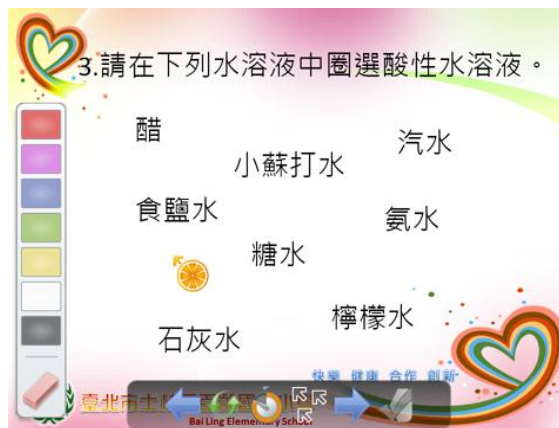
### 使用端

使用端開啟瀏覽器載入實物影像，再連結單槍投影機將實物影像投影在電子白板或布幕上，如圖 3。在影像上按一下，還有全螢幕放大顯示功能，讓全體學生看得更清楚。

### III. E 化教學輔具應用

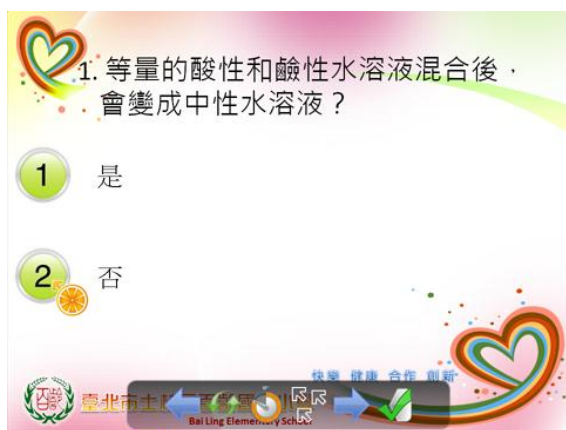
#### A. 利用多滑鼠系統進行課間測驗

將 MOUSE MISCHIEF 多滑鼠系統安裝成 POWERPOINT 的增益集後，在上方功能表列會出現一個「多滑鼠」的功能，選按後，可建立是非題、複選題及繪圖題三種題型的投影片。若要让學生回答正確答案，可建立是非題或複選題投影片；若要让學生繪製圖形或書寫計算過程，可建立繪圖題投影片。投影片製作範例如圖 4：

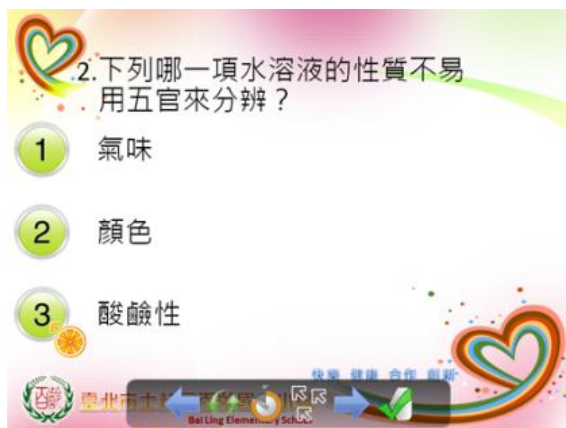


繪圖題投影片

製作好投影片、開始播放投影片的畫面如下：



是非題投影片



複選題投影片

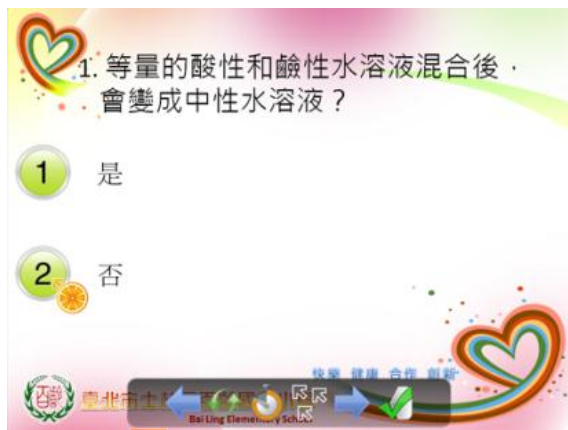


識別教師滑鼠



識別學生滑鼠





#### 教師控制功能

首先要操作識別教師和學生的滑鼠，開始測驗後，為讓學生專注於教師講解題目內容時，可以先點選「隱藏/顯示學生滑鼠」，使學生滑鼠暫時隱藏無法操作，待講解結束後再開放學生答題；此外，也可以點選「計時」功能，增加組別間的競爭感。

當所有學生作答完畢後，畫面會自動顯示作答統計，教師可以參考統計表了解學生的認知情形；若發現學生大多答錯時，可以點選「復原」功能，教師可再針對問題詳加說明，釐清學生迷失概念。

#### B. 利用實物投影 APP 呈現教學素材

本研究設計的實物投影 APP 是使用智慧型手機的照相功能，把拍攝的實物影像上傳到網頁伺服器端，再開啟瀏覽器連結單槍投影機後，將實物影像投影在電子白板或布幕上。使用實物投影機投影實物影像時，由於實物擺放位置問題，可能某些死角不易投影；而使用手機拍攝實物，比較容易從任何角度來拍攝，同時應用手機攝像與即時回傳的功能，其便利性、機動性及時效性均突破實物投影機必須將實物置放於機臺上才能投影的限制，因此在使用上相對比實物投影機更能自由呈現實物影像。

再則實物投影 APP 能將師生的互動關係更緊密的聯結，教師在走動教學中，可隨時將學生進行研究、討論的情

形，應用手機攝像記錄並即時上傳，輕鬆、快捷的與全體學習者互動討論、分享或欣賞精彩的上課花絮。

另一個是投影解析度的問題，愈高解析度的實物投機機，價格也較昂貴；而手機照相的解析度能視需求機動調整，所以在投影影像解析度的變化上也優於實物投影機。

#### IV. 結論

本研究引用 MOUSE MISCHIEF 多滑鼠系統替代即時反饋系統，雖然功能沒有專業軟體強，但若使用在簡單易答的題目，反而獲得不錯的回饋效果。在實際教學使用上，學生都覺得新鮮有趣；加上透過搶答方式，為了團隊榮譽感，學生學習更加專注，達到教學的目的。

在手機 APP 實物投影應用上，利用手機的無線網路及相機的功能傳送拍攝影像，再利用網頁瀏覽器透過單槍投影機將畫面投影出來，將手機變身為一個無線的實物投影機，還可將拍攝的影像留存為教學檔案，真是教學上的一大利器。

#### REFERENCES

- [1] HABOOK INFORMATION TECHNOLOGY INC. EZVISION INTERACTIVE RESPONSE SYSTEM. RETRIEVED DECEMBER 01, 2012, FROM [HTTP://WWW.HABOOK.COM.TW/ETEACHING/PRODUCTS.ASPX?BOOKNO=EZVISION\\_01](http://www.habook.com.tw/eTeaching/products.aspx?BookNo=EZVISION_01)
- [2] MICROSOFT.COM. MICROSOFT MOUSE MISCHIEF. RETRIEVED DECEMBER 10, 2012, FROM [HTTP://WWW.MICROSOFT.COM/MULTIPOINT/MOUSE-MISCHIEF/ZH-TW/DEFAULT.ASPX](http://www.microsoft.com/multipoint/mouse-mischief/zh-tw/default.aspx)
- [3] PINGTUNG HOUJHUANG ELEMENTARY SCHOOL (2010). MS MOUSE MISCHIEF - I SHARE THE RESULTS OF TEACHING. RETRIEVED NOVEMBER 11, 2012, FROM [HTTP://BLOG.XUITE.NET/CLONGWH/DODGEBALL/40813245](http://blog.xuite.net/clongwh/dodgeball/40813245)
- [4] SUN ZHUANXIONGTALK TECHNOLOGY (2010). ANDROID SDK TEACHING. RETRIEVED NOVEMBER 02, 2012, FROM [HTTP://BLOG.CHINATIMES.COM/TOMSUN/ARCHIVE/2010/09/07/536320.HTM](http://blog.chinatimes.com/tomsun/archive/2010/09/07/536320.htm).
- [5] LEE SEUNG TUN, ZHANZHIAN (2012). ANDROID CLOUD PROGRAMMING PRACTICES. TAIPEI: GOTOP INFORMATION INC.
- [6] YU ZHILONG, CHEN YU XUN, CHENG MING-JIE, CHEN XIAOFENG (2012). ANDROID SDK DEVELOPMENT EXAMPLES. TAIPEI: SYSTEX INFORMATION INC.

# 擴增實境之潮汐系統開發設計

## Reality of Tidal Amplification System Development and Design

王維洸<sup>1\*</sup>，王健華<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 私立東海高中資料處理科

<sup>2</sup> 國立臺灣師範大學圖文傳播學系

\* eneaswang@gmail.com

Wei Kuang Wang / Chang Hwa Wang

Dept. of Data Processing

Private Tung-Hai Senior High School

Taipei County, Taiwan

eneaswang@gmail.com

**【摘要】**本研究利用擴增實境技術，以其具有將真實與虛擬環境結合及互動之特性，應用於國中地球科學課程中，並以潮汐變化單元例，設計開發一多影像延伸式擴增實境輔助教學系統。因無法實際由太空中觀察月球運行對地球潮汐變化的狀況，透過讓學生實際動手操作模擬月球繞行地球軌道真實模型，觀察對應所呈現虛擬的潮汐變化影像，瞭解月球引力對潮汐的影響及變化過程，藉以呈現抽象概念之釐清，並實地觀察瞭解使用者對本系統在多影像畫面呈現、操作、及使用者界面的接受程度，據此提供擴增實境融入其它課程領域互動設計之參考。

**【關鍵字】** 擴增實境；潮汐效應；科學教育

**Abstract—**This study utilizes Augmented Reality (AR) to facilitate an Earth Science curriculum in junior high school. The variation of morning and evening tides is the content to be taught. We developed an AR instructional system that is able to display multiple images synchronously. Because we can't physically observe how the moon revolves around the earth that affect the tidal movement on earth, our system is able to allow students physically manipulate earth-moon module and the AR sensor will track the moon revaluations. Multiple simulated images of the tidal effects will display on the screen simultaneously. Students can easily observe the variation of the tidal effects. Through this process, we expect students will be able to understand the abstract concept of tidal effects. Necessary data will be collected to examine the satisfaction of use for this AR system.

**Keywords:** Augmented Reality, tidal effect, science education

### I. 緒論

資訊科技的發展與普級，改變了人們的生活及工作習慣。從商業、娛樂到醫療，教育也不例外，都帶來許多的創新及改變。將資訊科技運用在教學上，各種教學科技及媒體，影響了教與學的方法 Martin[1]，為學習帶來了新的可能性與風氣，也帶來前所未有的衝擊與轉變。

開始運用電腦輔助教學，學習的教材中就已融入多媒體元素。在教學過程中，某些學習單元是具有主題性的，可加深學習者對教材的印象並提升學習興趣。讓學習者在

學習的過程中，能將注意力集中，專注在學習內容上，產生自發性的學習動機、主動積極且愉悅的學習。因此在教學媒體的設計上，學習者的情境及教材的互動是非常重要的。

國外有許多擴增實境運用在教育上的研究。Kikuo and Tomotsugu[2]認為，擴增實境是一種新型態的教學方式，在未來可能有很大的發展。Kaufman[3]統計歸納了 6 年內，他應用擴增實境與虛擬實境在幾何教學之研究。結果顯示無論學習者或教師對於學習都產生相當大的興趣。

在教學的環境中，一般會使用模擬的方式來呈現的情形大致可分為下列幾種：1.被觀察的物件無法在短時間內完成者。2.無法到達現場觀察者。3.具高度危險性者。在地球科學教學領域中，許多時候是無法看到實際的情形。傳統的教學方式都是藉由圖片、模型或影片等媒體的方式，來讓學習者觀察學習，在過程中缺少了互動且在一些抽象的觀念上難以釐清。

隨著數位科技的進步，利用虛擬實境（Virtual Reality, VR）的方式，讓學習者可以在虛擬的環境中互動學習，且可與同儕相互討論，進行合作學習，但由於虛擬實境需要搭配昂貴的硬體週邊設備，也限制了廣泛應用的可能性。

因此本研究運用擴增實境（Augmented Reality, AR）的技術，設計製作潮汐變化輔助教學系統，將虛擬的資訊結合於現實環境下，可解決虛擬實境不易普及的問題，更重要的是利用擴增實境方式，讓學習者以更人性化的操作方式，自然且直接的互動習方式進行學習，更能引起學習動機，達到最佳的學習成效，讓學習者產生一種身歷其境的感覺。

### II. 相關文獻

#### A. 擴增實境的概念與應用

資訊科技的發展與進步，教學的環境與媒體也不斷的創新與改變。新一代的學習者也習慣經由網路及數位多媒體的方式，獲取多元知識，讓教學有了更多的發展空間。

將科技做為輔助工具，融入教學環境中進行教學，讓學習者動手去操作，與學習者產生互動，更能讓學習者對學習的知識能有更深的瞭解，培養更高的學習興趣與動機。在眾多的數位媒體工具中，如何選擇並運用在該媒體在教學場域中，一直是教師與學者專家致力研究的目標。

擴增實境 (Augmented Reality, 簡稱 AR)，是在同一介面空間結合虛擬與真實物件的數位技術。在定義上 Azuma[4]認為擴增實境包含有三個面向：1. Combines real and virtual (將虛擬與真實結合)。2. Interactive in real time (即時互動)。3. Registered in 3-D (3D 空間)。「虛擬的物件與真實物件結合在一個 3D 空間中，並且能跟使用者互動」。Milgram & Kishino[5]也提出了 Milgram's Reality-Virtuality Continuum (現實及虛擬連續系統)，他們將真實與虛擬環境分別放在連續系統的兩端，中間的部份稱為 Mixed Reality (混合實境)。而靠近真實環境的是 Augmented Reality (擴增實境)，靠近虛擬環境的是 Augmented Virtuality (擴增虛境)，如圖 1 所示。也就是說擴增實境是指在同一介面上，結合了虛擬與真實並且可以跟使用者產生互動的一種概念。



圖 1 Milgram's Reality-Virtuality Continuum

Milgram & Kishino [5]

就技術層面來說，擴增實境是利用對實體物件上的符號識別，把每一個符號所定義的虛擬物件「增生」到真實環境的物件中，並隨著角度去改變虛擬物件所呈現的狀態，展現給觀察者的自然視覺感受。實際操作上則是以攝影機拍攝事先在實體物件上所標記出的符號 (Markers)，電腦程式會加以辨識，並依符號的位置將事先做好的 3D 模型 (動態或靜態) 增生 (Augmented) 或重疊 (dub) 到攝影機所拍攝的影像中，而此增加的 3D 模型會隨著符號的位置移動而移動，操作者可以自由的移動有符號所屬的實體物件，因此擴增實境是一種可以跟使用者產生互動的虛擬實境。

Liu 等人[6]認為，利用擴增實境方式輔助教學可藉由適當建構的課程單元學習內容，讓學習者進行建構式體驗式的習。Billinghurst[7]指出，將擴增實境方式應用在教育上特別的好處是：利用擴增實境作為輔助教具，能讓學習者在虛擬及真實的環境中與虛擬的物件進行互動，進而衍生出另一種新的教學與學習的策略，而這樣的學習模式對於完全沒有電腦經驗的學習者也可以進行。更重要的是用擴增實境來輔助教學的學習方式更能讓學習者沉浸在學習的內容中的特性，讓學習者不再只是面對靜態的文字、圖片等內容。運用擴增實境教學上，確實可以做為學習者一種新的學習工具，而它的未來還有很大的發空間。

## B. 潮汐的成因及現象

科學家把引發潮汐的力量稱為「引潮力」或「潮汐力」M. M. Withers[8]。「潮汐」的現象主要是受月球的影響，其次是太陽等其他的星體 M. Sawicki[9]。因為地球上的海洋受到太陽及月球的萬有引力影響，以及地球自轉時，角加速度差造成海水平面產生交互上升及下降的現象。上漲的海水在白天稱為潮，晚上稱為汐，每天各有二次的上升及下降。海水上升的過程稱為漲潮 (Flood Tide)，當海水漲到最高水位時稱為滿潮 (High Tide)，反之海水下降的過程稱為退潮 (Ebb Tide)，退到最低水位時稱為乾潮 (Low Tide)，由滿潮到乾潮，再由乾潮到滿潮所需的時間稱為潮汐週期 (Period Of Tide)。

由於月球繞地球公轉的週期約為 29.53 天，月球每日相對於地球的位角度約為 12.2 度可由公式 (1) 得知。由於月球每日由東方升起的时间都會比前一日晚約 50 分鐘。由公式 (2) 得知。

$$\frac{29.53 \text{ 天}}{360 \text{ 度}} = \frac{1 \text{ 天}}{x \text{ 度}} \quad x \text{ 度} = 12.2 \text{ 度} \quad (1)$$

$$\frac{1440 \text{ 分}}{360 \text{ 度}} = \frac{x \text{ 分鐘}}{12.2 \text{ 度}} \quad x \text{ 分鐘} = 50 \text{ 分鐘} \quad (2)$$

## III. 研究方法

本研究是設計一個擴增實境的輔助教學系統，應用在國中自然與生活科技課程月相及潮汐變化單元中，並以問卷調查方式，瞭解學習者對本系統使用的滿意及接受程度，問卷分為三個面向，設計約 12~15 題目，第一部份為對系統操作的滿意程度，第二部份為對系統介面的滿意程度，第三部份為使用者對 AR 系統的接受程度。

問卷採用李克特量表 (Likert Scale)，每一題目分為「非常同意、同意、普通、不同意、非常不同意」等五個選項，計分方式由非常同意到非常不同意依序給予 5 到 1 分，學習者依施測結果勾選，問卷中設有一題開放性的問題，詢問學習者對整個學習活動的感想與意見。

## IV. 系統架構

本研究利用擴增實境技術，以國中自然與生活科技課程為發展目標。在此之前已完成晝夜及四季變化單元，本次接續建置潮汐單元主題的多影像延伸式擴增實境輔助教學系統，同屬無法至現場觀察之課程單元。非常適合使用擴增實境輔助方式進行課程教學。

系統運作流程為：先要建立辨識物 (自製月球繞行地球軌道模型)，利用網路攝影機拍攝擷取影像傳送至電腦，再依據月球運行位置加以判別，並計算旋轉角度找出對應的虛擬圖片顯示在螢幕上。依據系統的需求規劃建置有：1.多影像視窗、2.動態模型辨識、3.角度計算及顯圖等三個主要 Module。



## A. 系統需求

1. **硬體需求**：包含筆記型電腦、網路攝影機，功能分述如下：

a. **網路攝影機**：擷取真實環境中自製之月球繞行地球軌道模型影像，傳送至電腦加以辨識。

b. **筆記型電腦**：將擴增實境輔助教學軟體安裝於電腦中，依網路攝影機所擷取影像畫面進行辨識、計算並找出相對應的虛擬圖片顯示於螢幕中。

2. **軟體需求**：使用 Total Immersion 公司開發的 AR 軟體 Dfusion 搭配 Lua 語言的強大擴充性，做為本系統設計的軟體，利用 Autodesk 公司的 Maya 3D 動畫圖繪圖軟體，製做 3D 的虛擬月球及地球貼圖材質及動畫。

## B. 系統特色

常見利用擴增實境進行教學時，均以靜態圖片或圖卡等方式進行辨識後，將虛擬物件疊加在真實物件上。而本系統最大不同在於，主要採用「多視窗影像」畫面，亦可由學習者依需求切換為單視窗，方便教師教學上使用；並且以「動態模型辨識」方式，依模型移動位置計算相對應角度，找出對應的虛擬圖片。

## C. 系統架構圖

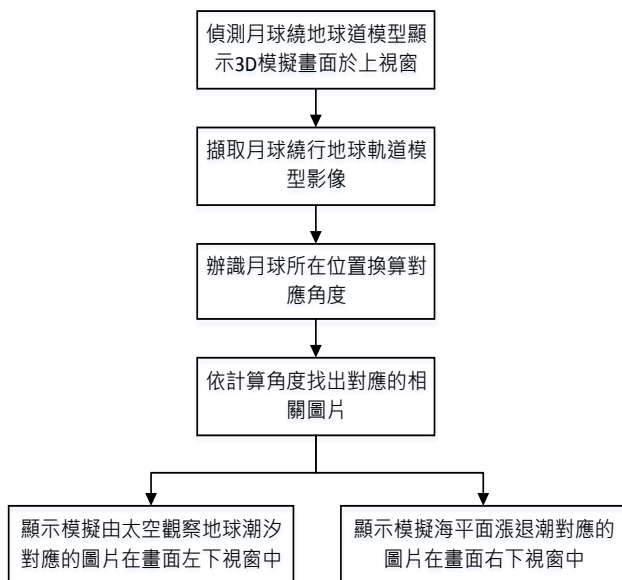


圖 2 潮汐擴增實境系統架構圖

## D. 系統功能模組

本系統規劃建立下列幾項功能模組：

1. **多視窗影像模組**：由於本系統採用多視窗影像，使用者可依需求自行選擇，設定為「多視窗影像」或「單視窗影像」，方便教學上的靈活運用。圖 3 為「多視窗影像」畫面，上方為偵測到月球繞行地球軌道模型時，顯示擴增實境 3D 虛擬影像，疊加在原有 2D 模型之上；左下方視窗為模擬由太空中觀看月球繞行地球時所造成的潮汐

變化過程；右下視窗則顯示海水平面漲潮及退潮變化過程。圖 4、圖 5 為「單視窗影像」畫面。

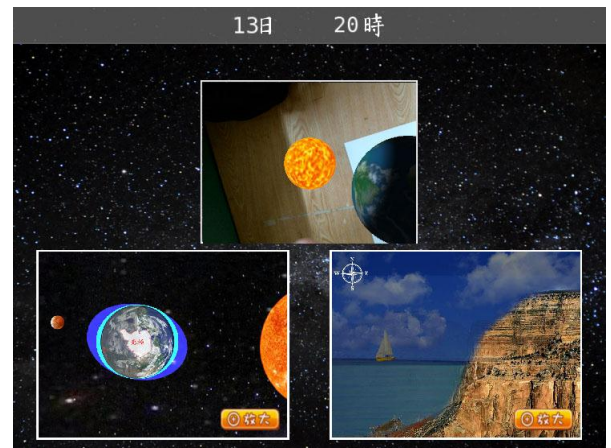


圖 3 潮汐擴增實境系統多影像視窗畫面

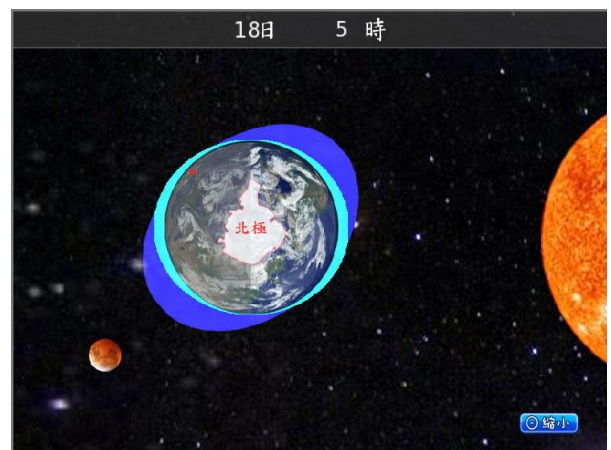


圖 4 單視窗（圖 3 中左下視窗）



圖 5 單視窗（圖 3 右下視窗）



**動態模型辨識模組：**使用自行設計製作的月球繞行地球軌道模型，透過網路攝影機擷取影像後，傳送至電腦進行辨識。本模組會依據學習者操作模型改變月球繞行地球軌道位置變化，經由角度計算模組去計算相對應的位置。

**角度計算及顯圖模組：**本系統主要依據月球繞行地球公轉一圈所需時間約為 29.5 天，計算出月球每天大約移動 12.2 度。將旋轉一圈分為四個象限，以每 3 個小時為一單位繪製由太空模擬觀看地球的潮汐變化示意圖。根據模型上月球所移動的距離，由網路攝影機偵測後透過電腦計算得知目前月球的所在位置後，找出對應的由太空觀看地球之模擬圖片，顯示於多影像的左下視窗中；及海平面漲、退潮之示意圖於多影像的右視窗中。此二視窗的圖片，會隨著學習者操作模型的位置改變，即時顯示地球海水受月球引力影響所造成的潮汐變化示意圖。讓學習者透過圖片變化過程，瞭解潮汐的變化。擷取部份程式碼片段如圖 6 所示。

```

function day(n_angs , n_res_ang ,n_days)
    days = ( ( n_angs - n_res_ang ) / 12.2 ) * n_days
    days = math.floor(days);
    if days > n_days then
        days = n_days
    elseif days == 0 then
        days = 1
    end
    if n ~= nil and days ~= nil then
        txt_month:setText(n)
        txt_day:setText(days)
    end
end

function Angle(ang)
    if ang < 0 then
        ang = ang+360;
        return ang
    else
        return ang
    end
end

function ResetAng(ang)
    if ang < 0 then
        ang = ang+360;
        return ang
    else
        return ang
    end
end

```

圖 6 擷取角度計算模組部份程式碼

## V. 預期成效

本系統目前已進入最後測試階段，經由測試確可符合國中自然與生活科技課程中的月相與潮汐單元內容，本系統特色為多視窗影像及可動態偵測真實物件擴增實境系統，並可依需求自行設定為單視窗或多視窗顯示，操作介面簡單、清晰、具互動性。能符合應用創新數位科技教學的需求。希望完成後能提供給運用 AR 輔助教具設計時，操作介面功能面向的一個參考。

## 致謝

本文系台灣科技部補助計畫研究成果，計畫編號：NSC 102-2511-S-003 -023 -以及 NSC 102-2515-S-003 -008 -。此外，本研究得以順利進行，要感謝教授的指導、學長姐提供相關資料及同學的支持及鼓勵。

## REFERENCES

- [1] J. Martin-Gutierrez, "Proposal of methodology for learning of standard mechanical elements using augmented reality." Frontiers in Education Conference (FIE), pp. 1-6, October 2011.
- [2] K. Asai, H. Kobayashi, & T. Kondo, "Augmented instructions- a fusion of augmented reality and printed learning materials." Proceedings of the fifth IEEInternational Conference on Advanced Learning Technologies ,2005.
- [3] H. Kaufmann, "The potential of augmented reality in dynamic geometry education." 12th International Conference on geometry and graphics. vol. 6(10), pp. 1-14, August 2006.
- [4] R. Azuma, "A Survey of Augmented Reality," Presence: Teleoperators and Virtual Environments. vol. 6(4), pp. 355-385, August 1997.
- [5] P. Milgram, F. Kishino, (1994). "A Taxonomy of Mixed Reality Virtual Displays." Retrieved October 15 2008.
- [6] W. Liu, A. D. Cheok, C. L. Mei-Ling, Y. L. Theng, "Mixed Reality Classroom - Learning from Entertainment." Proceedings of the 2nd international conference on Digital interactive media in entertainment and arts, pp. 65-72, September 2007.
- [7] M. Billinghurst, "Augmented Reality in Education.", 2003.
- [8] M. M. Withers, "Why do tides exist ?" The Physics Teacher, vol. 31(7), pp.394-398, October 1993.
- [9] M. Sawicki, "Myths about Gravity and Tides." The Physics Teacher, vol. 37, pp.438-441, October 1999.

# Exploring beginning teachers' engagement in problem solving classroom management cases in a case-based e-learning environment: A preliminary study

Choon Lang QUEK

National Institute of Education  
Nanyang Technological University  
Singapore  
choonlang.quek@nie.edu.sg

Agnes Hui Lin LIM

Canberra secondary school  
Singapore  
agnes.lim@gmail.com

Shuangjuan KANG

National Institute of Education  
Nanyang Technological University  
Singapore

Qiyun WANG

National Institute of Education  
Nanyang Technological University  
Singapore

Siew Lian CHUA

National Institute of Education  
Nanyang Technological University  
Singapore

**Abstract**—Although case-based e-learning pedagogy has been widely adopted in teacher education field nowadays, the effectiveness of case-based e-learning pedagogy in enhancing teacher learning has not yet been clearly determined. To fill up such research gap, this study intends to investigate the characteristics of learner engagement in a case-based e-learning environment that was designed to support Singapore beginning teachers' learning of classroom management. The findings of this research are expected to generate insights on how to develop more effective case-based e-learning curriculum in general. The results of this research will also in particular contribute to beginning teacher learning on classroom management in terms of suggesting new approaches to designing more conducive curriculum framework for beginning teachers' case-based e-learning.

**Keywords**- Classroom Management; Case-based E-learning Environment; Beginning Teachers

## I. INTRODUCTION

One of the major challenges confronting beginning teachers nowadays is solving daily encountered classroom management problems. Classroom management problems are ill-structured in nature and cover a wide variety that may no longer be best perceived as disciplinary problems only but also include problems such as how to best support instruction and handle teacher-student relationship [1]. Previous research consistently highlighted that beginning teachers are generally inadequate and unprepared in dealing with the dynamic nature of classroom management [2, 3]. To support beginning teachers' growth in this respect, case-based e-learning pedagogy, being one variation of authentic and constructivist learning approach, is growingly recommended as an effective approach in that it can bridge the gap between the theory and practice [4],

facilitate the teachers' application of knowledge in real-world problem solving [5], build advanced tacit knowledge and higher order skills [6] and enhance knowledge construction with peers through interactive group process [7] that are difficult to achieve using traditional didactic instruction.

In view of the potential of case-based e-learning pedagogy for engaging beginning teacher learning, since 1990s, many teacher education programs have incorporated and implemented various case-based e-learning curriculums (such as using video and scenario-based cases) to facilitate beginning teachers' professional development [5, 8-13]. For example, Bronack and Kilbane [8] developed a technology-mediated case-based environment to enhance American teachers' decision making skills of real classroom problems. By providing appropriate scaffoldings and learning resources to teachers in the case-based environment, teachers are prompted to articulate justification for improvement in their case decisions by linking the relevant educational theories with their practices. Similarly, Kim and Hannafin [12] also designed a technology-enhanced case-based activity to improve American teachers' skills in teaching with technology. They concluded that teachers who learn in such online video-based learning environment showed gain of experts' knowledge because they were provided with the opportunity to articulate and envision their thinking and plan for real-world teaching. In another study by Choi and Lee [5, 9], it was reported that their self-developed case-based e-learning environments have advanced their American teachers' real-world classroom management skills.

The case-based e-learning environment that we will report in this paper is also designed with an aim to facilitate beginning teachers' learning of classroom management in Singapore. To elaborate, the design of the case-based e-learning supported by

Wiki is an inquiry into Singapore beginning teachers' own classroom management cases. Building upon Choi and Lee's [5, 9] prior models, we conceptualize a structured approach involving eight learning steps for use in this research (read the case individually; analyze the case; read peer's case analysis and give comments; review own case analysis; clarify and discuss with peers on areas of inconsistency; revise own case analysis; propose solution supported by classroom management theories to your case; reflect and summarize your decision). We believe that teacher generated cases provide authentic learning pathway because they can potentially situate teacher learning in the real classroom contexts. Beginning teacher learning anchored in such a case-based e-learning design would promote their critical thinking, decision-making and problem-solving that would ultimately precipitate their integration of theoretical knowledge of classroom management with their classroom practices. After careful conceptualization, our case-based e-learning design is initially researched among 23 beginning teachers during a funded research project "Investigate beginning teachers' engagement and problem-solving of classroom management cases in a case-based e-learning environment" conducted at National Institute of Education in Singapore in March, 2014. Since we believe that the characteristics of beginning teachers' problem-solving of own classroom management cases and to what extent does the case-based e-learning design contribute to learner engagement is critical for the further enhancement of the current case-based e-learning design. Thus in this study, we intend to specifically investigate the nature of learner engagement (critical thinking skills) in this case-based e-learning environment. We also intend to explore to what extent this case-based e-learning design promotes beginning teachers' engagement in terms of critical thinking.

Similarly, in spite of the increasing prominence and popularity of case-based e-learning pedagogy in the field of teacher education, however, the effectiveness of the case-based e-learning pedagogy in enhancing teacher learning has not yet been clearly determined. This study is thus designed to fill this gap in the research on the effectiveness of case-based e-learning pedagogy for supporting teacher learning and potentially contribute more insights to the literature on the effective case-based e-learning curriculum development. In particular, this study aims to examine systematically if our above-mentioned case-based e-learning design has impacts on beginning teachers' online engagement. In other words, we are interested in examining the nature of learner engagement in terms of critical thinking in the case-based e-learning design. The rationale for focusing on examining learner engagement in this case-based e-learning design is that learner engagement plays a central role in the whole learning process and to a larger extent determine the learning product. Learner engagement generally refers to a set of cognitive, affective and behavioral states-involving commitment, involvement, participation and 'motivated and strategic' interaction with learning materials-hypothesized to mediate between teaching and learning and to be affected by instructional practices [14-16]. Since prior case-based e-learning pedagogies are reportedly to be particularly conducive in improving learners' critical thinking skills. Thus, in this study, we examine learner engagement in terms of the quality of critical thinking. Critical

thinking is defined as cognitive skills and strategies that increase the likelihood of a desired outcome and thinking that is purposeful, reasoned, and goal-directed, involved in solving problems, formulating inferences, calculating likelihoods, and making decisions [17, p. 6].

Through such exploration, this research is expected to contribute to beginning teachers' learning in terms of developing learning approaches such as use of cases and designing more authentic resources to support curriculum framework for case-based e-learning.

In this study, we are guided by two following research objectives:

- To what extent does the case-based e-learning environment design support beginning teachers' engagement in terms of critical thinking skills?
- To what extent do the proposed problem-solving steps promote beginning teachers' case-based e-learning?

## II. METHOD

### A. Participants

The participants of this study included 23 beginning teachers. These teachers all had completed their pre-service education from National Institute of Education (NIE) in Singapore. All of them would be less than 30 years old with less than one years of teaching experience. At the time of this study, they just completed a one-day course on classroom management at NIE. They volunteered to participate in this study.

### B. Design of case-based e-learning

In view of the objectives of this preliminary research study, a case-based e-learning environment design and its respective problem-solving activity was conceptualized and materialized by building on Choi and Lee's [5, 9] case-based learning models, Jonassen's [18] problem-solving framework and our own proposed model of Wiki case-based learning (see Figure 1 below) [13].

---

Identify applicable sponsor/s here. (*sponsors*)

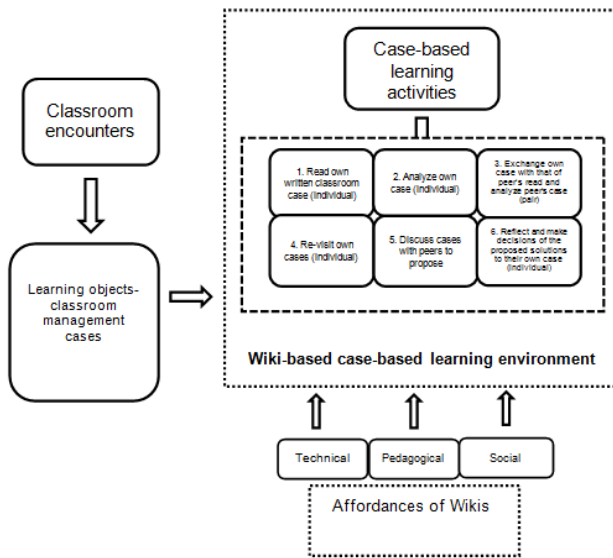


Figure 1. Proposed Model of Wiki case-based learning

### C. Design of e-learning problem-solving activity

Based on our synthesis of previous work done by Jonassen [18], Choi and Lee [5, 9] and our own proposed problem-solving sequence [13], an e-learning problem-solving activity consisting of eight learning steps was proposed and designed to structure the beginning teacher-participants' inquiry-based learning of their own classroom management cases. The eight learning steps are elaborated as follows:

- (1) Read Own Classroom Case Individually;
- (2) Analyze Own Case Individually According to Given Prompts Questions (1. What's the problem? 2. What are the strategies to propose? 3. What is the decision to make?);
- (3) Read Peer's Case Analysis and Give Comments (Pair Learning);
- (4) Review Own Case Analysis Individually Based on peers' input and feedback.
- (5) Clarify and Discuss with Peers on Area of Inconsistency in Case Analysis (Group Learning);
- (6) Revise Own Case Analysis Individually;
- (7) Propose Solutions Supported by Classroom Management Theories to Own Case (Individual Learning);
- (8) Reflect and Summarize the Decision on Own Case Solution (Individual Learning)

Following the above prescribed learning sequences, the beginning teachers will be required to problem solve a standard case [19] and three more local classroom management cases (simple, medium and complex) during the actual case-based e-learning.

### D. Data collection and analysis

The data would be collected from the beginning teachers' online learning scripts and researchers' field notes. The beginning teachers' online learning scripts and researchers'

field notes will be analyzed using content analysis. Learner engagement in critical thinking will be coded using Perkins and Murphy's [20] critical thinking coding scheme (see Table 1).

TABLE IV. ADOPTED CODING SCHEME FOR IDENTIFYING LEARNER ENGAGEMENT IN CRITICAL THINKING

Engagement Category & Description	Indicators
<b>Clarification:</b> All aspects of stating, clarifying, describing (but not explaining), or defining the issue being discussed.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proposes an issue for debate</li> <li>Analyzes, negotiates, or discusses the meaning of the issue.</li> <li>Identifies underlying assumptions in a statement in the discussion.</li> <li>Identifies relationships among the statements or assumptions.</li> <li>Defines or criticizes the definition of relevant terms.</li> <li>Provides or asks for reasons that proffered evidence is valid.</li> <li>Specifies assessment criteria, such as the credibility of the source.</li> <li>Makes a value judgment on the assessment criteria or a situation or topic.</li> <li>Gives evidence for choice of assessment criteria.</li> <li>Makes appropriate deductions.</li> <li>Makes appropriate inferences.</li> <li>Arrives at a conclusion.</li> <li>Makes generalizations.</li> <li>Deduces relationships among ideas.</li> </ul>
<b>Assessment:</b> Evaluating some aspect of the debate; making judgments on a situation, proposing evidence for an argument or for links with other issues.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Takes action</li> <li>Describes possible actions</li> <li>Evaluates possible actions.</li> <li>Predicts outcomes of proposed actions.</li> </ul>
<b>Inference:</b> Showing connections among ideas; drawing appropriate conclusions by deduction or induction, generalizing, explaining (but not describing), and hypothesizing.	
<b>Strategies:</b> Proposing, discussing, or evaluating possible actions.	

## III. CONCLUSION

B As an exploratory study, this research aims to establish an initial understanding of Singapore beginning teachers' engagement in case-based learning. Given the classroom management cases are ill-structured and there is no standard solution, teachers' engagement in case analysis calls for a need to skillfully and thoughtfully apply authentic classroom



cases to invoke teachers' critical thinking in case discussions. This research hopes to contribute to strengthening teacher classroom management and reflective practices, capacity building in terms of their knowledge, skills and values in 21st century.

#### ACKNOWLEDGMENT

This study was funded by the Start-up grant of Office of Education Research (grant number: SUG 24/13 GQ), National Institute of Education, Singapore. The opinions or conclusions presented do not necessarily reflect the policies or positions of the National Institute of Education (Singapore).

#### REFERENCES

- [1] V. Piwowar, F. Thiel, and D. Ophardt, "Training inservice teachers' competencies in classroom management. A quasi-experimental study with teachers of secondary schools," *Teaching and Teacher Education*, Vol. 30, pp.1-12, 2013.
- [2] C. M. Evertson and C. S. Weinstein, "Classroom management as a field of inquiry," in *Handbook of classroom management: Research, practice, and contemporary issues*, C. M. Evertson, and C. S. Weinstein, Eds. Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2006, pp. 3-16.
- [3] P. LePage, L. Darling-Hammond, H. Akar, C. Gutierrez, E. Jenkins-Gunn, and K. Rosebrock, "Classroom management," in *Preparing Teachers for a Changing World: What Teachers Should Learn and Be Able to Do*, L. Darling-Hammond and J. Bransford (Eds.). San Francisco: Jossey-Bass, 2005, pp. 327-357.
- [4] A. E. Flynn and J. D. Klein, "The influence of discussion groups in a case-based learning environment," *Educational Technology Research and Development (ETR&D)*, Vol. 49, pp. 71-86, 2001.
- [5] I. Choi and K. Lee, "Designing and implementing a case-based learning environment for enhancing ill-structured problem solving: classroom management problems for prospective teachers," *Educational Technology Research & Development*, Vol. 57, pp. 99-129, 2009.
- [6] F. K. Wang, "Designing a case-based e-learning system: what, how, and why," *Journal of Workplace Learning*, Vol. 14, pp. 30-43, 2002.
- [7] R. Heitzmann, "Case study instruction in teacher education: opportunity to develop students' critical thinking, school smarts and decision making," *Education*, Vol.128, pp. 523-542, 2007.
- [8] S. C. Bronack and C. R. Kilbane, "CaseNET: Teaching decisions via a Web-based learning environment," Paper presented at the annual meeting of the Society for Information Technology and Education, Washington, D.C., 1998.
- [9] I. Choi and K. Lee, "A case-based learning environment design for a real-world classroom management problem solving," *TechTrends*, Vol. 52, pp. 26-31, 2008.
- [10] H. L. Harrington, K. Quinn-Leering, and L. Hodson, "Written case analyses and critical reflection," *Teaching & Teacher Education*, Vol. 12, pp. 25-37, 1996.
- [11] H. Kim and M. J. Hannafin, "Situated case-based knowledge: An emerging framework for prospective teacher learning," *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies*, Vol. 24, pp. 1837-1845, 2008.
- [12] H. Kim and M. J. Hannafin, "Web-enhanced case-based activity in teacher education: a case study," *Instructional Science*, Vol. 37, pp. 151-170, 2009.
- [13] C. L. Quek and Q. Y. Wang, "Exploring teachers' perceptions of Wikis' affordances in supporting their learning of classroom cases," *Australian Journal of Teacher Education*, Vol. 39, 2014. Available from <http://ro.ecu.edu.au/ajte/vol39/iss2/8>.
- [14] J. T. Guthrie, A. Wigfield, P. Barbosa, K. C. Perencevich, A. Taboada, M. H. Davis et al., "Increasing reading comprehension and engagement through concept-oriented reading instruction," *Journal of Educational Psychology*, Vol. 96, pp. 403-423, 2004.
- [15] B. Hoffman and L. Nadelson, "Motivational engagement and video gaming: A mixed methods study," *Educational Technology Research and Development*, Vol. 58, pp. 245-270, 2010.
- [16] E. A. Linnenbrink and P. R. Pintrich, "The role of self-efficacy beliefs in student engagement and learning in the classroom," *Reading & Writing Quarterly*, Vol. 19, pp. 119-137, 2003.
- [17] D. F. Halpern, *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2003, 4th edition.
- [18] D. H. Jonassen, "Instructional design models for well-structured and III-structured problem-solving learning outcomes," *Educational technology research and development*, Vol. 45, pp. 65-94, 1997.
- [19] D. Silverman, "Qualitative research: meanings or practices?" *Information Systems Journal*, Vol. 8, pp. 3-20, 1998.
- [20] C. Perkins and E. Murphy, "Identifying and measuring individual engagement in critical thinking in online discussions: An exploratory case study," *Educational Technology & Society*, Vol. 9, pp. 298-307, 2006. Retrieved from [http://www.ifets.info/journals/9\\_1/24.pdf](http://www.ifets.info/journals/9_1/24.pdf).

# Knowledge Building Community in Primary Three Social Studies Classes

Ching Sing CHAI

National Institute of Education  
Nanyang Technological University  
Singapore  
chingsing.chai@nie.edu.sg

Rachel Shihui YANG

Nan Chiau Primary School  
Singapore

Pei-Shan TSAI

National Institute of Education  
Nanyang Technological University  
Singapore

**Abstract**—In this study, we argue that current gaps in research for the knowledge building community (KBC) lie in performing an in-depth study in the area of applying the KBC to the context of Social Studies. The participants of this study included 202 primary three students, consisting of 76 students in two knowledge building classes and 126 students in three traditional instruction classes, from one of the Future Schools in Singapore. The results shows that students in the KBC perceive themselves as more engaged in self-directed learning with technology, collaborative learning with technology, doing more idea work, and knowledge co-construction than those in the control classes. Further implications were discussed in this chapter.

**Keywords**—knowledge building; Knowledge Forum; social studies

## I. INTRODUCTION

The emergence of knowledge society or knowledge-based economy has challenged the current notion of schooling and education [1-3]. The knowledge building community (KBC) is a pedagogical model that is very much under girded by social-constructivist learning perspectives. The foundational work began some two decades ago [4] and to date, KBC has emerged as one of the pedagogical models that is highly referenced on for the cultivation of knowledge creators supported by ICT. Earlier research on KBC documented that the model is conducive in promoting conceptual change in science learning [5]; raising students' literacy [6]; and also shifting teachers' epistemological and pedagogical beliefs towards constructivist philosophy [7-9] have also reported that the KBC changed secondary students' views on the authoritative nature of science towards being less reliant towards experts as sources of knowledge; and it also promoted self-directed and collaborative learning with ICT among students. In short, the KBC is a valuable model to enhance 21st century oriented learning.

Despite the myriad of positive research reports on the KBC, it is not without challenges. One of the key challenges is to change the nature of classroom talk toward knowledge building discourse. Mercer and Howe [10] have highlighted that collaborative reasoning or exploratory talks among children are uncommon in the classrooms. Even when students are set for joint problem solving activities, they may end up working their own share of work without talking to each other; or are engaged in disputations and struggling for power to talk; or they accumulate their work without critical consideration about how the pieces can be synthesized. Collaborative discussion can only emerge with proper

acculturation of classroom norms actualized through skilful facilitation from the teachers.

Current implementation of the KBC emphasizes an idea-centred and principle-based approach rather than a procedural-based approach [11], where opportunistic collaborative knowledge creation is encouraged [12]. This means that to foster a KBC in the classroom, the teachers cannot solely rely on prescribed lesson plans or the traditional tested approaches. Instead, the 12 principles articulated by Scardamalia [13], which include fostering students' articulation of authentic problems of understanding; engaging students in subsequent ideas improvement through knowledge building discourse; and empowering students to assume epistemic agency and collective cognitive responsibility; were employed to guide the implementation of KBC.

Pedagogically, the teachers usually implement the KBC by allowing the students to encounter some anchoring phenomenon related to the curriculum and begin by getting the students to generate questions they want to pursue. This can be followed by giving students time to work on their initial ideas about the phenomenon, to identify gaps in understanding and subsequently to perform relevant research about the phenomenon. As the initial ideas are being refined and improved through collaborative peers' interaction and self-directed research, more questions usually arise to drive the inquiry towards deeper understandings. In addition, students constantly rise above what they are discussing and categorize their findings [12]. The myriad activities are epistemic in essence, co-owned by the students and the teachers.

Technologically, the KBC is supported by an evolving knowledge co-creation platform known as the Knowledge Forum [14]. It is essentially an online platform supporting

students' articulation of their ideas through customizable metacognitive prompts (examples like My Theory, I need to understand, A better theory, etc.). Students make use of a multimedia platform to share their ideas and questions, and the notes are posted online for all other community members to examine and build-on. All online notes are treated as improvable cognitive artifacts, and the online platform serves as a shared public space to record cognitive artifacts and its evolution.

In this study, we argue that current gaps in research for the KBC lie in performing an in-depth study in the area of applying the KBC to the context of Social Studies, especially from the perspective of understanding students' epistemic repertoire. Previous research in KBC is largely confined to science as the curriculum of interest, with only two studies that mentioned Social Studies as context of students' inquiry in conjunction with science [15, 16]. Therefore, this study aims to generate a description of the knowledge building community and the challenges encountered. Moreover, the perceptions about learning practices between the students who received knowledge-building oriented lessons and those who received traditional approaches of Social Studies lessons were also examine. This research seeks to answer the following research questions:

- How did the knowledge building community unfold?
- Is there a difference between students' perceptions between the knowledge building and control classes in terms of their self-directed learning (SDLT), collaborative learning with technology (CLT), working on ideas (WI), knowledge co-construction (KC) and authentic learning (AU)?

## II. METHOD

### A. Participants

The participants of this study included 170 primary three students, consisting of 60 students in two experimental classes and 110 students in three comparison classes, from one of the Future Schools in Singapore. Singapore Ministry of Education is currently implementing the third masterplan for ICT, focusing on promoting self-directed learning and collaborative learning supported by ICT. These foci are arguably important pedagogical goals that could help learners to be better adapted to the fast changing technological world with 21st century skills. The school viewed self-directed learning with ICT (SDLT) and collaborative learning with ICT (CLT) as important parts of the 21st learning skills, and planned to foster the ICT related learning practices through the knowledge building approach for Social Studies. Social Studies was intentionally chosen as the subject matter for knowledge building work as it encourages open-ended inquiry and is not an examinable subject. Nonetheless, it is compulsory for the school to conduct Social Studies as required to promote civic-mindedness among students.

The intervention period started in Jan 2012 and ended with the school year in late October 2012. While this is a whole year intervention, the actual contact hours were

around 16 hours in total because there were only 12 one-hour periods available for lessons to be carried out in the computer laboratory and another 8 half-hour periods in the classroom. The theme of inquiry was "Our country-Singapore". The principles of knowledge building that this study focused on include authentic problems, ideas improvement and collective cognitive responsibility [13]. The knowledge building lessons began with students' generation of questions they were interested in, given the broad theme.

### B. Instruments

For the survey, the self-directed learning with ICT (SDLT) and collaborative learning with ICT (CLT) scales were adapted from the published research study [9]. Other subscales include work on ideas (WI), knowledge co-construction (KC) and authentic learning (AU) that were constructed by the authors drawing mainly on [14] and [17] theoretical exposition about knowledge building and meaningful learning. We named the survey as the Self-Directed and Collaborative Knowledge Building (SDCKB) survey. The items were subject to two education professors' critique and subsequently the school teachers also reviewed the items. A total of 27 items representing the five subscales were initially constructed.

### C. Data collection and analysis

The quantitative survey was factor analyzed to establish its construct validity, and the reliability coefficients were computed. In conducting the exploratory factor analysis (EFA), this study utilizes principal axis factoring with direct oblimin rotation, generally following the procedures recommended by Costello and Osborne [18]. Factors with eigenvalue greater than one were retained. In addition, the cut-off points for item loadings were set at 0.5.

## III. FINDINGS AND DISCUSSION

### A. The emergence of KBC

The KBC is principle-based, rather than prescribed [11]. The initial lesson of getting students to ask questions revealed that many students were unable to articulate clear questions relevant to the theme under investigation. Examples of unclear questions were: "How come the land had cut open?"; "When is the king living place?" To improve the situation, students were then taught about how to differentiate factual and BIG (Beyond Information Given) questions. Additional periods were allocated for students to rewrite their questions on Post It, and then to classify their questions (factual or BIG) in groups of four. Explicit instructions were given to the students to explain their choice to each other and to resolve disagreement through consensus to engender collective responsibilities. While the students had prior experience in group work as part of their reading program, we observed that most students did not discuss with their group members about how to classify the questions. The students picked up the Post Its that were randomly assigned to the group and pasted them to the column (BIG/Factual) of their choice on a big butcher paper, without talking to each other, and they sometime changed

other students' classified Post Its without discussion. Such "no talk" phenomenon was commonly observed among 70% of the groups, while the other groups were generally dominated by one or two members and occasional disputational talk [19] erupted. Contrary to the general belief that young children are curious and have many questions of wonderment, our initial encounter reveals that they were not quite able to ask substantial questions that could lead to improvable ideas and sustainable inquiry. Managing divergent thinking without compromising students' epistemic agency [14] was the key challenge at the beginning stage of fostering KBC.

Several lessons of reviewing and refining questions led the students to reach a conclusion that BIG questions were more useful and beneficial than factual questions when they want to build knowledge or to know a lot about a particular topic. They also viewed answers to factual questions as being able to address part of the BIG questions. The sessions also led to a few good questions and the emergence of sub-themes of inquiry. One example of BIG questions that the students struggled for a while was the concept of country. The question posted by several students from both classes was "What is a country?" This concept is foundational to the theme of understanding Singapore in Social Studies. Students progressed from the initial understanding of "a country is a physical place where people live" to the co-constructed group definition of a country as a more complex concept as shown in the post below. This transition was facilitated after the students consulted Internet resources using their 3G smart phones. It is clear from the Knowledge Forum notes extracted that the students were developing more sophisticated understanding about the concept of a country through progressive discourse.

The teacher and the researcher reviewed the questions students produced and created sub-themes of inquiry that included history, geography, basic needs, government and people of country. Students were then assigned to their interest group based on the questions they produced. These categories provide the framework for information about size, location, ethnicity etc. to be parked within larger concepts, which the teacher and the researcher believed would provide more holistic understanding about what it meant to understand a country. At this stage, inquiry seemed to begin to take shape, but there was a strong emergence of disputational talk. It was common to observe students shouting at each other and/or demeaning other's understanding during discussion. In other words, there were lots of talk online and offline, but they were not necessarily building on each other. The social dimension of the community was yet to be shaped to generate productive talk. Disputational talk remained abound for the whole year for both classes, while having a clearer direction of what they should inquire provided by the categorization had resulted in some accumulative talk [19]. This is especially clear in online discourse, which is what Mercer and Littleton's research did not address much on. Students began to post cut-and-paste information they found in the Internet. The analytic toolkits provided in Knowledge Forum also showed that all students were contributing some notes, which meant

that the initial "no talk" stage was over and disputational/accumulative talk had emerged due the technological affordances of computer-mediated communication and the responsive pedagogical moves (i.e., teaching about questioning; categorizing sub themes) co-constructed by the teacher and researcher.

Overall, the implementation experience was relatively challenging with many issues surfaced, such as the time needed for the teacher to review the notes; organizing students' emergent understanding; occasional problems associated with cyber wellness issues such as students using others' accounts; and the lack of classroom management system in the computer laboratories. Students' frequent needs to reset passwords were also disruptive for the smooth running of the lessons. Deeper level issues are those associated with parents' concerns about grading in this approach and teachers' belief in a direct content delivery as a more effective means to cover the content than the knowledge building approach [20]. Knowledge building discourse [13], which could be more advanced than exploratory talk [19] in that the discourse qualitatively transforms the ideas to become more refined, seemed lacking.

### *B. Students' perceptions*

The factor analysis performed on these classes employed principal axis factoring with direct oblimin rotation. Items with factor loading less than 0.5 were dropped from further analysis. The factor analysis identified 5 factors with eigenvalue greater than 1, explaining a total variance of 70%. A total of 25 items were retained in the survey (6 items for CLT,  $\alpha = 0.92$ ; 6 items for SDLT,  $\alpha = 0.92$ ; 4 items for AU,  $\alpha = 0.93$ ; 5 items for WI,  $\alpha = 0.82$ ; 4 items for KC,  $\alpha = 0.87$ ). Moreover, the overall reliability was 0.92. These results indicate that the survey possesses sufficient construct validity to measure students' perception of working with ideas, knowledge co-construction, authentic learning and self-directed and collaborative learning with ICT.

Moreover, to examine the students' perceptions between the knowledge building classes and the control classes, a series of independent sample *t*-tests were utilized in this study. Table 2 clearly shows that the students in the KBC perceive themselves as more engaged in self-directed learning with technology ( $t = 9.53, p < 0.001$ ), collaborative learning with technology ( $t = 7.79, p < 0.001$ ), doing more idea work ( $t = 2.63, p < 0.01$ ), and knowledge co-construction ( $t = 3.55, p < 0.001$ ) than those in the control classes. Based on this finding, we argue that by engaging students in such learning practices, they are building their epistemic repertoire beyond what the traditional classroom can offer [21].



TABLE V. INDEPENDENT SAMPLE T-TESTS RESULTS

Scales	Classes	Mean	SD	t-value
SDLT	Knowledge building	5.20	1.30	9.53***
	Control	3.12	1.61	
CLT	Knowledge building	4.97	1.38	7.79***
	Control	3.27	1.70	
AU	Knowledge building	5.39	1.45	1.10
	Control	5.15	1.51	
WI	Knowledge building	4.96	1.47	2.63**
	Control	4.43	1.33	
KC	Knowledge building	5.26	1.39	3.55***
	Control	4.53	1.44	

\*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

#### IV. CONCLUSION

It is tough to implement KBC in schools, but is also recognized by the teachers and the school leaders that the pedagogical model offers a guide towards fostering students' epistemic repertoire for 21st century learning and living. The researchers wonder if it would be more appropriate to move the initiative to the primary 5 where the students are a little more mature and the curriculum time allocated is 3 periods instead of 1 period per week. Given the limitations and the developmental gaps, it is way too challenging for a full scale KBC to be implemented. Instead, the primary 3 students should move along a more structured curriculum where the collaborative learning should be.

#### ACKNOWLEDGMENT

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

#### REFERENCES

- [1] C. Bereiter, *Education and mind in the knowledge age*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2002.
- [2] C. S. Chai, L. H. Wong, P. Gao, and Q. Wang, "Towards a new era of knowledge creation: A brief discussion of the epistemology for knowledge creation," *Int. J. Cont. Engineering Education and Life-long Learning*, vol. 21, pp. 1-12, April 2011.
- [3] G. Macdonald and D. Hursh, *Twenty-first century schools: Knowledge, networks and new economies*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publication, 2006.
- [4] M. Scardamalia and C. Bereiter, "A brief history of knowledge building," *Canadian Journal of Learning and Technology*, vol. 36, Fall 2010. Retrieved from <http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/574>
- [5] J. Oshima, M. Scardamalia, and C. Bereiter, "Collaborative learning processes associated with high and low conceptual progress," *Instructional Science*, vol. 24, pp. 125-155, March 1996.
- [6] M. Scardamalia, C. Bereiter, and M. Lamon, "The CSILE project: Trying to bring the classroom into world 3," in *Classroom lessons: Integrating cognitive theory & classroom practice*, K. McGilly, Ed. MA: MIT Press, 1994, pp. 201-228.
- [7] C. S. Chai and R. Merry, "Teachers' Perceptions of Teaching and Learning in a Knowledge Building Community: An Exploratory Case Study," *Learning, Media & Technology*, vol. 31, pp. 133-148, 2006.
- [8] H. Y. Hong and S. P. Lin, "Teacher-education students' epistemological belief change through collaborative knowledge building," *The Asia-Pacific Education Researcher*, vol. 19, pp. 99-110, March 2010.
- [9] Y. S. Goh, C. S. Chai, and C. C. Tsai, "Facilitating students' development of their Views on Nature of Science: A knowledge building approach," *The Asia-Pacific Education Researcher*, vol. 22, pp. 521-530, November 2013.
- [10] N. Mercer and C. Howe, "Explaining the dialogic processes of teaching and learning: The value and potential of sociocultural theory," *Learning, Culture and Social Interaction*, vol. 1, pp. 12-21, 2012.
- [11] H. Y. Hong and F. R. Sullivan, "Towards an idea-centered, principle-based design approach to support learning as knowledge creation," *Educational Technology Research & Development*, vol. 57, pp. 613-627, October 2009.
- [12] J. Zhang, H. Y. Hong, M. Scardamalia, C. L. Teo, and E. A. Morle, "Sustaining knowledge building as a principle-based innovation at an elementary school," *Journal of Learning Sciences*, vol. 20, pp. 262-307, April 2011.
- [13] M. Scardamalia, "Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge," in *Liberal education in a knowledge society*, B. Smith, Ed. Chicago: Open Court, 2002, pp. 76-98.
- [14] M. Scardamalia and C. Bereiter, "Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology," in *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, K. Sawyer, Ed. New York: Cambridge University Press, 2006, pp. 97-115.
- [15] J. van Aalst and C. M. Hill, "Activity theory as a framework for analyzing knowledge building," *Learning Environments Research*, vol. 9, pp. 23-44, April 2006.
- [16] Y. Sun, J. Zhang, and M. Scardamalia, "Knowledge building and vocabulary growth over two years, Grades 3 and 4," *Instruction Science*, vol. 38, pp. 147-171, March 2010.
- [17] J. Howland, D. H. Jonassen, and R. Marra, *Meaningful learning with technology*. Boston, MA: Pearson, 2012.
- [18] A. B. Costello and J. W. Osborne, "Best practices in exploratory factor analysis: four recommendations for getting the most from your analysis," *Practical Assessment Research & Evaluation*, vol. 10, July 2005. Available online: <http://pareonline.net/getvn.asp?v=10&n=7>
- [19] N. Mercer and K. Littleton, *Dialogue and the development of children's thinking: A sociocultural approach*, London: Routledge, 2007.
- [20] M. Windschitl, "Framing constructivism in practice as the negotiation of dilemmas: An analysis of the conceptual, pedagogical, cultural, and political challenges facing teachers," *Review of Educational Research*, vol. 72, pp. 131-175, Summer 2002.
- [21] C. C. Tsai, C. S. Chai, B. K. S. Wang, H. Y. Hong, and S. C. Tan, "Positioning design epistemology and its applications in education technology," *Educational Technology & Society*, vol. 16, pp. 81-90, April 2013.

# 个性化学习平台支持下的智慧课堂

## Smart Classroom Based on Personalized Learning System

李文全<sup>1</sup>, 张文方<sup>2\*</sup>, 王华<sup>3</sup>, 曹晓明<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 深圳市南山区育才第三小学

<sup>2</sup> 深圳市南山区育才第三小学

<sup>3</sup> 深圳市南山区育才第三小学

<sup>4</sup> 深圳大学师范学院教育信息技术系

\* liwen422@163.com

WenQuan Li

No.3 Primary School

Shekou Yucai Education Group

Shenzhen, China

liwen422@163.com

**【摘要】**信息技术的发展为“一对一”个性化学习环境的构建提供了契机。本研究依托个性化网络学习平台的支持,尝试构建了可为不同学习者提供个性化学习资源和路径的智慧课堂,实现信息技术支持下的因材施教。研究的观测结果表明,智慧课堂有助于保护学生的积极性和激发学习动机,在促进学习困难生和学习尖子生方面都有积极作用。

**【关键字】**智慧课堂; 个性化学习; 学生信息模型; 教学模式

**Abstract**—Development of information technology provided an opportunity for building a one on one personalized learning environment. In this study, relying on the support of personalized e-learning platform, try to build a Smart Classroom environment. It can provide personalized learning resources and paths for different learners. Observational results of the study show that the smart classroom can help protect students' enthusiasm and stimulate learning motivation. It has a positive role in promoting both learning difficulties student and aces hygiene.

**Keywords:** Smart classroom, Personalized learning, Student information model, Teaching mode

### 研究背景

随着移动终端、云计算等新媒体和网络技术的发展,基础教育中的信息化生态已发生显著变化;课本、课桌和黑板的电子化技术变革已成为现实,更高交互和更智能的“未来教室”也不再遥远(杨宗凯, 2011)。学习环境也正从数字化学习环境向具备“记录学习过程、识别学习情景、联接学习社群、感知物理环境”四大特征的智慧学习环境变革(黄荣怀等, 2012)。智慧教育的出现为教育信息化的发展带来了新的契机,对教育的发展大有裨益,可以拓展学习者的体验深度和广度,从而有助于提升学习者综合水平的发展,也可以增强学习者的学习自由度和协作学习的水平,有助于促进学习者的个人发展和集体智慧发展,还可以给学习者提供最合适的学习辅助,从而有助于提升学习者的成功期望(祝智庭, 2012)。

未来课堂的设计与应用已经成为教育技术学研究的一个新领域,智能性是未来课堂的重要特性之一。智慧教室

作为一种典型的校园智慧学习环境,是学校信息化持续发展的内在诉求,是当今智慧学习时代的必然趋势(黄荣怀, 2012)。在此背景下,本研究团队针对传统课堂交互环境下,学生参与不全面,学习诊断缺乏实时数据支持,学习困难生缺少直接关注,学习个性化和分层教学难以实现等突出问题,研究如何依托新的互动反馈技术,设计个性化学习平台构建智慧课堂,关注学生个体行为(如学生知识点的掌握、效率意愿的分析、注意力和专心度的分析等),从学生方面获得定量数据做教学决策,使教学过程的决策精准化、可视化,优化我们的教学效果,用“美好的工具促进美好的学习”。

### 研究思路

本研究中的“智慧课堂”是指在小学的课堂环境中,面向教与学的整个过程,利用个性化学习平台、学习分析等新的互动反馈技术,提供合适的学习资源与便利的互动工具,自动记录学习过程和评测学习成果,以促进学习者有效学习的学习场所或活动空间,是依托新的互动反馈技术构建的一种“智慧学习环境”。

为了“构建智慧学习环境”,本研究团队尝试在学生的个性化特征、教学内容间建立自动联结,以实现“自动匹配”,其中个人信息(含初始能力)和个性特征是驱动资源、策略和学习路径等的直接依据;而个性化学习平台是这种驱动的物理支撑。

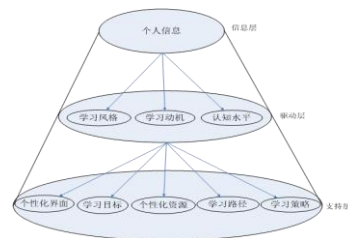


图1: “智慧课堂”的思路

### 学生个人信息模型的建立

实现智慧学习的前提是对学生“个性化”的诊断和评估。在基础教育阶段,学生的起点能力和学生的认知风格

都是需要考虑的个体特征,因此,本研究建立了学生的个性化“KSME”模型,并依据此模型收集数据。其中包括四个变量,一是起点能力 (Knowledge, 变量 K),指的是学习者对知识点的初始学习情况,该变量值可通过在单元中的测试获得;二是学习风格(Learning Style, 变量 S);三是学习动机 (learning motivation, 变量 M);四是学习自我效能感(Self efficacy, 变量 E),SME 三个变量通过专门的心理量表测得,其值一般相对稳定,为便于操作,一学期测评一到两次。

### 基于学生信息模型的分层教学

课堂环境下,完全的基于学生个体的个性化学习在教学资源的提供上难度非常大,需要提供粒度非常小的丰富的资源,这无形中增加了教师的难度,客观上也缺乏可操作性。因此,为了兼顾教学的“智慧性”和便于教师实施,本研究中课堂实时授课中采用了分层教学的思路。

分层课堂教学是根据常规的课堂教学,根据学生的实际情况,设计不同层次的教学目标、课堂提问、课堂练习、分层实验、教学评价等。在一对多的课堂环境下,分层教学较完全意义上的个性化学习相比,具有更高的可行性。本研究中“分层”的依据是学生的信息模型,且分层是动态的,可根据学科、教学目标调整,同时也是个性化学习平台能够自动完成的。

需要指出的是,分层的粒度可以由教师掌控,当分层粒度小到单个学生为一层的时候,教学就完全是个性化的教学。

### 个性化学习平台的构建

个性化学习平台是实现智慧课堂的“引擎”,担负着了解学习者、匹配学习资源和路径的重要任务。本研究中,采用基于学习活动的架构构建了个性化的学习活动管理系统。其中每个资源都标注适用的层级属性,每个活动也标注层级属性,并采用主动抽取和被动推送相结合的方式。每个学生在课堂中,看到的是同自己的层级相匹配的资源 and 活动,教师也可根据学习进程情况,为不同层级推送不同的学习材料。



图2: 学校个性化教学平台首页面

### 个性化学习模式的设计

为了在教学中常态化实施个性化教学,我们设计了个性化学习模式,在个性化学习平台的支持下,将教师、学生有效地组织起来。该模式的图示如下:

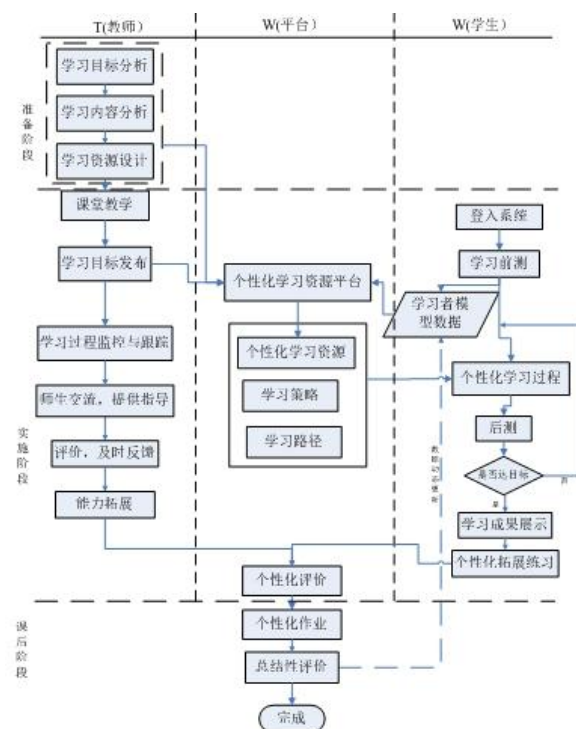


图3: 智慧课堂的“个性化学习”模式

### 研究方法

本研究属于个性化教学理论的一次具体实践,研究方法上,主要采用了行动研究法。学校组织了实验班,并按照月、学期分别组织阶段性总结,对前期行动的成果和问题进行总结,并在专家指导下,对下一步行动做出规划设计,有效推动了研究的进展。同时,学校也选择了平行对照班,用以检验研究的效果。

### 研究进展

本研究的相关工作从 2010 年开始酝酿、展开,并于 2011 年获得广东省“十二五”教育科学规划课题的立项支持。目前在三个年级的网络实验班展开,涉及语文、数学、英语三个学科。经过三年多的研究,本研究获得了初步的研究成果。

### 学生个性化评测

目前已成功开发了个性化学习平台,并完成了对实验班学生的个性化评测,建立了学生的个性化信息模型,该模型主要对学生学习风格、学习动机、效能感和初始能力的进行评测。通过并对各实验班的学生进行前测,初步摸清了学生的个性化学习初始数据。

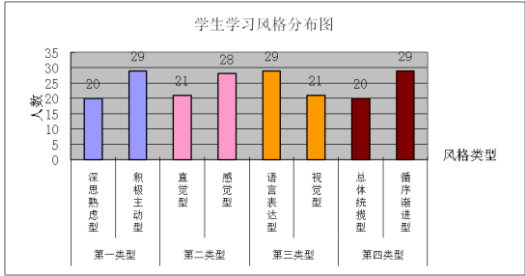


图 4：实验班学习风格测评结果

个性化学习资源库的建立

“个性化”学习资源和“活动”设计是学习“智能化”的基础，这也是本研究遇到的最大挑战，课题组非常重视个性化资源的开发，我们主要建议通过课题教师协作分工、同高校合作开发、向企业集中购买三种方式完成，目前已建立了与课程相配套的同步教学资源。同传统一课只有一套同步资源不同，我们建立的资源同学生能力水平层级和学习风格相关，因此每课都不少于三套资源，并提供内容丰富的资源包供学生选择。

资源列表

当前栏目: Unit 5 Food I like

序号	资源标题	适合群组	作者
1	Would you like?	Group C	张老师
2	the food I like	Group B	张老师
3	I like tomatoes	Group B Group A	张老师
4	vegetables songs	Group A	张老师
5	A-F food	Group C	张老师
6	other Food nouns	Group C Group B Group A	张老师

图 5：与课程配套的资源包

个性化测评题库的建立

测评题库是对学生进行初始能力诊断的重要依据。本研究中，一方面通过搜集筛选已有的电子化试题，另一方面，将教材配套的试题册、练习题电子化，并将其中的主观题进行转化为客观题。逐步建立了各学科配套的习题集。即便捷了老师们测评学生的水平，又减轻了老师批改习题的工作量。

个性化测评模式的建立

参加实验班的老师，有语文、数学和英语，结合不同的学科背景，建立了适合各自不同学科的个性化学习模式，如英语强调听说、语文强调拓展阅读，而数学强调分层的练习。

个性化作业的实施

学校在实施课题前已经做了大量分层教学的尝试，唯当初缺少技术手段，未能全面铺开。借助新的平台，学校

各学科都尝试了分层作业，学生可以结合自己的能力和兴趣，完成适合自己的作业。目前分层作业获得了教师和学生比较广泛的认可。

尽管研究初期教师普遍感觉备课的难度加大，但经过一段时间的积累和摸索，目前多样化的教学资源已经初具规模，教师掌控个性化课堂的能力业已娴熟，学生的学习积极性得到了有效的保护，学习兴趣普遍较高。在学习效果方面作用比较明显，特别是对学习困难生和学习尖子生这种处于“两端”的学生，效果尤为明显，究其原因应是量身定做的学习方案更有助于这类学生的发展。研究的整体效果获得了学生和家长的认可。

后续研究展望

信息技术支持下的“个性化”学习在基础教育领域还是一项新的事物，在如今的“大数据时代”将其同传统课堂有机融合即有其必要性，又充满了挑战。本研究将在后续研究中，就提高“个性化”的智能性和便捷性深入开展研究，并进一步对一对一课堂环境下的“个性化学习”模式进行论证，为推广研究成果做好准备。同时，后续研究将尝试将“智慧课堂”从课堂内延伸到课堂外，推动移动设备支持的“泛在智慧学习”，具体包括三种形态：即以个性化学习支持平台为载体的网络环境下的“智慧”学习、依托互动反馈新技术的支持传统课堂中的“智慧”学习以及依托云计算平台支持的课后（家庭）环境下的“智慧”学习。

致谢

本论文的研究获广东省教育科学规划“十二五”教育技术专项课题立项资助，课题名称“网络环境下的个性化学习资源推送策略研究”（立项编号：11JXN041）。

REFERENCES

[1] New Media Consortium,Horizon Report(2014)[DB/OL], <http://www.nmc.org/horizon-project>, 2014. 2. 1

[2] ZongKaiYang,“Prospect decades of educational information”,Jounal of China Education Info,vol.18:14-15,2011

[3] RongHuaiHuang,JunFengYang,YongBinHu,“Changes and trends in the learning environment - from digital learning environment to the wisdom of the learning environment”, Journal of Open Education Research, vol 01:75-85,2012

[4] ZhiTingZhu,BinHe,Wisdom education: a new realm of information technology in education,Jounal of E-education Research,vol 12: 5-14, 2012



# 初中语文教学课程资源开发与利用

## Curriculum resources development and utilization of Chinese language teaching in the Middle School

夏烈<sup>1</sup>, 崔颖贺<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> 长春市宽城区第四十八中学

<sup>2</sup> 长春广播电视大学

\* major\_author@affiliation.country

Xialie and Cuiyinghe

line 1: The NO.48 middle school of Changchun

line 2: Changchun radio and television university

line 3: Changchun, China

line 4: xialie20@163.com

**【摘要】**在当今中国教育改革大的背景下，我们的教育教学方式、手段必须要不断的创新和改进，只有这样才能跟上改革的步伐。语文作为一门基础性的学科，由于它自身的特殊性，它的教学方法也必须日益严格化，所以改革也势在必行。在这个被信息技术冲击的社会下，我认为将优秀的影视资源引入初中语文教学，作为一支优秀的课程资源，不应该只是个幻想，应该是一个可行之道。

影视在人类发展史上是一种重要的文化艺术，现在的初中生都是在这—文化艺术的陪伴下成长起来的，我们不能抹灭掉影视对初中生生活的影响，所以我们就必须正视它的存在还要想办法将它引用到现在的初中教育教学中来。语文学科与影视艺术表面上看似没有交集的两个领域，但是我们只要细心的观察与研究，就会发现文学作品与影视有着密切的关系。特别是信息技术和语文信息处理技术的发展，人类的语言生活也要随之变化，特别是语文教学方面，要适应这一变化，就必须做出相应的调整<sup>[12]</sup>。基于本人的教学实践，本文就试图将优秀的影视资源变成有效的课程资源，引用到初中语文教学课堂中，做了一个针对性的小讨论，我相信对自己以后的语文教学会有很大帮助。

**【关键词】**影视资源；课程资源；语文教学；创新；信息技术

*company of the culture and art have grown up, we can't wipe off the film and television influence on life in junior high school students, so we must face up to its existence and think of some way to put it in the reference to the present to the teaching of junior middle school education. Chinese subject and the film and television art seemingly no intersection of two areas, but we as long as careful observation and study, you will find literature has close relation with the film and television. Especially the development of information technology and Chinese information processing technology, the language of the human life also want to change, especially Chinese teaching, to adapt to this change, you must make the corresponding adjustment [12]. Based on my teaching practice, this paper attempts to outstanding film and television resources into effective curriculum resources, reference to the junior middle school Chinese teaching in the classroom, do a targeted small discussion, I believe will be of great help for their future Chinese teaching.*

**Keywords:** The film and television resources; Curriculum resources; Chinese teaching; Innovation; Information technology

### I. 引言

在当今大的教育背景下，课程资源的开发与利用已经是所有学科所面临的必要的问题了，早在《全日制义务教育语文课程标准（实验稿）》中提到：“课程资源”的问题，但是在教学实践中，很少一线教师注重课程资源的开发问题。作为一名初中的语文教师，如果想提高自己的语文教学的水平，必须要注重课程资源整合问题。课程资源分为课内资源也就是课本中的语文内容，还有就是课外资源也就是课本以外要拓展的内容。其实为了达我们所预想的语文教学的标准，我们一线的语文教师就必须延伸学科教学的空间，所以我们就必须打破教材课本的这一框框，去找寻更有利于教学的优秀资源。影视资源作为当今社会一种不容被忽视的资源，是否可以引用到初中的语文课堂上呢？我认为语文教学和影视资源在某些方面还是有契合性的，我认为影视资源可以变成一种优化教学的手段，这也正积极响应新课标的要求。

*Abstract—In today's China education reform background, our education teaching methods and means have to constant innovation and improvement, only in this way can keep up with the pace of reform. Language as a fundamental subject, due to the particularity of its own, its teaching methods must also increasingly strict, so reform is imperative. Under the impact of society in the information technology, I think that will be outstanding film and television resources into junior middle school Chinese teaching, as an excellent course resources, should not be just a fantasy, should be a way to do it.*

*Film in the history of human development is an important kind of culture and art, all of junior middle school students are now in the*

## II. 影视资源在初中语文教学中的实施策略方法

### A. 影视与听说教学

我认为影视可以成为听说教学方面的新颖教材，因为影视在人类的语言方面有着其他资源没有的优点。首先就是影视可以把声音与图画有机有效的组合在一起，清晰的声音，再配上图画的展示，这样就可以把难于理解的观点、思想生动的表现出来；其次就是影视里面的语言是通俗易懂的。所以说影视对于初中语文教学来说是一种不容被忽视的教学资源，影视资源与其他教学资源相比较是非常独特的。影视资源中的一些优秀的作品也可以成为信息化的视听说教材。特别在初中的一、二年级阶段培养学生听说能力的重要阶段，但是在教学实践中很多老师已经忽视了听说教学，其实学生听说能力的培养就是学生语文素质的培养，不能被忽略。我在听说教学方面就引用了一些影视资源，例如在培养学生“说”的能力方面我引用了四大名著《红楼梦》电视版中的“林黛玉进贾府”，王熙凤刚刚出场声音和人物形象的组合就给学生留下了极深的印象。观看完影视作品后，我们就选取了几分钟的片段作为当堂课的听说能力培养的教材。

我认为影视资源可以为听说教学提供了新方法，改变了传统的教学手段。作为初中的语文教师，在我所任教的两个班级中还组织了一些针对当今社会热点问题的主题辩论活动，我会选择一些影视作品或者视频资源，让学生来观看，然后根据每名学生的听说能力的不同，让他们选择不同的辩论角色与角度来参与这种听说训练的活动来，通过这样的方式来激发与培养学生摆事实讲道理的兴趣与能力。通过观看同一主题的影视作品，我相信每一名学生对作品的理解一定是不同的，所以用语言表达出来的内容和效果也一定是不同的，作为初中语文老师就应该为初中生搭建一个这样的学习平台，让学生在这样一个平台上自主的进行交流，交换彼此的意见，这样的新式方法首先是有助于联络同学之间感情的培养，其次有助于初中生在交际能力的培养。在中国古代就有“三寸之舌，强于百万之师”这一说法，我们是否应该听古人言，注重一下听说能力的培养呢？当今这个社会是不会接受一个死学知识而没有表达能力的人才的，所以我想“说”的才能对一个人的发展还是有影响的。

### B. 影视与阅读教学

观看影视可以提高语文的阅读能力。影视资源是信息化的产物，是超文本的优秀课程资源，影视资源可以激发初中学生内心世界的真实情感，这是其他课程资源所做不到的。作为认识能力有限的初中生来说，他们通过各种各样的影视资源可以感知不同时代不同背景奥秘，当初中学生全神贯注地观看影视作品的时候，他们的各种观点和独特感一定会被激发出来。我们可以细心观察与思考一下，影视资源与文学是有一层不可分离的关系的，我们可以看出来他们是互相依存相互影响的。其实影视中的很多的表现手法都是从文学中提取出来的，比如说描写、表达、抒情等，由于他们二者的相似性，会给初中语文的阅读教学带来一股新能量。

影视为阅读教学提供了大量的阅读资料。由于影视资源的广阔性，每一个学科的领域，它都会涉及到。由于初中生的认知能力与范围的有限，影视资源在对初中生的认知方面起到了很重要的作用。我们现在的初中教学面临最大的问题就是学生的升学考试，在各种考试训练中就会碰见有关各个学科内容的文章，读懂并理解这些文章对于初中生来说是一件很难的事情，而影视资源由于他自身的优越性，就为我们语文老师解决了这一麻烦，只要用心的语文教师搜集一些有关内容的视频资料就可以了。例如《走进科学》、《探索与发现》，这些节目都可以让中学生的阅读范围扩大，增加阅读量。

影视可以激发阅读兴趣。当你给一名学生一本书，让他尽快把它读完，给另外一名学生一个光盘，让他快点看完，其实书与光盘的内容是一样的，你认为哪名同学会先看完？答案可想而知，为什么呢？因为学生已经厌倦了传统的阅读教学方式，因为传统的都是以文本的形式，时间一长，有些学生就会放弃阅读，但是影视有机结合的信息化产物，由于它自身的生动性、直观性，给阅读的学生带来了方便，他们很快融入到作品中，这样就会激发他们的阅读兴趣，因为他们是充满了好奇心，还有就是他们的求知欲望。在欣赏中得到了教育，这种方法何乐而不为也。

### C. 影视与写作教学

影视资源激发写作的兴趣，培养创新思维。影视资源生动性和趣味性已经把学生带到了想象的空间里，在包含丰富内容的影视作品中，无论在思想上还是心灵上都带来了一定的触动，我们语文教师要观察到初中生的这一点，应该趁热打铁发挥他们的想象力，借助这个机会来培养学生的创造性思维，激发学生的写作兴趣，因为想象力是创作的源泉，只有想到了，才能写出来，这就是影视资源最大的优势。将影视作品中的精彩片段进行改编是一种新的写作教学方法。语文老师可以指导学生让他们发挥他们的想象力结合实际来写一段内容，其实我们不是期待学生能改写的多么的优秀，其实我们就是要的这种写作的训练过程，在影视语言中找方法找技巧，对写作功底不是很深的初中来说是有利于写作能力的培养的。

影视资源可以培养学生的表达能力。影视资源与文学作品的亲密的关系，无论是在影视中还是文学中都有一些表现手法，影视没有问世的时候就已经有文学作品了，其实很多影视作品中的人物的表现手法都是从文学中提取出来的。那为什么我们的写作就不能借鉴一下影视中表现手法呢？在电影电视的镜头下看人，我们就叫做特写镜头，其实这不就是我们写作中所经常提到的人物的细节描写嘛！所以当我们面对影视课程资源的时候我们语文教师应该正确的指导与解说，让学生理解，并且能在作文中体现出来。例如鲁迅作品《祝福》中对祥林嫂的眼睛进行了3次细致的描写，会引发人的思考，为什么会这样呢？运用这样细致的动作描写的目的就是要抓住某事物的特征，进而了解人物的特点，让读者体会其中的情感。在平时的训练中，我经常选取一段影视资源中的特写镜头，让学生观

看后进行仿写训练，其实影视中的特写镜头就是在告诉我们要通过细节来表达着一种精神。

影视资源为写作提供了大量的素材。影视资源的丰富性，除了可以拓宽学生的阅读空间，还为初中生的写作提供了经验与材料，可以间接的为初中生提供阅历，这就是信息化的影视资源给学生带来的大量信息。其中新闻类的节目，例如央视的《新闻联播》、《朝闻天下》、《焦点访谈》等这些社会热点比较强的影视节目。《百家讲坛》、《岁月如歌》等，这些栏目选取的古代文人生存远古时代的风俗、人文精神等方面相关资料，都对古典文学的理解有一定的帮助。

### III. 影视资源在初中语文课堂中运用的建议

影视资源中的内容是涉及各个领域的，内容是及其的宽广，但是就是这种宽广也成为了它自身的缺点，我们的初中生认知的能力的有限，所以我们语文教师就要做一名筛选人，必须在大批量的影视作品中筛选出优秀的资源，把它引用到平时的教学中来，以便提高我们的教学质量，同时也要认识到影视里那些糟粕的内容对初中生的影响，如何正确的运用影视资源，首先我们把教学实际作为我们的出发点，还要对初中做正确的指导，推荐那些有利于初中生身心健康成长的好的影视作品。

总之，其实教学就是要求我们一线教师不断创新教学手段，只要我们有积极进取的精神，有大胆创新的精神，初中的语文教学就会更加合理化。积极开发与利用新课程资源，在实践中不断的进步，我相信语文教学的质量一定会有更好的效果。

### IV. 结语

本人认为新一代的教学就应该重视课程资源的开发与利用，由其是作为国语的语文学科，它是其他学科的基础，作为一名初中语文教师我们清楚的知道教好语文，达到语文教育的目的却不是简单的事情。所以我们一线教师必须在注重课内资源的基础上也要注重课外资源的开发，进一步优化教学过程与结构，以全面培养学生为出发点，拓宽学生的视野，在课程资源开发上要认真鉴别，创新性处理，准确的运用。以达到信息技术下的多媒体与学科结合的教学方式。

作为新时代下的语文教师，首先在思想上必须摒弃传统的观念，转变观念。将影视资源引入中学语文课堂，

一方面让它成为课程资源，另一方面让它成为提高学生的人文素养的工具。本篇论文客观的阐述了影视资源的特点、中学生特点等方面，分析了将影视资源引入中学语文课堂的可行性，我们可以看出影视资源在教学方面可以达到的效果，这种优化课堂教学的方式我们要继续发扬，当然一些弊端我们也不能忽视，在教学实践的基础上总结与反思。

今后我还要不断的学习，不断的提高自己影视资源的鉴赏能力，只有这样，才能将影视资源的潜能发挥出来，使语文教学的效果更显著。我相信随着影视艺术的发展，学校老师观念的转变，将影视资源引入课堂这种教学方式会变成一种趋势或者说是一种观念，影视教学法才不是简单的“辅助”，而将成为一种新颖的课型。

### 致谢

在这里，我首先感谢我的单位邢立平校长对我的大力支持，在他的帮助下，我的这篇论文才能够完成。其次感谢长春广播电视大学的崔颖贺老师的帮助，为我提供大量的教学资源，及技术支持。

### 参考文献

- [1] 国务院颁布.基础教育课程改革纲要(试行)[S].教基[2001]17 号, 2001.
- [2] 王丽.中国语文教育忧思录[M].北京:教育科学出版社, 1999.
- [3] 倪文锦,欧阳汝颖.语文教育展望[M].华东师范大学出版社,2002-2 第1版 P265
- [4] 钟启泉,张华.课程与教学论[M].上海:上海教育出版社, 2000-11 第1版
- [5] 张庆林.中小学影视教育论纲[M].海洋出版社, 2004
- [6] 熊术新.影视艺术基础教程[M].南京:南京大学出版社, 2004-8 第1版
- [7] 林春燕.影视资源对高中学生阅读水平影响初探[M].华东师范大学, 2006
- [8] 敖金铃.初中地理课堂教学运用影视资源的研究[D]: [硕士学位论文].上海师范大学, 2009
- [9] 吕军.语文课程资源开发和利用的思考与实践[D]: [硕士学位论文].东北师范大学, 2005
- [10] 张绍祖.天津爱子影视教育文萃[M].天津:天津教育出版社, 2002.
- [11] 陈琦,刘儒德.信息技术教育应用[M].北京:北京人民邮电出版社, 1997 年
- [12] 夏烈.将影视资源引入初中语文教学的创新研究[D]: [硕士学位论文].东北师范大学, 2011

# 多媒体资源在语文教学中的应用与研究

## Application and Research of multimedia resources in language teaching

杜环宇<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> 长春市宽城区第四十八中学

Duhuan Yu

The NO. 48 middle school of Changchun

Changchun, China

[153533934@qq.com](mailto:153533934@qq.com)

**【摘要】**随着教学方式的不断发展,信息技术在课堂教学中的应用已成为一种常态化的有效教学方式。它以先进的科学技术手段,突破时间和空间的局限,以逼真形象的画面、生动感人的情境、扣人心弦的诵读等,直接或者间接的向学生创设学习情境,提高学生的学习积极性。让学生在耳濡目染中主动探索,进而提高学习效率。并在此过程中,提高学生的审美情趣,培养学生的思维和想象创造等能力。将学习活动与学生的能力培养相结合,并在其中形成学生的最佳状态。所以我充分利用了多媒体在语文教学中的作用,在不断的探索和实践,收到了显著地效果。

**【关键词】**多媒体辅助教学;利用资源激发兴趣;网络资源共享;培养学生素养;培养学生审美能力;

**Abstract**—with the continuous development of teaching methods , application of information technology in the classroom has become the norm of effective teaching methods . It advanced science and technology to break through the limitations of time and space , with a realistic image of the screen , vivid and moving situations , exciting reading , etc . , directly or indirectly , to the students to create a learning environment to enhance students' learning motivation . Allow students to take the initiative to explore the monasteries , and thereby improve learning efficiency . , And in the process , improve their aesthetic taste , cultivate students' thinking and imagination to create capabilities . The ability of students with learning activities combined , and in which the best students in the state of formation , so I take full advantage of the role of the media in language teaching , in continuous exploration and practice , has received a significant effect .

**Keywords:** Multimedia assisted instruction , Stimulate interest in the use of resources , Network resource sharing , Students Literacy ,

### I. 引言

《语文课程标准》指出“语文课程应拓宽语文学习和运用的领域,注重跨学科的学习和现代科技手段的运用,使学生在不同内容和方法的相互交叉、渗透和整合中开阔视野,提高学习效率,初步获得现代社会所需要的语文实践能力。”所以多媒体教学的辅助作用在语文教学中越来越彰显出它的重要影响,它以视觉的直观性和形象的生动性等特点,极大的激发了学生学习语文的兴趣,使学生在轻松愉悦的氛围下更好的理解语文知识,提高学生的审美情趣,极大地提高了课堂教学的效率。并且有效的培养了学生的思维能力和想象创造能力。行之有效的将学习与学生的能力培养有机结合,并在其中使学生形成最佳状态。在语文课堂教学中如何发挥多媒体技术的优势呢?下面,我将简要概括一下我的心得体会。

### II. 如何在语文教学中发挥多媒体优势

#### A. 利用多媒体资源,激发学生的学习兴趣

从教育心理学的角度来说,兴趣是一个人倾向于认识、研究获得某种知识的心理特征,是可以推动人们求知的一种内在力量。学生对某一学科有兴趣,就会持续地专心致志地钻研它,从而提高学习效果。所以在语文的课堂教学中,教师应该在每个教学环节的设计上注意调动学生的学习积极性,激发学生的学习兴趣,这样学生才会专心致志的去学习并钻研它。多媒体以其逼真形象的画面、生动感人的情境、扣人心弦的诵读,给学生视觉上和审美上的强烈感受。因此,我们应该利用多媒体的优势,适时的将声音、图像、视频、课件、文字、动画等信息做整合处理,将学生难以理解或者是感兴趣的内容声情并茂的展现在学生



的眼前。激发学生学习语文的热情、活跃他们的学习思维，使学生产生积极的求知欲望。从而摆脱以前那种以教师为主体，以单纯的知识灌输为主要教学方式的教学手段。为学生的全面发展打下坚实的基础。

我在讲《乡愁》一课时，精心设计了这样的新课导入：伴随着优美动听的音乐，先是《游子吟》一诗缓慢映入，然后是我随着背景音乐的优美节律，舒缓的朗诵了这首诗，之后屏幕上出现了一段温馨的导入语，同学们：父母爱子女之心，可以说无微不至，父母爱子女之事，可写成的岂止上千。尤其是母爱。它就像太阳，无论时间多久，无论走到哪里，我们都会感受到她的照耀和温热。唐朝诗人孟郊的《游子吟》就把母亲对即将远行的儿子的种种复杂微妙的感情全部凝聚在“临行密密缝”这个形象上。时间的长河可以带走一切，唯母爱长存不逝。因为它已深入我们的骨髓，溶入我们的血液。时刻温暖我们的生命历程。这样在讲课之前先营造出大爱的氛围，一下子扣住了学生的心弦，使他们将注意力都集中到我所设置的情境中去，课前就调动起了学生的学习积极性，学生在画面的影响下，始终保持着较高的学习状态，理解能力也明显得到提高，在讲解《游子吟》的最后，我又对学生说：“同学们，古往今来，母亲对孩子的心，对孩子无私的爱都是一样的。接下来，让我们看大屏幕，看完后说说你的感受(视频播放两个感人的现代母爱小故事)，通过这样的直观的学以致用，学生们能够感同身受，教学效果特别显著。

#### B. 利用网络资源的共享，积累资料，增强学生的素养

运用多媒体的信息化教学手段，可以使教学内容不受时间和空间的限制，这样不仅能使知识的容量能够得到拓展，而且能调动学生的兴趣，集中注意力听课。从而提高学习的质量。如今学生的学习范围已不仅仅局限在课堂，他们在课外利用报纸、电视、计算机、广播等多种媒体，可以随时随地、有选择地学习与教学内容相关的各种知识。尤其是利用计算机组成的分门别类的群组，在课下的网络上的留题讨论。这种模式实际上是利用多媒体网络实现合作学习的一个过程，也是调动学生最广泛最积极地参与教学活动的方法，还能够有效地发挥学生在学习过程中的主体作用。通过简单的在线聊天系统 QQ 群组，教师在群组里发布学习信息或者是讨论问题，要求学生解答并提供与问题相应的信息资源资料。学生在自行查找后，在群组里进行讨论并提供相关信息资料，也可以提出疑惑。更可以把查找到的更详实的内容，发到群组里实现资源共享，由一个问题拓展到其他问题进而再深入讨论等等。这样的讨论学习使学生在解决实际问题上，要远比教师单纯的

传授知识要有效的多。学生学到的不仅是知识，还有思维的训练、自身的能力、独立的思考的等综合技能。通过网络教学的资源共享。教师只需要在学生讨论的过程中，遇到困难时提供建议以供思考或者是查找，真正使学生在学习中处于积极的主体地位，主动的去探索学习。而在传统的教学模式中，想要学生主动的去思考、广泛的去阅读、积极的去多方面涉猎是比较难实现的。这也是信息化多媒体技术在这方面所展现出的极大的优势。它可以使学生获得更广阔的展现自我能力的空间和极大的自由。并能让学生在利用资源、收集资料、筛选信息、有效提取运用的过程中，培养学生的思维能力和综合整合运用能力，从而提高学生的语文素养。

我刚刚在这方面做了尝试，初三中考考纲中新增添了一些古诗词与文言文，这些内容相对于学生现有的知识储备来说，在理解和把握上会比学过的内容略有些难度。怎样能让学生既理解又快速的识记到诗词的内容呢？于是我就想到了一个大胆的创新教学，在周五预留周末作业时。我与学生们约定周六的一个同一时间。大家同意上线到 QQ 群组，有我将所需新学的诗歌上传到群共享中，然后由学生们自由分组划分任务。分别承担介绍作者、解释疑难生僻字词、赏析原文、介绍写作背景及主题创作等工作。并按相应顺序逐个上传到群共享中供全班同学浏览。在次过程中，那些同学对诗歌有不理解或者对所传内容有疑惑，可以马上在群组里提出，大家在一起讨论解难答疑。我上传的第一首词是李清照的《渔家傲·记梦》，各组同学很快就按照要求完成了分工合作的任务，并传到群中供全班同学学习讨论。不久后，就有同学提出了他的疑惑，对词中“转”和“千帆舞”的涵义不是很明白，觉得单独的解释和连成句子后的释义不能融会贯通。而同学们上传的字词解释中也没有介绍。他自己在网上查找也不是很理解。在群里请求帮忙。于是乎，一时间，计算机实现了它的强大作用，好多同学也开始在网上纷纷查找。有的说是：“《历代诗余》作“曙”，当将要迫近黎明讲”，有的解释说是“用比喻的修辞在形容指拂晓前天河西移”，还有的用东北话通俗翻译是“斗转星移的变迁转悠”，不断上传的解释，不断讨论的刷屏，最后在一致选择性的做出左右判断，询问我正确答案。然后我也提出我的“疑惑”，请同学们为我解释对“我报路长嗟日暮”的理解。学生在给出呵哈的笑脸后，特别荣幸能为我做一次解答的再次努力查找起来.....就这样，从刚开始的七嘴八舌，资料准备不充分的学习第一首词，到后来找到规律，能够迅速做好资料，能够准确对提出的疑问解难答疑。以前需要我解释说明，举例翻译理解的问题。此刻就在学生们的共同努力下，没用我“现身”就已经理解了内容，并再次过程中，

Identify applicable sponsor/s here. (sponsors)

自然而然的实现了新的语文课程标准提出的，在语文教学中要积极倡导自主、合作、探究的学习方式。避免出现教学环节由教师主导，学生只能被动的参与学习的过程。并且在多媒体的相互合作、相互补充的学习模式中。学生们不仅集体合作完成了学习，也平等共享了学习资源。学生们在多媒体资源的协作下能够主动参与到学习研讨中去，有利于他们的思考和创新，分组合作学习与解决问题时的群策群力，更有利于培养学生的合作探究精神。事实证明，这种多媒体计算机资源共享的创新教学方式，确实能够收到事半功倍的效果。

审美趣味是指审美主体欣赏、鉴别、评判美丑的特殊能力。它是审美知觉力、感受力、想像力、判断力、创造力的综合。在人的实践经验、思维能力、艺术素养的基础上形成和发展，是以主观爱好的形式表现出来的对客观的美的认识和评价。叶圣陶也指出，进行美感(即审美)教育，培养学生的审美能力，是“语文教学悬着的目标”。他还强调：“岂但给你一点审美的兴趣，并将扩大你的眼光，充实你的经验，使你的思想、情感、意志往更深、更高的方向发展，达到接受美的经验得到人生受用的目的，使自己能够辨真伪，识善恶，分美丑，自觉地投身于按照美的规律去创造新生活的伟大事业。”这些话道出了审美教育对学生的重要作用。而多媒体计算机则利用其先进的科学技术手段，突破时间和空间的局限，以逼真形象的画面、生动感人的情境、扣人心弦的诵读等效果，将声音、颜色、文字、动画效果溶于一体。很好的创设出与语文教学内容紧密想结合的场景，能够把学生带入一个有着丰富意境的情境中，使学生在视觉上和感官上得到强烈的审美感受，在达到学习目的的同时，学生也在潜移默化中，悄然接受审美教育。从而有效的在学习中培养学生的审美情趣。

学习《老人与海》时，由于课文只是这篇短篇小说的中间段的节选，所以即使在深入详细的去讲解海明威写作此文背景和意义，学生还是觉得不能对小说中老人的经历，以及从老人身上体现的精神做到感同身受。也不觉得这篇小说作为名著，为何有如此大的魅力能感染激励一代人为之赞叹。于是，我就做了这样的一个课件：第一张课件上有一个满脸沧桑的老人站在海边，眼神深邃的注视着海天相接的远方，然后展现出第二章图片，老人独自一人坐在一艘小船里置身在大海中。由于学生已经习惯这样的课件，所以不没有表现出他别的热情。我问，接下来，故事该如何发展下去呢？有的学生说，再来一副这样的图片，只是船中放一两条小鱼。有的同学说：“现了大鱼的踪迹，马上要划船过去。”我提示学生：“是不是如你们所说的那样呢？情节如何发展才能让你们做到感同身受呢？接

下来啊，请仔细看好。”于是，第三张课件上没有了静态的图片，取而代之的是一个出乎学生意料的视频：一艘船驶向未知的大海，船里的老人虽然饱经风雨、历经沧桑却依然挺立着脊背，坚挺的犹如一面旗帜，在如梦境般湛蓝的大海中，时而与海浪同行，时而与波涛争分夺秒。没有繁复的参照对比，只有老人置身在充满雄浑力量的波涛起伏的大海中，但就是这饱满的视觉色彩冲击和强烈的感官感受。一下子就抓住了学生们的注意力，接下来在一无所获的48天之后，终于他看到了一条无比巨大的马林鱼，“哇”这么大的一条鱼。我听见学生们不约而同发出的声音。这是老人从来没见过的比他的船还长两英尺的一条大鱼。鱼大劲也大，拖着小船漂流了整整两天两夜，又饥又渴的老人的面孔，在屏幕上显得那么清晰，又那么模糊。在这样的僵持中，大鱼拖着老人在大海漂流，老人变换着姿势不放弃。而此时昏黄的天际线从老人的背后透出，包裹住整个海天。看，他的手被鱼线勒出了血了”“都这么长时间了，他真是厉害”“太残忍了”学生们在观看的过程中，因为老人的处境而掀起心来。不由自主的发出了感叹。最后，在历经了从未有过的艰难考验后，老人终于把大鱼刺死，并拴在了船头，准备带回家里让嘲笑他的人闭上嘴巴。可是就在大家都以为要结束的时候。意想不到的事情发生了。“太不幸了，那么多鲨鱼”“怎么办啊？”“这是什么命运啊？”“这要是回去了，他就是英雄”在声情并茂的故事情节展现面前，学生们的思绪已经完全融入到了剧情和人物的命运中。并在观看的过程中，融入自己的心得体会。更进一步窥近小说的核心。最后，老人与鲨鱼进行了殊死搏斗，虽然大马林鱼还是被鲨鱼吃光了，但所幸老人最后安全无恙，拖着只剩下一副光秃秃的鱼骨架回到了家中。这时，我的声音在背景音乐总响起：“老人说：“一个人并不是生来就要被打败的”，“人尽可以被毁灭，但却不能被打败。”同学们，你们感受到了吗？这就是《老人与海》想揭示的哲理。”“感受到了，老师。”学生们在回答的同时，教室里想起了阵阵的掌声，我相信，这掌声是对这位孤独但却坚强的老人的敬意。在多媒体的引导下，学生尽情的领略了这部小说的精髓核心，也充分领略了其中所展现出的神韵和意境。培养了学生们的审美情趣，也提高了学生们的审美能力。

### III. 对于多媒体在语文教学中运用的几点建议

#### A. 从教学实际出发，不盲目追求形式主义。

作为现代化教学的一种手段，多媒体资源的恰当利用，会对语文教学起到很好的辅助作用，但是需要注意的是，教学中所需要的课件，在设计上一定要与

课文的教学目标相一致，注重简单清晰的将教学重难点突出，不能为了单纯的为了吸引学生的眼光，而忽略整堂课的整体教学效果。例如说课件中使用过多的动画、图片，使用大量的文字表述等等，这些都会影响到学生的注意力，分散学生的精力。这样的课件不仅没有起到很好的课堂辅助作用，反而使学生的学习重点偏离课堂的主题。所以应该切记，多媒体的运用要从教学的实际出发，不要为了用现代化手段而走形式主义。这样的结果就是本末倒置。

#### B. 发挥教师的主导作用，遵循学生为主体的原则

《语文课程标准》指出：“学生是学习和发展的主体”这就是说，在教学活动中，应该遵循以学生为主体的原则，利用多媒体创设出情境，用来激发学生的学习兴趣，教师在这个过程中不断引导，促使学生在课堂上积极思考，从而产生主观的想要参与课堂讨论的愿望。这样不仅有效的提高了学生在课堂的学习效率，更进一步培养了学生的语言交际能力和评价能力。使学生的综合能力得到进一步的提高，也改善了以前那种，老师在课堂上的“一言堂”、“一人堂”的局面。使学生能积极主动的投入到学习中。凸显了学生在教学中的主体地位。使多媒体教学起到良好的辅助效果。

#### IV. 结语

实践探索证明，恰当的利用多媒体资源的教学手段，使其成为语文教学具有影响力的辅助运用。能够使语文教

学生动形象、直观可视起来，能够在语文教学上拓展出更广阔、更自由、更全面的新天地。

能够充分地调动学生思维，进行积极的参与。能够使学生充分发挥在课堂教学中的主体地位，从而使学生主动、愉快、有效的学习。并一次为契机有效提高课堂教学效率。并在此过程中使学生的综合能力得到提高，审美情趣得以培养，语文素养得以厚积蕴藏。我相信，只要我们积极、恰当的利用好多媒体资源，就能不断提高语文教学的现代化水平，就能更好的为语文教学服务。合理使之，合理用之。只有这样才能让语文教学的课堂展现出我们所期望的效果。

#### 致谢

在这里，我首先感谢学校领导对我这次参与大会的大力支持。其次是对刑立平校长的帮助表示由衷的感谢。

#### 参考文献

- [1] 《语文课程标准》，北京师范大学出版社
- [2] 何克抗《基于 Internet 的教育网络与 21 世纪的教育革新》
- [3] 《语文课程标准教师读本(修订本)》
- [4] 陈旭远 张捷 《实用课堂教学艺术》
- [5] 360 百科

# 利用移动学习作为科学探究工具的检讨

## The review of using mobile learning as a tool for scientific inquiry

黄佩珮老师

东华三院黄凤翎中学

puipuiw211@hotmail.com

**【摘要】** 本文透过本校初次在科学探究的校本课程中，加入移动学习的元素作检讨分享。本校使用平板电脑及其應用程式作为科学探究的工具，当中老师及学生也有很多正面的响应，但过程中，也遇上不少困难和限制，这是有需要进行检讨及改善的。盼望本校日后能更完善地推行移动学习。

**【关键词】** 平板电脑、应用程序、移动学习、科学探究、Evernote

**Abstract** —This paper shows the experience of my school in using mobile learning in teaching scientific investigation. This is a good experience for both teachers and students in using difference apps and the tablet in class. However, there were many limitations and difficulties. Hence, this paper is important to review and make suggestion. Hope the mobile learning can be more matured in my school and enhance the teaching and learning efficiency.

**Keywords:** Tablet, Apps, Mobile Learning, Scientific inquiry, Evernote

### I. 前言

信息科技的进步，令学习的模式不段演变，由黑板粉笔，书本的学习，演变为移动学习。根据台湾学者萧显胜、蔡福兴、游光昭的说法，移动学习有六大效益。故此，本校购入了三十部平板电脑作为教学工具，盼望可以借此提升教学效能。本校科学科尝试在校本课程的科学探究中，加入平板电脑作为学习工具，进行试验教学，以了解其利与弊。

### II. 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：

- 1) 行动装置可具移动性，不局限于传统教室。
- 2) 教学情境不受限制，不限于课堂、书本中营造的情境。
- 3) 交换信息快捷方便。
- 4) 数字墨水书写功能，不局限于用键盘输入，快促信息传输。
- 5) 数字摄影功能，提供适时拍摄功能为数据收集。

- 6) 信息交换更快捷方便，合作学习容易进行。

本校是一所学习共融的学校，学生的学习能力差异较大。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。以下会以科学科的课本课程作为例子。

### III. 科学科的科学探究课程

A. 加入平板电脑作为学习工具的好处  
有见移动学习的好处，本校科学科的探究课程，首次加入平板电脑的辅助。探究实验的题目为：探究嫩芽会否向着光源方向生长。在探究中，需要持续记录幼苗的生长情况，记录其生长的弯曲度。移动学习中，行动装置可具移动性，即可把平板电脑带入实验室，作为持续记录的辅助工具。Evernote 和 angle meter 正是今次选用的应用程序。

本校学生的学习能力差异较大，学习动机一般。平板电脑作为学习工具，对学生而言，较新颖，鼓励主动学习。学生可利用 Evernote 以文字，语音，相片作为记录方法。科学探究重点在于学生对科学的思考，而不是他们的文字表达。平板电脑有数字墨水输入功能的书写能力，不局限于用键盘输入，可快促信息传输。这可减低学生输入文字的障碍。甚至对于有读写障碍的学生，语音输入可调节学习的差异，让学生以录音来表达所学。

探究幼苗的生长情况，最好的记录方法，当然是拍照植物生长相片。以往照相机，只能做到拍照，并不能加上文字或语音描述。平板电脑就可以解决这问题，市面有不同的应用程序也可以做到这要求，Evernote 也不例外。学生利用 Evernote 每天拍摄及加以描述植物的生长情况，过程中，学生可以透过审视自己以往记录的数据，归纳出实验结果。

科学探究往往需要客观的数据，以支持结果。在实验中，量度植物生长的弯曲度，是另一个客观及可分析的数据。Angle meter 是一个可量度角度的应用程序。当老师考虑执行用这个应用程序时，有不同的考虑点，大家在质疑利用量角器会否比 Angle meter 更直接简单？这



疑问也值得教师考虑。计算机科技只是一个教学工具，不可以为了用而用。当如果这工具可以作为一个杠杆，可以大大提升教学效能便是可取。故此，如果教师决定用量角器取代使用应用程序 *Angle meter*，也是接受的。

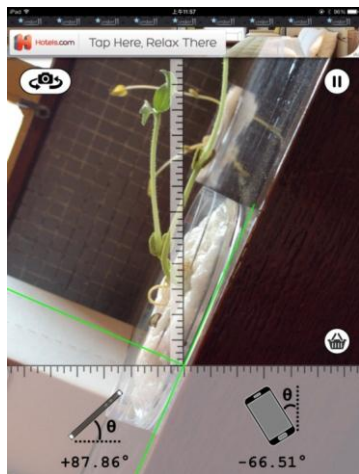
探究课堂实践后，教师一起作了一个使用平板电脑的检讨会议。反应是比预期的好，本来老师会质疑利用量角器会否比 *Angle meter* 更直接简单，但最终所有老师也採用 *Angle meter*，原因如下：

- 1) 多利用平板电脑的应用程序，可以提高学习动机。学生对平板电脑感与趣，他们比较喜欢利用平板电脑作为实验数据输入，多于利用纸笔记录。
- 2) 应用程序 *Angle meter* 方便使用。只要移动平板电脑，屏幕上便会实时出现角度，易于观察角度的变化和记录角度。
- 3) 应用程序 *Angle meter*，可以直接把幼苗和量度角度的数据，同时以相片形式输出，方便记录。
- 4) 当利用平板电脑拍摄幼苗和量度角度的数据时，同学可以有合作学习机会，互相帮助以达到学习效果。

以下是学生记录的实验结果的例子：

第 12 天

实验 A



嫩芽茎倾斜的角度：66.51 度

以上图片可见：应用程序 *Angle meter*，可以直接把幼苗和量度角度的数据，同时以相片形式输出，方便记录。

以上例子是由 *Evernote* 中抽出来的一部分，可见可加入相片及文字作记录。

## B. 加入平板电脑作为学习工具的限制及困难

本校科学科首先试验加入平板电脑作为教学工具，运作前后及过程中面对不少困难，以下是其中的检讨：

移动学习有三大个元素：移动装置、教学活动及无线上网系统。本校已购入三十部平板电脑，而科学科也设计了相关的探究实验进行活动教学内容。可是，本校的无线上网系统，并不完善，有些教室并没有覆盖，或者未能同一时间支持三十部平板电脑上网之用。本校的科学实验室正没有无线上网覆盖，这是首当其冲要解决的问题。

其次，不是所有老师或同学也懂得使用平板电脑作为学习工具，所以必须花点时间进行指导。

第三，活动工作内容需要首先输入到三十部平板电脑的应用程序内，以作为学生的笔记及记录数据的模板。这是相当费时的工程，当中也发现免费版的 *Evernote* 有不少限制，下文会详细分享。

第四，收集学生功课的方法，也值得老师探究。这活动中，老师透过电邮收集学生的实验记录。当中发现学生输入老师电邮错误，老师未能收妥功课。所以老师收功课的过程中也需时，老师要实时确认是否已收妥同学的功课。

最后，平板电脑的收派，其安全，又电是否足够也要留意，必须有平板电脑管理员点收及保管处理。

加入平板电脑作为教学工具，是现今教学的一大趋势。每所学校面对实践移动学习，也会经验以上问题。故此，学校会因是此教学试验进行检讨，加以改善学校硬件(平板电脑的应用程序开拓及无线上网系统)、软件(平板电脑教学及其管理的人材培训及课程的开拓)。

### B.1 使用 *Evernote* 为学习应用程序的限制

科学科的探究活动中，使用了免费的应用程序 *Evernote*，作为一个持续的性的数据记录工具。在使用这应用程序前，每一部的平板电脑也开设了一个电邮户口(如:ipad001@twghwflc.edu.hk，及与电邮相同的 *Evernote* 登入账户。这样，当学生跟学生编号使用平板电脑时，老师就可以认清是谁的功课，谁的邮件，甚至可以登入学生使用中的 *Evernote*。除此之外，预先开设以上账户，可预先减少老师预备的工作。

本校以中一级作为试点，三班的同学依学生编号使用平板电脑及以上帐户。在活动中，发现有以下两个问题：

- 1) 学生放了四张相片到 *Evernote* 笔记内后，发现未能把第五张相片放到笔记内。这一点，有一半的同学也遇上类似情况。经调查后发现，原来免费版的应

用程序 Evernote，只有 60MB 容量，而 27 天为一周期作清理同一帐户的垃圾档。这个限制令学生未能放上相片，有阻记录进度。其次，原来大部分的平板计算机中的这个应用程序，曾经被放入短片作其他活动的教学工具。故此，Evernote 中默认的帐户有可能容量已被使用，未能顺利完成学生的课堂记录。有见及此，为免学生使用应用程序 Evernote 时，有不知名的垃圾文件霸占了一定的容量。现建议 Evernote 的帐户应由学生利用学生的电邮户口来开设，而不是跟平板计算机的电邮户口而设。这样，学生也可以保存自己的习作，作日后重温。

- 2) 学生交功课时，他们把记录工作导出至老师的计算机。可是，有小部分同学的记录工作未能成功寄出。经调查后发现，原因有二：
  - (i) 当中发现学生输入老师电邮错误，老师未能收妥功课。所以老师收功课的过程中也需时，老师要实时确认是否已收妥同学的功课。
  - (ii) 预设的 Evernote 帐户电邮并不是与平板计算机所开设的电邮户口名称相同。(如 evernote 帐户电邮: `ipad001@twghswflc.edu.hk`，而平板计算机所开设的电邮户口: `ipad001@twghwflc.edu.hk`，仔细看便知多了或少了一个 s，evernote 帐户电邮便失效了。)因为当 Evernote 帐户电邮不是一个真实的电邮，Evernote 内的档便不能发出。所以，建议如果使用 evernote 作为教学工具的话，如上述所建议的一样: Evernote 的帐户应由学生利用学生的电邮户口来开设，而不是跟平板计算机的电邮户口而设。

## B.2 使用 Angle Meter 为学习应用程序的困难

Angle meter 是一个可量度角度的应用程序。学生可以直接把幼苗和量度角度的数据，同时以相片形式输出，方便记录。学生使用 Angle meter 时会遇上以下的问题:

- 1) Angle meter 会在屏幕的底部发现 2 个角度。如下图所示: 64.70 度及 58.44 度。老师要预先教授学生，这两个角度分别代表什么，哪一个才是探究中记录的角度。

教授笔记如下:

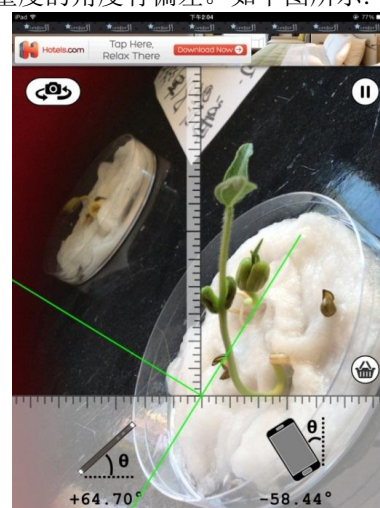
利用 angle meter 应用程序，来

量度嫩芽茎倾斜的角度:

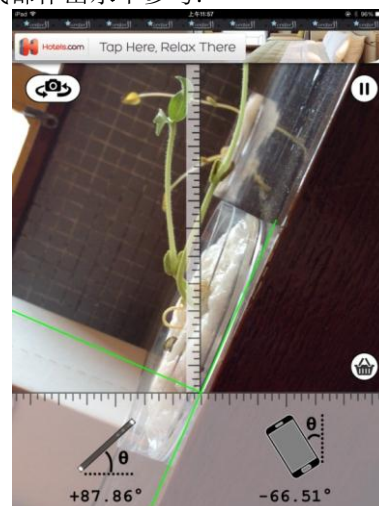


Evernote 内有这些指引，再加上老师的讲解，学生便能掌握如何选择数据。

- 2) 使用 Angle meter 时，学生未能找到对应的水平，所以量度的角度有偏差。如下图所示:



- 3) 绿色的线是水平参考线，但是这学生量度时，未有利用枱面或培养皿的底部作出水平参考。因此，这个角度记录不正确。正确的量度方法如下，利用枱面或培养皿的底部作出水平参考:



当老师示范及教授学生使用 **angle meter** 后，日后的实验记录就可以全权放给学生自行记录。在活动中，学生的响应及参与是正面及积极的。

科学科的探究活动只是一个利用平板电脑作为教学工具的试点，日后学校会开拓更多应用程序以便利教学，及提升教学的效能和质素。盼望学校可有更多资源，以改善及发展移动学习。

#### IV. 总结及展望

# 運用平板電腦於通識教育科課堂教學成功案例

吳森森主任

電腦系統與資訊科技教育委員會

宣道會陳朱素華紀念中學

香港。中國

電郵：ssng@caswcmc.edu.hk

司徒華生副主任

電腦系統與資訊科技教育委員會

宣道會陳朱素華紀念中學

香港。中國

電郵：wsseto@caswcmc.edu.hk

**摘要**－隨著時代的進步、技術的革新，越來越多電子產品走進教室，在新媒體聯盟(New Media Consortium, NMC)《2012 年地平線報告》也預測平板電腦在教育中應用發展的趨勢。本文試嘗分享如何有效運用平板電腦於高中通識教育科課堂教學。

**關鍵字**－iPad; 通識教育; 電子學習

## 引言

新高中課程將通識教育列為必修科，目標為「培育學生對自身、社會、國家、人文世界及物質環境的理解，從而建立正面的價值觀及成為負責任的公民。」，培養學生能夠對當代議題作多角度思考；適當運用與終身學習有關的能力，包括批判性思考能力、創造力、解決問題能力、溝通能力和運用資訊科技能力，最終成為獨立思考者，能夠適應不斷轉變情況而建構知識。是次課堂是運用平板電腦教授通識教育科其中一個單元：「公共衛生」。

隨著時代的進步、技術的革新，越來越多電子產品走進教室，在新媒體聯盟(New Media Consortium, NMC)《2012 年地平線報告》也預測平板電腦在教育中應用發展的趨勢。繼北京上海之後，南京 21 所中小學已經展示出不少成功的教學案例，但多數是在小學和初中的班級中試用，究竟 iPad 是否能夠進入高中課堂？在音樂課，打開 iPad，找出彈鋼琴軟體。iPad 很快就變成電子琴，學生們邊彈邊唱，不亦樂乎。到了美術課，小學生能自由地寫寫畫畫，並將影像投影到大螢幕上，展示作品；而在英語課堂上，孩子們將自己表演木偶的聲音和形象錄製，進行即時練習等等。這些，都是現時國內常見的一般使用平板電腦教學的模式——「一人一機」。當然「一人一機」有其優點，但學生可能會過份關注自己的平板電腦，忽略與其他人討論課題的必要性。通識教育科是訓練學生多角度思考的重要方法，於是在課堂設計，我們讓學生用 iPad，不止於只上

網搜尋資料，而是進行深層次的教學互動，並就相關資料進行深入討論。

## iPad 作為教學工具的限制

所謂「功欲善其事，必先利其器」，要有效應用 iPad 輔助課堂的教與學，就必須首先認識 iPad 的限制：

- iPad 不支援 Flash：iPad 預設安裝 Safari 作為互聯網瀏覽器，但 Safari 並不支持 Flash 動畫播放。所以老師不應選擇包含 Flash 動畫的網頁作為教學材料。即使安裝能夠支援 Flash 動畫的付費瀏覽器，由於是採用雲端翻譯技術，顯示網頁速度會較慢。
- iPad 不支援上載檔案：由於每一個 App 都是安裝在獨立儲存空間上，所以同學在 iPad 上完成功課，不能像一般電腦將功課上載至網上儲存空間。如果同學期望透過電郵將功課寄出，就必須先設定 iPad 的內置電郵功能。
- iPad 不支援任何檔檔案：iPad 預設支援 pdf 格式檔案，建議老師在上課前可以將筆記轉換成 pdf 格式，而且 iPad 亦有相關的免費軟體可供下載，讓同學在 pdf 檔案上進行書寫。

## 課堂設計

### 課堂目標

科目：通識教育科

級別：中五級

單元：單元五 公共衛生

課題：不良醫藥廣告

課時：兩堂 (35 分鐘一節)，共 70 分鐘

完成課題後，學生能夠：-

- 知識
  - 從漫畫及海報認識醫藥廣告
  - 透過閱讀資料及短片，認識消費者誤信醫藥廣告會帶來的影響。



- 技能
  - 運用 iPad 的 Total Recall 功能，透過概念圖展示健康產品所利用的銷售手法。
  - 掌握分析廣告內資訊可靠度的技巧。
  - 運用 iPad 的上網功能，自行找尋有關誤信醫藥廣告帶來的影響。
- 態度
  - 懂得分析，作精明消費者。

學生已有知識：

- 掌握何謂公共衛生及對疾病有基本認識
- 認識影響人們對公共衛生理解的因素
- 瞭解人們對健康資訊獲取的途徑，分析人們對健康資訊的理解的因素
- 認識健康產品一般的銷售手法

#### iPad 教學程式 (Apps)

有人認為：在蘋果商店上能下載的資源偏重於大眾化、娛樂化，不適合課堂教學使用，.....開發的工具華而不實，不是老師們最想用，最好用的。當然，在蘋果程式庫上沒有一欄明確上標示為「教學工具」，但我們可以從「生產力工具」一欄中挑選免費或試用軟體作為課堂教學工具。是次通識課堂採用的免費軟體如下：

##### ➤ SlideShark



Apps 名稱 : SlideShark  
 版 本 : 1.5  
 檔案大小 : 21.5 MB  
 語 言 : 英文  
 費 用 : 免費

SlideShark 主要是一個教學工具，讓老師可以在 iPad 上播放投影片。老師可以透過不同的辦公室套件，如 Microsoft Office 或 Open Office 等建立課堂投影片，然後將之上載至 SlideShark 網站，該投影片便會自動轉換成 iPad 可以播放的格式。老師只需在 iPad 輕點觸控就可順利播放投影片，並透過 VGA 線及投影機呈現給同學看，省卻要將影片從 iPad 與一般電腦之間不停轉換的工序。

##### ➤ Total Recall



Apps 名稱 : Total Recall  
 版 本 : 3.2.3  
 檔案大小 : 0.8 MB  
 語 言 : 英文  
 費 用 : 免費

在現時通識科課堂教學中，繪製概念圖（concept maps）是十分普遍的教學方法。《Total Recall》是一個使用方法十分簡單的概念圖繪製工具，學生用此工具繪製出概念圖來做筆記，組織學習過程，用此工具繪製出的製成品可以儲存至 iPad「照片」庫內或以電郵的形式送出。

##### ➤ DocAS Lite



Apps 名稱 : Doc AS Lite  
 版 本 : 3.0  
 檔案大小 : 10.6 MB  
 語 言 : 英文  
 費 用 : 免費

DocAS Lite 是一款專為 iPad 而設的多功能檔案管理軟體。其功能包括：檔案閱讀、檔案管理、錄音、便條、PDF 編輯及列印等。學生可以在 PDF 檔案中加入自己的筆記或標示。

##### ➤ Catch Notes



Apps 名稱 : Catch Notes  
 版 本 : 4.5.6  
 檔案大小 : 4.1 MB  
 語 言 : 英文  
 費 用 : 免費

Catch Notes 軟體最原本的設計目的只是一個筆記管理軟體，讓使用者可以隨時隨地記錄收集得的資訊，包括文字、相片、網頁、YouTube 影片等作為筆記材料。而且，Catch Notes 還提供協作 (collaboration) 及同步 (synchronization) 功能，讓不同參與者進行討論，共同製作筆記。只要老師略花心思，稍作改動，便可以將這個軟體變成課堂教學工具。

## 課堂流程

### 活動 1：從漫畫認識醫藥廣告

學生用 iPad 觀看兩張漫畫，然後在小組內分享從漫畫獲得的訊息。

漫畫一



漫畫二

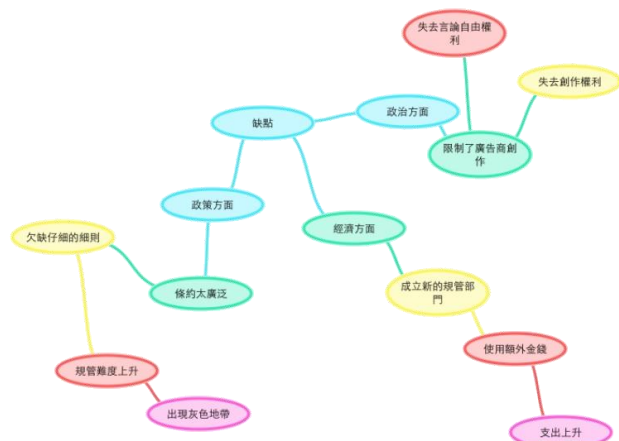


### 活動 2：從海報認識醫藥廣告

學生用 iPad 觀看一張有關樂道三七的海報，用 DocASLite 从海报上圈出涉及持份者。



每組學生用 Total Recall 以概念圖形式表達廣告中使用的銷售手法，完成後將概念圖上載至 Catch Notes。



其中一幅學生概念圖作品

透過 Catch Notes 學生可以瀏覽其他組別概念圖作品，並提出意見及回饋。

### 活動 3：找尋有關消費者誤信醫藥廣告的影響

學生在 iPad 中閱讀文字資料及影片，若消費者誤信醫藥廣告而購物該產品，會帶來甚麼影響？學生需運用合適的框架作分析，並歸納出適當關鍵詞。每組學生運用 iPad 的網上搜尋功能找尋至少一個 (文字、短片皆可)，有關消費者因誤信醫藥廣告所帶來的影響。

### 活動 4：老師結這些醫藥廣告帶來的問題，從而帶出「不良醫藥廣告」這個重要概念。

## 課程特色

### 1. 採用大量電子教材：

由於課堂所探討的是「當代的議題」，在坊間一般教科書內尚未有合適的教學材料。相反，從互聯網上可以搜尋大量與課題相關的漫畫、網上新聞及短片，只要老師按照課堂設計，選取適當教學材料，透過 Catch Notes，便可以有效管理教學材料及發放給學生使用。

### 2. 照顧學習差異：

為了照顧學生學習差異，在是次教學過程中，我們讓學生每二人使用一部平板電腦，他們可以按照自己的步伐，流覽相關影片，在指定的時間內，按老師提供的重要詞彙搜集資料，分析不良醫藥廣告以及相關的評論資料，學生可以按照自己的進度完成任務。此外，每組(四人一組)會獲分發兩部平板電腦，其中一部可用以流覽資料，另一部平板電腦則可讓其餘兩位元組員就所獲資料作出分析，並加以整理、處理和彙報(如製作概念腦圖等)。

### 3. 促進協作學習：

協作學習模式能有效促進學生之間的互動，培養他們對學習的責任。因為應用平板電腦，各組學生可以閱讀和分析不同的資料，從而豐富他們對相同議題不同知識範圍的認知，而透過與其他組別同學分享他們所掌握的資料和分析成果，更可達致達相互建構和豐富學習成果之效。

### 4. 搜尋資料：

提升學生有效、準確和快速搜尋相關資料乃通識教育科的其中一個學習目標，於課堂內活用平板電腦搜尋資料，無疑能為學生提供即時便捷的學習工具。此外，學生亦可按

照老師提供的指示和因應已掌握的知識，在課堂即時尋找其他有關資訊，豐富知識內容。

#### 5. 歸納技能：

通識教育科強調學生共構知識，如何說明學生把資料轉化為知識是教學的一大重點。在今次的教學計畫，我們引入 **Total Recall Apps**，讓學生靈活地繪製概念圖，把有關的建議專案加以歸納。

#### 學生及老師回饋

- "這節課過得太快了"、
- "下一個單元仍要用 iPad 上課"、
- "iPad 令我比以前更集中及更有興趣上通識課"、
- "用 iPad 比用手提電腦操作更容易"、
- "iPad 手寫辨識準確度很高，而且辨字的時間都很快"，這些都是全級 160 位中五學生普遍對是次實驗課堂的意見。

還有其他較有深度的回應，例如：

- "用 **Total Recall** 去畫概念圖比繪畫在大畫紙上更容易作出修改，不用重新繪畫"、
- "用 **Total Recall** 去畫概念圖可以無限擴張，不需要受到畫紙限制"、
- "當我做家課時，我可以參考課堂及其他組別的討論成果，令我的論點更加豐富"。

在高中課堂上引進 iPad 學習，對學生而言還是一件新鮮事，從他們的響應可以反映出大部份同學普遍對是次實驗課堂的反應均是正面的。而參與授課的老師大部份都認為 iPad 能提高學生的參與度，既能激發學生的學習興趣，亦

能夠縮短部份教學活動所需的時間，令整個課堂節奏更快。

#### 結論

將平板電腦引入課堂並非單純地增加了一個新教具，而是涉及教師課堂教學模式改革等系統工程。我們要做的，不單只是在不同的學科上試用 iPad 教學，而是要拓展 iPad 在課堂教學內的深度和參與度，包括考慮 iPad 可以在甚麼教學環節中使用、怎麼用、用甚麼 Apps 可以令課堂運作得流暢。使用平板電腦開展新型的互動課堂教學，應該用在常規教學方法不能發揮作用的地方，而老師配合 iPad 精心設計教學流程，亦能讓學生層層遞進解決問題。

#### 致謝

是次課堂教學是屬於香港政府特別行政區教育區推行「學校電子學習試驗計劃 - 通識教育科協作學習平台」其中一個部份，計劃由教育局撥款推行。

#### REFERENCES

- [1] Curriculum Development Council (Hong Kong, China), *Senior Secondary Curriculum and Assessment Guide*, 2007 (In Chinese).

# Catalyst: The development of teaching programming in HK schools

*Lau Hing Yip*

*Department of Technology Education*

*St. Margaret's Co-educational English Secondary & Primary School  
Hong Kong*

**Abstract ---** The demand of app developers or programmers is increasing. Developing students' programming skills is crucial and inevitable. However, referring to the figures provided by Hong Kong Examination and Assessment Authority, only about eight thousand S.6 students study Information and Communication Technology (ICT) and 16% of ICT students choose programming (software development) as their elective. In this article, I would like to review how teachers deliver programming skills in HK schools in general and discover new ways to promote programming skills to all students.

**Keywords-**Programming; Scratch; AppInventor; Raptor; TouchDevelop

## I. INTRODUCTION

Smartphones are very common in Hong Kong nowadays. You can see nearly everyone holds one or more in everywhere. The main reason for the widespread of using smartphones is because of the applications (apps) inside the phones. There are different kinds of apps like games, entertainment and office tools. Most apps are posted in two main markets. One is "Play Store" and the other one is "App Store". "Play Store" has over 480K apps in Year 2013 where "App Store" has over 600K according to the figure shown in mynokiablog.com. But how many top downloaded apps over the world are published by HK people? It is hard to find one. Recently, the "Facebook" company has spent US 19 billion dollars to buy the company which creates "Whatapps" app. The value of an app can be so great. The HKSAR government may be aware of lacking of programmers or app developers in HK and also know the potential of producing a popular app in industry. In the recent digital 21 strategy consultation document, it mentions that the government considers programming is an essential skill for the next generation. The government is going to promote programming in every child's education. Did HK education ignore programming in the past decades? It seemed not but the competitiveness in programming might not be as good as other developed countries like US. In this article, I would like to review how to teach students programming in HK in general and explore ways to strengthen students' programming skills.

## II. THE DEVELOPMENT OF TEACHING PROGRAMMING IN HK SCHOOLS

The best way to know how to teach programming is to refer to the curriculum documents published by Education Bureau in HK [1][2][3]. The primary curriculum related to technology will be reviewed first. It is not a must to open a technology subject like computer or information literacy in primary. Most probably the elements of technology will be delivered in the subject of General Studies. The subject document mainly requires P.4 to P.6 students to know the meaning of programs and data and be able to make a distinction between them. It is obvious that programming skills may not be developed in the primary education. In the secondary education, S.1 to S.3 students need to study computer literacy. In the syllabus of this subject, it states clearly that the time allocation on programming should be about 17%. The syllabus suggests to learn simple logo programming. Students should learn how to use fundamental Logo primitives and draw simple graphics with turtle commands. In addition, they should be able to write and manage some procedures for different actions like repetition. Furthermore, they should be able to use variables in writing simple Logo procedures. In the junior secondary, there is an alternative module on programming. Students should learn how to use fundamental program statements in a programming environment, write simple programs to handle assignments, input, output and arithmetic operations, and manipulate text and sound with programming. Although students have an opportunity to learn programming but is Logo a good starter nowadays? When students promote to S.4, it is not necessary for them to study technology-related subjects like Information & Communication Technology (ICT). Even though students choose ICT, they do not need to learn how to write a program. In the compulsory section of ICT, there is a section called basic programming concepts. Students should know the use of pseudocode and a program flowchart to represent the algorithm, identify the objectives of an algorithm, trace the logical flow and examine values of variables during execution. If they would like to write programs. They can choose the elective D (Software Development). According to the figure provided by HK Examinations and Assessment Authority in year 2013[4], about 16% (1239 out of 7977) of candidates studied programming (software development). 70% (5607 out of 7977) of students chose multimedia and website development (Elective C). Why did a lot of students choose this elective? It is worth discussing this question in latter section. If students choose programming, most teachers



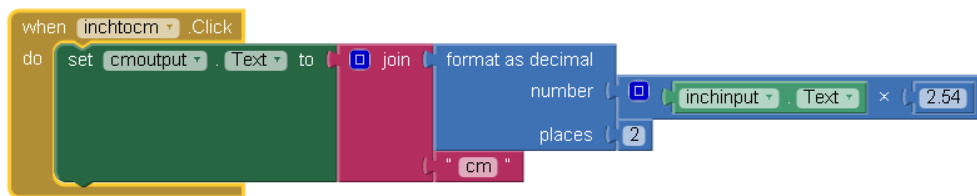


Figure 3

mainly teach Pascal programming according to my observation because the sole publisher only releases Pascal version in the textbook. In general, the environment of learning programming in HK schools is not favourable to the students.

### III. CATALYZING PROGRAMMING IN HK SCHOOLS

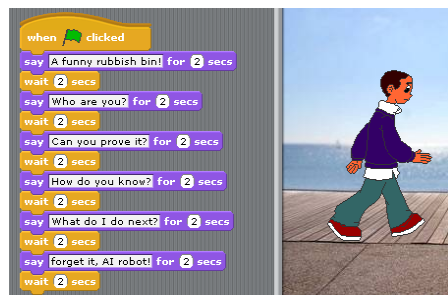


Figure 1

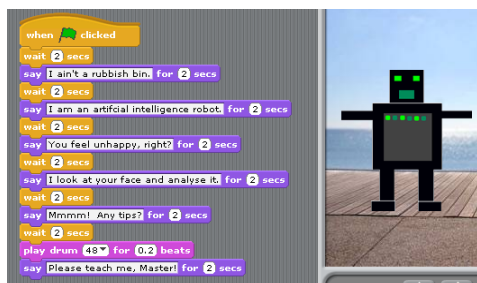


Figure 2

As mentioned before, the primary education does not include programming. Programming is learning computer languages. As you know, learning languages is a timely process, students should start it as early as possible but choosing an appropriate programming language is very important otherwise students may not study any more if they find this is very difficult. I have experienced in teaching "Scratch" programming developed by MIT. The first program that students have written is conversation (Figure 1 & 2). They can complete a program within a lesson. They mainly drag and drop different blocks and add some input/output statements to complete their programs. They can apply programming concepts and visualize what they have done. There is a similar tool like "Tynker". But this one can be run in mobile devices. It may be more suitable in current environment. In short, learning programming in primary should be implemented as soon as possible. Although I observe some schools have their tailored curriculums for learning programming, the bottom-up approach may not be widespread programming skills successfully if the government would like to promote programming in every

child's education. The government should take the leading role to specify the requirements in the curriculum and provide enough teaching resources for some senior teachers when they need to teach this skill.

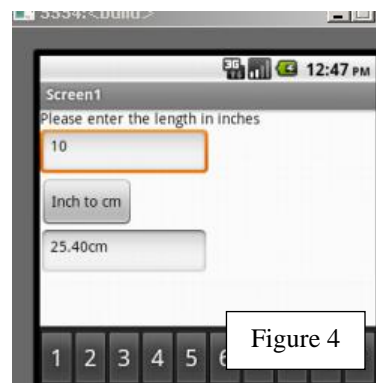


Figure 4

In the junior secondary curriculum, programming concepts can be brought out but they may not be interested in learning Logo because of the dull interfaces and its limitations. Teenagers use technology devices when they are small. The vivid games and animation in the devices have already drawn their attention. In order to motivate them to write programs, finding an attractive tool is very important. "AppInventor" developed by MIT and Google may be a feasible online tool (<http://appinventor.mit.edu>) because this tool is also very simple. Students can apply similar skills (Figure 3) that they have learned in "scratch" to complete a program. After completion, they can put it in their mobile devices (Figure 4). This can encourage them to work hard on their work because they can display to others if they do it well. Even though they cannot put in the apps markets. Education Bureau should provide a platform for students to display their work and arrange more competitions to appreciate students' work. In the ICT curriculum, the situation is similar to primary. Students only need to know the concepts of programming but they do not have practical experiences. It is very hard for students to learn programming concepts without practices. It likes a dilemma. Teachers may not have time to teach a formal language like C, Java or others because they also need to focus on different sections. Even though teachers have time, students may feel frustrated because they may come across a lot of syntax errors. Perhaps this is a learning process, this may affect the popularity of learning programming. If teachers go back to teach visual programming like "scratch" or "appinventor", students may not understand the requirements of the syllabus. In the syllabus, students should know the use

of pseudocode and a program flowchart to represent the algorithm. This may not be easy to use “scratch” and “appinventor” for this purpose. However, “raptor” developed by U.S. Air Force Academy and “TouchDevelop” (http://www.touchdevelop.com) developed by Microsoft may fill this gap.

“Raptor” is a flow-chart based program (Figure 5). Students can test the flowchart that they draw in order to help them understand the algorithms. I have asked students to solve a mathematical problem by using “raptor”. They can understand all the symbols of the flowchart easily and can also test their algorithms. This is a fantastic tool for less experience programming novice. As for teaching pseudocode, “raptor” may not be as effective as “TouchDevelop”. Although “raptor” can help students to translate the flowchart to C++ or other common languages, it is hard for general students to use the codes to re-write the program. As mentioned before, successful programming experience is a crucial factor to be universalized in all students. “TouchDevelop” is an online cross-platform tool (Figure 6). Students can use any popular mobile devices like IOS, android or windows phones. The platform provides some build-in functions like selection and iteration. Students can choose the correct functions by touching the pad. Then they need to write simple codes under the defined settings (Figure 7). I have asked students to find HCF of two numbers by using “TouchDevelop” (Figure 8). They do not need to worry about the syntaxes of using different functions. They mainly need to find the correct functions and fill in some simple codes to complete the tasks. They can spend more time to think about the best algorithm instead. Some able students can further think how to write the program to find LCM by using the same tool. Only one to two lessons can reach this learning process. If teaching a formal programming language like Pascal, students most probably are struggle with typing the codes in the first few lessons. In addition, this tool has a debug mode to help students to identify their errors. Debugging and testing skills can also be developed. This is in line with the requirements of the syllabus. Students can trace the logical flow and examine values of variables during execution. This tool can act as a catalyst for developing programming skills to ICT students especially for those who do not choose programming as an elective.

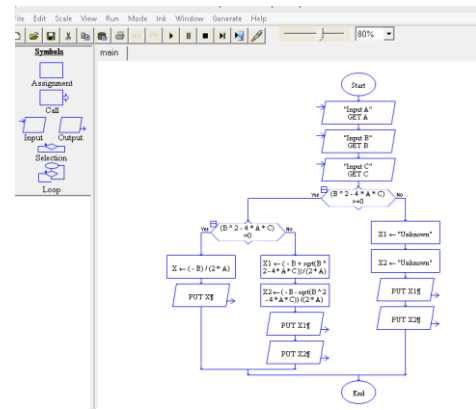


Figure 5

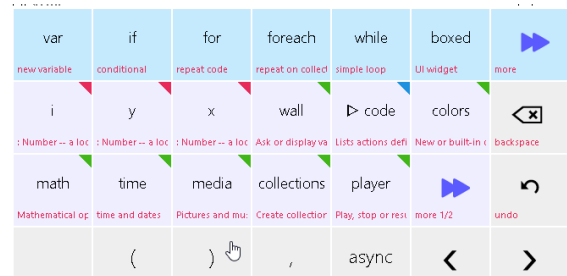


Figure 6

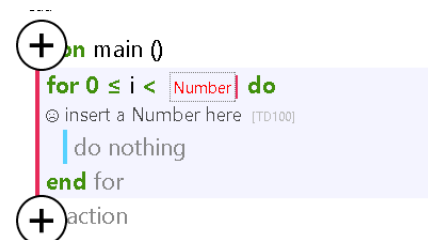


Figure 7

```

action main ()
var X := wall → ask number("Please input X.")
var Y := wall → ask number("Please input Y.")
var A := math → min(X, Y)
var i := A
var r := 1
var R := 2
while r ≠ R do
  r := math → mod(X, i)
  R := math → mod(Y, i)
  i := i - 1
end while
if i = 1 then
  do nothing
else
  i := i + 1
end if
("The H.C.F. is " || i || ".") → post to wall
end action

```

Figure 8

By referring back the question raised previously, it is the right time to discuss why 70% of ICT students in year 2013 would like to choose multimedia and website development as their elective. From my point of view, there are two main reasons. One is about the IT trend. Before implementing ICT curriculum, Education Bureau had introduced a curriculum called Computer & Information Technology (CIT) since 2003. Students had an option to choose multimedia & website development instead of programming. During that period, a lot of students liked to write blogs and post up animation by using “Flash” on their sites so they preferred to learn multimedia & website development. The second reason is about the attitude of teachers. In the past, senior secondary students did not have any options when they studied computer studies. They must learn programming. Teachers found that some students dropped this subject or got poor results in the public examination because they could not handle the codes systematically and logically even though they studied very hard. Therefore teachers might prefer them to choose another elective when they had options. These two reasons can explain why ICT students prefer to choose multimedia and website development in the following years.

#### IV. CONCLUSIONS

To conclude, the selection of programming tools, introducing programming in all phases and appreciation of students’ work can promote programming in every child’s education. In the foreseen future, more and more apps will be published in the markets. The demand of app developers or programmers is obvious. The government should take a leading role to nurture more and more talents in this area.

#### REFERENCES

- [1] Curriculum Development Council, “Technology Education Key Learning Area curriculum Guide (Primary 1 – Secondary 3)” Education Bureau , 2002.
- [2] Curriculum Development Council, “Syllabuses for Secondary Schools, Computer Literacy (Secondary 1-3)” Education Bureau , 1999.
- [3] Curriculum Development Council, “Information and Communication Technology Curriculum and Assessment Guide (Secondary 4 – 6)” Education Bureau , 2007.
- [4] HKEAA, “Briefing Session on 2013 HKDSE ICT Exam”, HKEAA, November 2013.

# 運用虛擬化技術在優化學校資源的實況案例

## Optimizing IT resources through virtualization technology in Secondary School

陳俊銘

香港聖公會李福慶中學

jimmyctm@gmail.com

**【摘要】**在迎接電子學習的新挑戰前，學校同樣面對科技急速發展的問題，不同伺服器的資源需求加劇，只有透過虛擬化的技術，配合資訊綠化，才能披上向前邁步的裝備，確立推展的基建。

**【關鍵字】**虛擬化; 資訊綠化; 伺服器

**Abstract**—Facing the challenge of eLearning, School face the problem of rapidly growth in technology. Increased on the demanding of server services, only virtualization can solve and equipped as the infrastructure on moving forward under Green IT.

**Keywords:** Virtualization; Green IT; Server

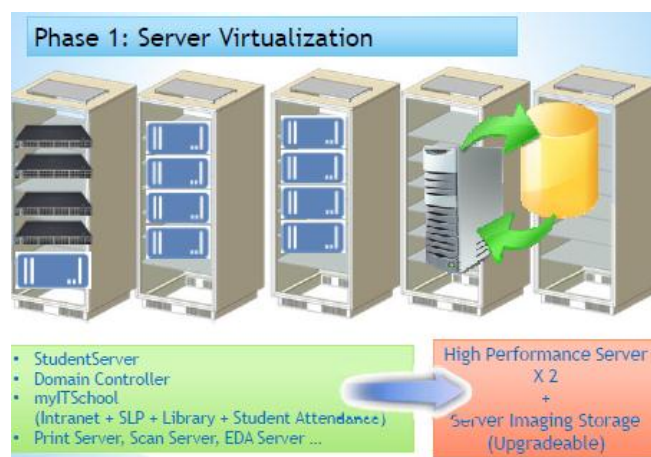
### 前言

隨著伺服器虛擬化技術逐漸成形，以及工商業界廣為採納，香港教育界也開始蘊釀起來。根據資訊市場情報中心（Market Intelligence Center, MIC）在 2008 年初的分析資料顯示，全球企業對伺服器虛擬化（Server Virtualization）的投資與應用持續增加。根據 Global e-Sustainability Initiative (GeSI) 調查，未來 10 年間資訊綠化（Green IT）將為全球企業、政府和學校節省 8000 億美元的成本。學校落實 Green IT 的方式不只限於電腦節能或列印減排等方面，在資訊科技預算日漸緊縮的情況下，必須積極整合有限的資源、發揮最大效益。在不增加設備採購、能源消耗與人力成本的前提下，滿足更多來自教師和學生的需求。

### 採用虛擬化方案前遇到的問題

現時學校有近二十多台的伺服器運作中，並分別在放在五座伺服器機櫃，且必需各自配置不斷電系統（UPS），不但佔去大量伺服器室的空間，又要支付龐大電力及管理成本。過往採用 Linux 平台，伺服器之架設、管理及維護工作均較為專門及繁複，大大加重了技術人員的工作負擔，又不符合學校長遠發展所需。再加上舊系統欠缺完善的備份方案，於是將系統徹底翻新的升級工程。

計劃透過伺服器虛擬化的技援更換新類型的伺服器，可實現最佳化效能及可靠性，長遠節省成本。



新計劃第一階段要將四台操作不同學校系統的伺服器，分別是學生伺服器、網絡控制器、學校內聯網、圖書館系統、學生出席率，以及負責列印伺服器、掃描及教育局的行政系統等伺服器進行虛擬化，整合至兩台新的伺服器內，即時減省電力成本。同時，加置可擴充的伺服器快照儲存系統，以提供安全可靠的系統備份功能。

### 虛擬化方案

透過考察多家學校的成功個案，並將一般升級方法與虛擬化方案進行三年規劃上比較，發現虛擬化方案成本較低三成，管理上亦更有效率。於是學校決定由以往沿用的 Linux 平台轉為 Microsoft 平台，完成伺服器虛擬化方案後，更會研究其他階段虛擬化方案的可行性。從維基百科的虛擬機器比較表格中選擇伺服器虛擬化方案，再以免費、開放原始碼、客端電腦可運作的作業系統等條件篩選，然後再選擇活躍的、知名度較高的方案來安裝，並用用看各種功能。由於時間並不多，計劃主要關注安裝、管理、虛擬機器的建立與網路設定等部分功能，並沒有將每個方案的所有細節都摸透。當中深入探究的方案主要有兩個。



## 虛擬化方案應用

Microsoft Hyper-V Server 2012 是一項獨立的产品，提供了空機安裝的方式，達到簡易、可靠、符合成本效益且最佳化的虛擬化解決方案，協助公司提升伺服器的使用率並降低成本。它可將工作負載整合至單一實體伺服器；提供適用於開發與測試環境的基本 1 簡易虛擬化解決方案；支援現有的 IT 基礎結構，協助公司降低成本、提升使用率，及佈署新的伺服器；充分利用現有的修補 / 佈署 / 管理與支援工具 / 程序。

Hyper-V 的另一個優勢，就是虛擬機器中客端主機的 Windows 授權是包含在 Hyper-V 當中的。而且透過微軟大量授權合約 Microsoft Enrolment for Education Solutions (EES)，因此並不需要特別在意授權數量上的限制和成本。

Windows 的管理介面，雖然對已經習慣伺服器系統的管理員上，並不是什麼特別的優勢，但對未來的管理者來說應該還是一件好事。而且對於全虛擬化安裝 Windows 伺服器的平台，Hyper-V 絕對是 Windows 作業系統使用者的不二選擇。相反，如需要架設的虛擬伺服器中，Linux 佔了相當大的比重，便沒有選用 Hyper-V 的必要了。

VMware 的伺服器虛擬化方案為 VMware vSphere，這是一個綜合多種元件與軟體的綜合性大型方案，提供虛擬機器、集中管理、虛擬網卡與虛擬儲存裝置、即時遷移與高可用等功能。

ESXi 是以空機安裝的方式配置，你可以從 VMware 網站上下載 ISO 光碟來安裝。安裝完之後 ESXi 有著經過設計的文字介面主控台，可以快速設定伺服器的網路、密碼等。ESXi 本身是個精簡型的 Linux，許多 Linux 常見的套件都沒有安裝，因此較難對 ESXi 動手腳，也確保 ESXi 運作的穩定性。

全虛擬化技術的支持下，可以控制虛擬機器的大部分硬體設定，就像是組一台電腦一樣。VMware 系列產品在虛擬化技術中廣為人知，相關的資源與應用也非常多。它也具備了相當高相容性的 P2V、V2V 功能。P2V 是指實體機器轉換成虛擬機器，而 V2V 則是虛擬機器轉換成另一種虛擬機器。

## 虛擬化方案的經驗分享

- 對於如此重大升級工程絕不能冒險推行，故此即使只是第一階段的虛擬化工程，亦只是選擇部份伺服器虛擬化的整合。考慮市場上其他虛擬化技術，不過終端設備也是使用微軟軟件，因此 Hyper-V 虛擬化技術較為適合。最終在解決方案建基於兩台高性能伺服器，並配合微軟 Windows Server 2012 的 Hyper-V 虛擬化技術、Active Directory 目錄資料遷移、Veeam 備份解決方案、一體化桌面，以及微軟專為學校提供的 Enrollment for Education Solutions (EES) 授權合約，令工程可部署大量虛擬機，VM 授權沒有限制。

一次過進行硬件升級、更換操作系統及推行 IT 虛擬化，過程中難免遇上難題。大部份複雜步驟均按計劃順利完成，只是在系統容錯移轉 (failover) 功能在實際操作上有點意外。面對突發事故，小組立即啟動警報機制，發電郵通知各部門組長進行善後工作。經多方面共同努力，已妥善解決箇中技術難題，可以順利恢復整個系統，過程中也沒有遺失任何數據。在此分享到技術支援與系統備份是十分重要，到事故發生時，要有高透明度的通報機制，減少不必要的誤會與資源浪費。

## 成效及展望

- 在伺服器虛擬化環境下，大量舊式高耗電的伺服器被取代，透過整合多台伺服器，學校新 IT 系統能全面減低運作及管理成本、減低行政成本、優化資源分

## 伺服器虛擬化效益

- 1 節省營運及維護成本
- 2 減低行程成本
- 3 優化資源配置
- 4 伺服器即時備份
- 5 實踐綠色 IT

配，並提供伺服器快照作備份及提升效率之用，有效實踐綠色校園政策。

- 無論是提升效能、節約成本或是實施桌面虛擬化，基本都需要由伺服器虛擬化開始。現在學校伺服器硬件少了，佔用空間、耗電及管理工作大幅減少。若按照傳統加置硬件的方法，只會不斷增加電力、軟硬件及管理成本，始終未能精簡系統架構。相對全面實施伺服器虛擬化下，增加虛擬機器其實不會增加任何電費，視乎的硬體與效能需求而定，省電量會隨著虛擬化的伺服器數目持續增加。至於備份功能，現在該校每天進行一個小型備份，每周進行一個大型備份。備分過程只需數分鐘完成，系統全面恢復亦只需 10 分鐘，快捷方便。透過即時虛擬機恢復，能在 2 分鐘內恢復發生故障的虛擬機，亦可在任何操作系統上從任何虛擬化應用恢復單個對象等功能，更能有效中央管理所有伺服器。

展望下一階段將全校近 300 台的用戶桌面電腦虛擬化，達到遙距管理、中央儲存及設計的效益。在虛擬

**第一階段：伺服器虛擬化**

**第二階段：課室桌面電腦虛擬化**

**第三階段：老師桌面虛擬化**

**第四階段：電腦室桌面虛擬化**

桌面基礎架構中，用戶幾乎可以從任何地方儲取學校資源，為他們提供了豐富的操作系統體驗，同時確保增強的數據安全和法規遵從。

## 結語

採用伺服器虛擬化解決方案，學校能建設容易管理的 IT 運作環境，並提供安全而有效率的資訊平台。虛擬化精簡了伺服器和延長電腦的生命週期，減少碳排放及浪費，打造綠色校園。而且運用虛擬化技術，可以在伺服器上建立多個虛擬電腦。教師和學生可隨時透過校內網絡，甚至自己家中的電腦，登入自己的個人虛擬電腦備課或學習，快捷方便。虛擬化技術不但會是未來的主流技術，同時也扮演著環保科技中不可或缺的重要關鍵。各種虛擬化服務其實是雲端服務的第一步，當學校所有的系統都做到無縫整合時，應用系統單一登入（SSO）的整合，後續雲端服務的整合效益才會持續發酵。

## REFERENCES

- [1]<http://www.marketintelligencecenter.com/>
- [2]<http://gesi.org/>.

# 運用電子學習於小學常識科進行探究學習

## Development of Inquiry base Learning Model with digital teaching resources in General Studies

莊護林

香港 粉嶺公立學校

forest915@yahoo.com.hk

**【摘要】**本校於 2011 年 9 月起至今於校內四至六年級全面引入個人化電子書以融入常識科教學之中。本文旨在分享校內推行電子學習試驗計劃的經驗，並就如何以探究學習為主軸，輔以個人電子書系統、移動學習科技、電子學習資源及工具，藉以營造有利學生自主學習的環境。

[5] **【關鍵字】**電子書；數位化教室；移動學習；探究學習；自然科學

**Abstract**—The Education Bureau (EDB) has earmarked funding for the launch of the Pilot Scheme on E-learning in schools on 2011. The Pilot Scheme will be spreading across 3 school years for the comprehensive coverage of engaging one key stage of schooling. Fanling Public School is focusing on the development of General Studies through the innovative electronic teaching kit, mobile learning and electronic schoolbag.

**Keywords:** E-book, Mobile learning, Digital Classroom, Inquiry Learning, Science

### I. 緣起

粉嶺公立學校將於 2011 學年開展一個為期三年的電子學習試驗計劃，期間該校於校內小四至小六年級的常識科(即自然地理、科學、社會、健康教育的綜合課程)全面引入個人化的電子學習模式。學生不再購置教科書。學生於日常課堂或家中的學習均全面採用電子書教材。本文旨在分享該校運用資訊科技輔助科學學習的教學策略為何?以及探討運用探究學習進行科學領域學習的成效如何?

### II. 文獻探討

#### A. 探究學習(Inquiry learning)

探究學習是指以教師和學生共同合作的方式，讓學生從參與活動的過程中進行探究，來引導學生發現及解決問題的教學方法。而在探究的過程中，教學者與學生的角色有很大的改變，教學者扮演動機引起者的角色，因此，黃光雄

(1996) 指出在實施探究教學時，教學者要成為發問的專家，以發問代替回答問題，以提示內容，使兒童成為更好的知識消費者，而且是知識的生產者。Hinrichsen & Jarrett(1999) 探究的重要特點是要將手邊的問題連接過去的知識及經驗，並設計程序來發現答案以答覆問題，透過蒐集資料來調查現象，及透過邏輯與證明來建構出意義。黃光雄(1996)在探究式教學中，教學者主要擔任的角色工作為：

- (1) 協助學生找尋答案，而非提供知識；
- (2) 提供探究的動機與方向；
- (3) 培養有效的教室氣氛；
- (4) 提供表示各種不同觀點的材料；
- (5) 協助學生學習接受他人的意見；
- (6) 協助學生發展有組織的思考方法，以成為一個獨立的思考者；
- (7) 成為一個有效的發問者，使得學生的思考由具體的層次發展到抽象的層次。

#### B. 探究學習的程序

B.1 投入參與(Engagement) – 聚焦課題及問題教師的任務在於促使學習過程中「鼓勵多元的意見」(encouraging diverse ideas)，引起學生好奇心、興趣。引發學生對學習的反應，了解學生對學習內容的了解與想法。而學生的工作是有關探討課題或問題，基於個人的生活經驗或知識框中的有關概念表達出來。

#### B.2 探索(Explore) --計劃及證據

教師的任務在於鼓勵學生在學習過程中，向學習者提供協作學習的機會(providing collaborative opportunities)。如學生未能順利進行，教師必要時須給予更具體的問題重新引導學生學習。而學生的工作是主導學習，以自我的能力，探索、思考、解決問題。Ames(1984)指出參與合作式學習可減低學生本身因好壞帶來的正面與負面影響，調合了根據表現的正面或負面的自我觀。就學習者的學習動機來說，Johnson & Johnson (1985)指比起個人化的學習，大部分學生均較享受在合作形式小組中學習，有助增強其學習的內在

動機。我們深信在教學的過程中，透過 e-Learning 2.0 的特點將可以達到提昇學生在學習過程中的參與性及學習動機，促使學生成為學習的促進者，甚至成為知識的建構者，組成校內，又或是跨校、跨區域性學生的「網上學習社群」，甚至恆常的「學習社群」。

### B.3 解釋(Explain)

教師的任務在於鼓勵學生自我演說實驗的結果。要求學生根據事實做驗證與澄清。教師應以學生生活經驗或已有知識作為基礎解釋概念。而學生則要將自己實驗所得到的結果公告，接受同學或老師的提問，進行驗證與澄清的工作，接受並且修正自我的觀念，從而建立新的學習定義和概念。

### B.4 評鑑 (Evaluate)-- 分析及報告

教師的任務在於觀察學生如何應用新的概念和技能，來解決日常生活中所遭遇的問題。提出開放性的問題來進行**嵌入式的評量**(doing embedded assessment)以評量學生對有關概念的掌握程度。學生在進行評量過程中往往須要運用分析、評價、歸納、創新等高階思維能力的配合以完成相關的學習評量工作。

### B.5 延伸(Extend) --延伸課題及問題

教師的任務在於提供學生使用先前所提出定義、解釋和新字彙的機會。鼓勵學生應用概念於新情境中。而學生的工作是對於老師所提供的新問題能夠運用所

## C. 資訊科技輔助學習工具

C.1 電子書學習系統 - eLiSBS (**e-L**ibrary, **e-S**choolbag and **e-B**ook System)，每一個課題同時具備電子書及電子評量功能，系統的電子閱讀器能閱覽多種不同的檔案格式(可接受 HTML、PDF、Flash、MS-Office...等)，更具備獨有的 Augmented Reality 功能，系統兼備「在線模式」及「離線模式」的操作功能。

### C.2 電子學習資源

電子書的編排是以以 WebQuest 作為各課程組織的框架，有利於學生進行探究及自學。學習資源的對象包括學生及其家長，透過清晰、簡潔的學習指示，將有助兼顧學生及家長於課堂以外時段的自學或複習之用。

### C.3 資訊科技輔助工具

為配合科學學習的特點，以及有利於學生進行相關的觀察活動及記錄，從而有助學習者在學習過程中進行分析與歸納。鄭美紅及李啟明(2002)數據記錄實驗的結果是以預設的探測器量度出來，學生可輕易從實驗的各項干擾中找出真正的結果，而他們所作的觀察亦能更集中在探測器所收集的數據。為了讓學習者更容易主導學習的過程，並達到預期的學習目標，簡易靈活操控的數據提存器將扮演一關鍵的角色。

### C.4 模擬實驗軟件-BBC Science Simulations

模擬實驗軟件能有助學習者易於掌握學習過程的技巧及程序。它能让學習者於探究過程中觀察數據，瞭解當前的相互關係。即使過程有所失錯，亦能讓學習者即時再次進行實驗。而部份實驗可能基於操作過程的可行性、風險性或可實踐性的問題，以致未能在實際的環境進行。而模擬實驗軟件填補上述的限制，有利學習者進行探索相關的問題或課題。

### C.5 網上協作工具

為便於學習者進行非課堂時段上的協作活動，校內教師分別引入簡易的網上工具以配合學習上的需要。如運用 Google site 作為簡便的小組協作平台，以 Google Earth 作為實地考察或主題研習的展示平台。

## III. 研究設計

本研究以 Elliott (1991) 的行動研究模式：規劃、行動（教學）、觀察、反省及修正之五個循環程序來進行研究行動研究。

規劃：研究者先收集相關的教材資料後，根據「5E 探究教學模式」為主軸，針對教材內容設計教學活動，以供教學使用。

行動（教學）：實施教學活動，教師先以引導式的方式，幫助學生發現問題，讓學生自己配合 5E 探究式教學，進行學習。

觀察：在活動的進行過程中，教師隨時觀察紀錄小組組員之間及師生之間的互動情形，佐以錄影記錄，收集教學時學生學習的情況及溝通的過程，及收集學生的課業，作觀察及分析。

反省：在每次實施一個單元之後，從教學過程中的觀察教師及教學反思，進行反思檢討以修改教案以陳及探究教學的過程中所遇到的困難、對學生學習成效造成什麼樣的影響，以及研究者本身的專業成長的影響為何？

修正：從觀察和反省所得的結果中，重新規劃後再擬定下一階段的教案，不斷地重複規劃、行動、觀察、反省再修正的循環過程。

## IV. 運用資訊科技輔助的探究學習設計

教學團隊針對「生物環境」、「力與運動」、「世界環境問題」單元以「5E 探究教學模式」為主軸，並以資訊為輔助，設計有關教學活動。資訊科技學習資源的部分包括課程中的電子書、媒體、動畫、模擬實驗軟件、簡報、網路資源搜尋、網上協作工具乃至數據提存器，透過小組合作方式來進行教學。

### A. 生物與環境

本單元學習目標為學生能探討影響植物生長的條件、生態圈的組成、影響生態圈的因素及不同地域的植物生長狀況及動植物的繁殖。第一至二堂課，教師根據 5E 探究教學模式流程：



首先教師發問：「有利益栽植物生長的條件？」，讓學生自由發表，並以腦圖表示。此舉在引導學生參與課程以及練習公開發表的能力。

接著請各小組進行實驗前的預測「植物生長的條件」，然後以2人一組運用 **BBC Science Simulations 2** 模擬實驗軟件進行實驗，並記錄不同變項對植物生長的相關數據，進而歸納及總結。

而第六至第八堂教學內容是有關不同地域的植物生長，教師透過 Google earth 瀏覽相關的地標及其相關內容、網頁、相片、影片以了解各地的植物生長。而延伸活動則是以小組模式以 google earth 設計環球生態遊，完成後上載到以 google site 製作的網頁。

第三至第五堂教學內容是有關影響生態圈的因素，教師透過提問：「組成生態圈的條件？當一個生物的品種滅絕後，牠可否重新？」讓學生自由發表，並以腦圖表示。此舉在引導學生參與課程以及練習公開發表的能力。接著請各小組進行實驗前的預測「生態圈的運仍作」，然後以2人一組運用 **BBC Science Simulations 2** 模擬實驗軟件進行實驗，並記錄不同變項對植物生長的相關數據，進而歸納及總結。

### B. 「力與運動」

本單元學習目標是「了解摩擦力的意義、影響摩擦力的因素及摩擦力對日常生活的影響、還有能知道減少摩擦力的方法」。教師根據 5E 探究教學模式流程：第一、二堂課，先夫提問：「日常生活，我們會在緊鎖的螺絲組件噴上潤滑劑？這些潤滑劑可發揮什麼作用？」讓學生自由發表，向全體同學說明該小組的意見。

接著請各小組進行實驗前的預測「不同物料的摩擦力」，然後以6人一組運用 **BBC Science Simulations 2** 模擬實驗軟件進行實驗，並記錄不同變項對摩擦力影響的相關數據，進而歸納及總結。

第三、四堂學生運用實驗中的發現作為設計防滑裝置的基礎，並以繪圖及文字詳說設計的特點，然後向全型同學匯報。

### C. 「世界環境問題」

本單元學習目標為學生能探討工業發展與全球污染的問題、溫室效應、全球暖化、酸雨的影響。教師根據 5E 探究教學模式設計的課流程：

第一至二堂課，學生透過電子書的影片、動畫、網上資料來探討溫室效應及與工業發展的關係、極端氣候的成因。

第三至四堂，教師提問學生：「酸雨的原因及影響」，讓學生自由發表，並以腦圖向全體同學說明該小組的意見。接著學生瀏覽相關網頁，並完成有關工作紙。然後教師在介紹酸鹼度後，讓學生估計物品的酸鹼度，然後讓學生運用數據提存器進行測試及記錄數據。

而延伸活動有三：1 搜集區內受酸雨侵蝕的建築物，然後以 Google earth 展示搜集資料；2.學生以分組形式，透過數據提存器量度所收集雨水的酸鹼度；3.運用酸鹼度酸低的飲品或物質澆灌盆栽，並觀察其植物生長及作數據記錄。

## V. 結果與討論

### A. 學生的學習成就

每次教學前與後對研究班級學生施以學習成就測驗。「生物與環境」、「力與運動」及「世界環境問題」自編成就測驗卷，結果顯示「生物與環境」單元的前測平均分數是 37.24，後測的平均分數是 42.21；「力與運動」單元的前測平均分數是 27.82，後測的平均分數是 44.03；「世界環境問題」單元的前測平均分數是 32.68，後測的平均分數是 40.89。此一研究結果呈現，無論是「生物與環境」單元、「力與運動」單元，或是「世界環境問題」單元，學生在認知學習成就方面是有顯著提升的(見下表)。

教學單元一			
生物與環境			
前測		後測	
Mean	SD	Mean	SD
37.24	8.56	42.21	7.78

教學單元二			
力與運動			
前測		後測	
Mean	SD	Mean	SD
27.82	10.32	44.03	8.66

教學單元三			
世界環境問題			
前測		後測	
Mean	SD	Mean	SD
32.68	7.71	40.89	4.04

### B. 學生對運用電子學習模式的態度與感受

學生喜歡教師使用電子學習模式上課，大部分的學生回答：因為上課內容中有影片、動畫、模擬實驗，比較傳統書本輕鬆、知識更豐富，他們能夠透過電子書及電子學習資源瞭解上課內容。

### C. 課堂互動性

從課堂觀察，又或是學生的訪談內容顯示，學生在課堂學習過程中與組員的互動性，又或是師生間的互動性也因著 5E 探究教學策略上的學習特點，個人或小組任務上的需要而有顯著提昇。

## REFERENCES

- 鄭美紅、李啟明(2002年): 利用資訊科技教授科學：對學生學習的啟示。亞太科學教育論壇, 第三期, 第一冊, 文章二。香港:香港教育學院
- 黃光雄(主編)(1996)。教學理論(2版)。高雄：復文。
- Ames, C.(1984). "Competitive, Cooperative, and Individualistic Goal Structures: A Cognitive-motivational Analysis". In R. E. Ames & C. Ames (Eds.), Research on Motivational in Education : Vol. 1, Student Motivation .New York : Academic Press.
- Elliott, J.(1991). Action research for educational change. Open University Press

Hinrichsen, J., & Jarrett, D. (1999). Science inquiry for the classroom: A literature review. The Northwest Regional Educational Laboratory. from:  
<http://www.nwrel.org/msec/images/science/pdf/litreview.pdf>

Johnson , D.W.,& Johnson , R.T. (1985) "Motivational Process in Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning Situations" . In C. Ames & R.Ames(Eds.). Research on Motivational in Education : Vol. 2,The Classroom Milieu .New York : Academic Press.

# The experience of applying mobile learning tool with global positioning satellite in secondary school conducting Chinese Language and Literature walk

Shun-chuen Chan\*, Ho-wai Man, Siu-sheung Yip,  
and Joey Ka-wah Li  
Buddhist Mau Fung Memorial College  
Hong Kong, China  
bmfcsc@gmail.com

Morris Siu-yung Jong  
Department of Curriculum and Instruction  
The Chinese University of Hong Kong  
mjong@cuhk.edu.hk

**Abstract**—At present, mobile learning is a new trend in the application of information technology in teaching. This article aims to share the application of iPad with global positioning satellite (GPS) technology for secondary school Chinese Literature walk. It is hoped that this activity could bring new learning experience to students and break the traditional mode of learning literature.

**Keywords**- mobile learning; iPad; Chinese Literature

## 應用移動學習工具配合全球定位系統於中學中國語文科進行文學散步之經驗分享

現時移動學習已是應用資訊科技教學的新趨勢，本教學案例旨在分享應用移動學習工具 iPad 平板電腦配合全球衛星定位(GPS)技術，進行中學中國語文科文學散步活動，以期為學生帶來全新的學習體驗，打破傳統文學散步的學習模式。

### 文學散步

盧瑋鑾(2012)指出：「散步，包括思想散步，感情散步。我們踏着前人步跡，跨越時空，走進現場，感受當年活的文化，感觸與吾土的關係，領悟一些鑑往知來的道理。」文學散步就是透過舊地重遊，讓學生認識中國著名文人學者在香港的事跡。他們包括思想及教育家蔡元培、文學家魯迅、作家及教育家許地山、詩人戴望舒及作家蕭紅等等。透過散步與遊歷，讓學生重遊文人學者在香港活動的場所，並了解他們在香港的故事。透過文本閱讀與親身遊歷，可使學生有更深刻具體的感悟，立體地了解文本的深層意思，並能作現場的思考。

### 文學散步的限制

文學散步是一種跨媒體的學習活動。學生透過文本閱讀，觀察環境，拍攝照片及影片，重新體驗當年文人學者的感悟，甚至可以隨著散步遊歷的感悟，即時創作，實現實時實地創作的學習活動。可是，現時舉行文學散步，往往受到不少限制：

1. 非學生主導：現時的文學散步活動，多由教師帶領，學生跟從，甚少學生主導研習。究其原因，文學散步的路線，景點內容背後多涉及大量的文學資料、作家事蹟，學

生難以掌握。即使在活動前有所準備，學生多未能於文學散步活動時舉一反三、靈活運動，學習時多依賴教師的講解。在進行散步時，亦多要跟從教師步伐，學生難以自主行動，學生學習進度即使不一，也無法自行前往別的景點，往往要大夥同行，學習靈活性不高。

2. 工具繁多：為了加強活動效益，教師往往要求學生帶備相關作家的資料、著作，以備文學散步時可隨時翻閱、檢測、驗證。這樣，學生的活動機動性便大大減低了。而且，學生不時需要拍攝紀錄，或作人物訪談，或模擬當年文學作者的活動，常常帶備不同器材工具，如照相機、攝錄機。若再配合現場寫作，加上紙筆文具，學生需要帶備的學習工具便十分繁瑣，阻礙了活動進行的靈活性。

3. 分享性低：進行文學散步，分享與交流是十分重要的。因為在文學散步的過程中，不同學生可能產生不同的感悟，繼而產生不同的創作體驗。然而，傳統的文學散步活動，如果人數太多，根本不利進行即時分享交流。若果散步景點位置分散，學生間消息流通亦不能有效傳達，這便大大影響活動的成效。若進行即時場景寫作，若以紙筆進行，寫作成果也不易進行分享。

### 移動學習的理念

Chang 等人(2003)指出行動學習具備三個必需的要素，分別是：(1)行動學習裝置、(2)基礎溝通建設、(3)學習活動模組。本教學案例便以平板電腦 iPad 作為行動學習裝置。以全球定位系統(GPS)及流動網絡作為基礎溝通建設。並以「隨行學」(EagleEye)及香港中文大學文學散步電子軟件作為學習活動模組。希望通過三者結合，成就有意義並具成效的移動學習。

Kynaslahti (2003)則認為行動學習具有三項重要價值，分別是：(1)便利性、(2)適宜性、(3)立即性。本教學案例就是利用平板電腦 iPad 的多項能力，以一個工具，代替過往進行文學散步時需要帶備的各項物品。目的在於便利學生

能夠專注於研習活動上。透過全球定位系統(GPS)，學生能夠按照自己的學習進度，自行調節文學散步的路線去向和速度，可以在不同的地方進行活動，加強活動的適宜

### 移動學習工具

現時坊間有不少電子產品可用作移動學習工具，如上網本、手提電腦、平板電腦等等。今次選用平板電腦 iPad 作為移動學習工具，是基於配本香港中文大學資訊科技教育促進中心研發「隨行學」(EagleEye) 程式。同時，iPad 內置的 GPS 功能，有助輕易進行定位，確認文學散步的位置。而 iPad 的便捷的攝錄功能及其龐大的軟件支援，也為研習活動帶來便利。

### 學習平台

「隨行學」(EagleEye) 由香港中文大學資訊科技教育促進中心研發，是一個 iPad 應用程式，教師可以預先載入地圖及相關問題。當學生進行文學散步時，全球衛星定位(GPS)技術會追蹤學生的位置，預設的研習問題便會隨著學生所行走的路徑出現。題型變化多樣，除簡單的問答和選項外，更有攝錄、拍照、座標、數據收集等，有別於傳統的紙筆紀錄。同時亦可負載大量文字資料，便於隨時翻查，有助進行文學散步活動。

### 全球定位系統

全球定位系統（英語：GlobalPositioningSatellite，通常簡稱 GPS），又稱全球衛星定位系統，是美國國防部研製和維護的中距離圓型軌道衛星導航系統。用戶端只要運用 GPS 接收機接收系統信號，便能迅速確定用戶端在地球上所處的位置及海拔高度。

### 散步活動設計

活動開始前，首先在平板電腦 iPad 安裝「隨行學」(EagleEye) 程式，並下載導入香港中文大學文學散步電子教件，同時啟動平板電腦 iPad 的全球定位系統及流動網絡數據傳輸功能。活動進行時，學生只需帶著平板電腦 iPad，開啟「隨行學」(EagleEye) 程式，並開啟香港中文大學文學散步電子教件，相關文學散步的路線圖便會展現出來。接著學生按著地圖現示，借助全球定位系統的導航提示，前往每一個學習景點。屆時學習平台便會出現相關任務，學生按指示完成任務問題即可。活動期間，學生可以實時運用流動網絡分享所見所聞，或是創作心得。

有關是次活動的文學散步景點安排如下：

景點一為錢穆圖書館，學習重點為：(1)認識新亞書院創校人錢穆先生的學術貢獻；(2)解讀錢穆圖書館門前每週更新的新詩。學生可以聆聽網絡串流(Broadcasting)〈錢穆圖書館簡介〉音檔；拍照館前新詩；並利用國語辭典 app 查閱字詞。景點二為圓形廣場，學習重點為：(1)現場體驗〈香港中文大學圓形廣場：這一夜，我們直面生死〉。學生可以聆聽網絡串流(Broadcasting)〈圓形廣場

性。此外，透過流動網絡及各項雲端分享工具，如 GOOGLE 雲端硬碟、微信等等，學生可以即時分享文字作品、影像相片，或是觀察體驗，有著立即性的學習效果。

簡介〉短片；利用平板電腦 iPad 進行影片拍攝，實地朗讀散文。景點三為新亞書院水塔，學習重點為：(1)文學對讀黃國彬《吐露港的老鷹》，透過環境觀察以驗證文字內容。學生可以閱讀短篇文字；拍照文字內容對應的實際環境，分上傳分享；並進行簡短寫作，即時上傳。景點四為孔子像，學習重點為：(1)文學對讀黃國彬《中大六年》。學生可以拍照與文字內容對應的實際環境，並且上傳分享。景點五為鐘樓，學習重點為：(1)從《新亞校歌》，認識新亞精神。(中文大學創校校長錢穆先生作詞，黃友棣先生譜曲)。學生可以聆聽網絡串流(Broadcasting)〈新亞校歌〉音檔；(2)並利用國語辭典 app 查閱《新亞校歌》歌詞字詞的意思。景點六為合一亭，學習重點為：(1)從真實環境與錢穆先生〈天人合一論〉認識天人合一理論。學生可以拍照文字內容對應的實際環境，分上傳分享簡短寫作，即時上傳。

### 活動成效

應用平板電腦 iPad 安裝「隨行學」(EagleEye) 程式，配合香港中文大學文學散步電子教件，以及全球定位系統及流動網絡的幫助，大大提高了文學散步的活動效能。現在，學生可以只需一個工具平板電腦 iPad，便能取替了過去的相機、攝錄機、紙張筆記、參考資料、研習手冊等等，這為學生進行活動時帶來無限便利。透過全球定位系統，學生知道自己身處何方，地圖亦清晰顯示學生前往的目的，這種學生活動時便更有彈性，亦可同時有效分散學生於不同景點進行考察，可以產生分流作用，免避學生過度集中某一景點。同時，運用電子教件，可以設定多元化題型，有效評核學生學習表現，研習活動亦更具彈性。教師亦能即時登入系統，查測學生活動進度、學生表現，有效了解學生學習成效，並能控制活動時間進度，方便管理。至於流動網絡，則可使學生能即時分享創作，產生同儕學習的效果。而上載至雲端的學習成果，也便利於日後檢視及再次分享，對於累積學習成果與教學素材，有著莫大的幫助。

### 總結

以平板電腦 iPad 作多功能移動學習工具，配合「隨行學」(EagleEye) 系統作為學習平台，配合香港中文大學文學散步電子教件作為教學內容，學生便能輕鬆地進行文學散學活動，不必帶備大量瑣碎物品。而透過衛星定位技術，學生可以輕易地在 iPad 上進行定位，確認文學散步的路線，並且依據實際環境，配合教件內容作答問題，進行思考或創作，確實能令這種文學學習活動生色不少。

### REFERENCES

- [1]Chang,C. Y., Sheu, J. P., and Chan, T. W.(2003). Concept and design of Ad Hoc and mobile classrooms. Journal of computer assisted Learning, vol.19, pp.336-346.



[2]Lu Wei-luan, Hong Kong Literature walk, Hong Kong Commercial Press (HK) Ltd. 2012 (In Chinese).

[3]Kynaslahti, H. (2003), In search of elements of mobility in the context of education. In H.Kynaslahti & P. Seppala (Eds.), Mobile learning, pp.41-48.

# A Case Study on Implementing e-learning in a Secondary School

Mui, Chi Man

Department of Information Technology  
Chinese YMCA College  
Hong Kong SAR, China  
cmmui@cmmui.net

**Abstract**—Advancements in information technology have great contributions to the world. Information technology has been developing so rapidly and significantly that educators and schools have regarded it as a trend in teaching and learning, believing the use of information technology can enhancing learning. A case study has been carried out in a secondary school in Hong Kong. It describes the process of promoting and implementing e-learning among teachers and students. Results showed effectiveness in teaching and learning with teacher training and appropriate strategy plan.

**Keywords**—e-Learning, Virtual Experiment, Science Education

## 前言

電子學習是全球教育的大趨勢，現時香港的青少年大多在資訊科技的環境下長大。Prensky(2010)稱這群青年人為「數碼原居民」(Digital Native)，而香港人使用資訊科技（包括硬件及互聯網）的普及程度高(香港政府統計處，2013)，為電子學習帶來有利的因素。

過去十數年，教育局推出了多個資訊科技教育計劃。而本地及國外有不少學者亦提倡使用資訊科技輔助教學，當中有的推動網上學習平台、有的鼓勵遊戲為本學習。而近年的教育改革重點，在於電子學習資源的運用。

香港特區政府在 2014 年的施政報告宣佈，將會在本年內推出第四個資訊科技教育策略，並會分階段向公營學校提供無線網絡的架設及其配套設施，這樣的配備有助學生使用流動裝置、有利電子教學。

課本及電子學習資源發展專責小組在其報告書中提出電子學習的三大元素，分別是電子工具、電子學習資源，及電子學習課程。從前線教師來看，這三個電子學習元素其實是由初階的電腦輔助教學到成熟電子學習模式的一個發展過程。本文將會以筆者的課堂實踐為例子，根據上述提及的發展過程作討論。由此闡明香港中學在推行電子學習計劃時的策略和成效。

## 推動電子學習的過程

### 行政配套

本校認同電子學習所具有互動性和延伸性，這樣能夠讓學生在課堂以外按自己能力和興趣自主學習。有見及此，學校在推行電子學習計劃之前，就在行政架構上作出配合。兩年前，本校在教務委員會下新增「電子學習組」，並聘任一位具推行電子學習經驗之教師作部門主管，以統籌及推行校本電子學習計劃。同時，為照顧校內教師在電子學習計劃的不同步伐，學校對全體教師發放問卷調查，以了解同事對哪些資訊科技項目能有效提升課堂質素作更深入探討。

學者 Rosas et al. (2003)在其研究中提出，推動電子學習初期，家長將會帶來很大的阻力。因為他們擔心子女沈迷電子遊戲及網絡世界而非真正透過資訊科技學習。因此家長教育對電子學習計劃是重要的一環，本校藉家長講座向家長解釋推行電子學習計劃詳情，並收集家長的意見作計劃參考。在人力資源方面，要順利推行電子學習計劃，學校必須有充足的人手處理流動電腦裝置的軟件安裝及技術支援(梅志文，2011)。因此，本校共聘用了三名資訊科技員處理有關電子學習的工作。

### 教師培訓

適量的教師培訓對推行電子學習計劃是必須的，我校透過「資訊科技教育培訓」和「IT 資訊流通計劃」向老師介紹現今資訊科技教育的發展、學校的方向和實用的培訓。重要的是，要讓老師們確實體會和認同資訊科技教育的好處、減低他們在運用資訊科技於教與學時所承受的壓力。過去兩年，未計算全校共同參與的培訓，我校同事接受三小時以上的資訊科技教育訓練次數已超過 50 項。

現時，不少軟件開發商已設計一些可以減輕老師工作量的課堂小工具，例如「Maths worksheet generator」、「BUBBL 腦圖繪製」等。老師們如果可以在培訓計劃中

得知相關資訊，相信在推動資訊科技教學上定更能得心應手。

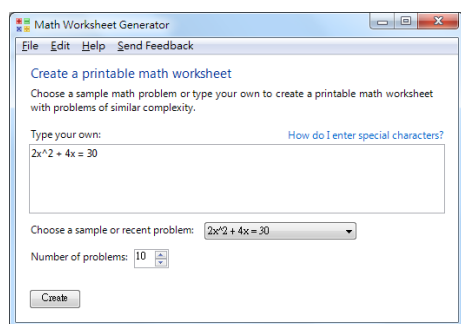
### 電子學習計劃推展策略

本校推行電子學習計劃是參考課本及電子學習資源發展專責小組所提出的三大元素循序進行。現分述如下：

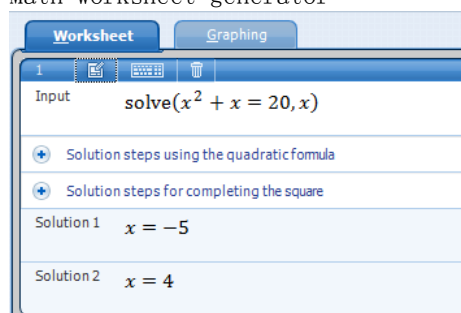
#### 1. 電子工具

推行電子學習計劃的第一階段是師生的適應期，這階段的目標簡單而清晰，是為師生建構一個資訊學習環境並讓他們感受到電子學習計劃的好處，藉此可以讓學生沉澱出自學能力和態度(江紹祥，2005)。對不少老師來說，傳統的說教方式已非常熟練，但成效未必最佳。若能以一些簡單、易用的小工具而帶來顯著的學習改變是絕對值得的。

有見及此，我們先在科研時段向老師推介該科可使用的電子工具。例如在數學科，我們舉辦了一個「Math worksheet generator」工作坊，讓老師們認識一個可以讓他們在忙碌工作中簡易出習題的工具。此類培訓成效顯著，因為老師們認為培訓能有助減低其工作量而非加重了教材製作的負擔。

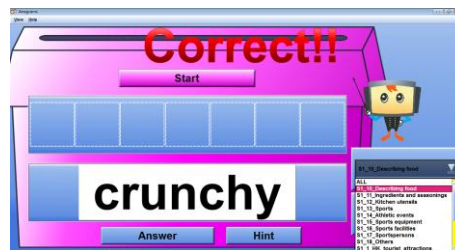


Math worksheet generator



Microsoft Mathematics 4.0

另一方面，英文科配合電子白板工具在課堂上加入英文串字遊戲「Anagrams」，此舉有助老師在課堂上照顧學習差異，亦有助學生在有趣的環境下學習英語。



Hitachi StarBoard: Anagrams

#### 2. 電子學習資源

進入電子學習計劃的第二階段，是要發展校本的電子學習資源。相信不少學校都會遇到一個問題：「應該從哪個科目開始電子學習？」。其實，這個問題沒有絕對的答案，不過須要考慮的因素有：

- 選取科目可否達到最大好處？
- 課程內容可否作出調適？
- 任教老師是否已作出準備？

而我校就在 2012 年起，以綜合科學科為試點，製作電子學習資源、自行開發虛擬實驗配合平板電腦上課。

初中科學科重視學生在實驗中的經驗，雖然在現有課程中，已經確立一定實驗課時及題目，讓學生學會科學實驗之探究技巧；但校內課程緊密而且設施所限，部分學生未能在現有課時親身及有效地體會實驗技巧。

除此以外，在現有的學校實驗器材及安全性，並不容許學生進行艱深或具危險性之實驗。因此，不是由教師示範，便是未能進行有關實驗，這樣便局限了學生的學習自主性及探究能力。但配合資訊科技平台及虛擬科學實驗室的應用，將能把現有情況改寫。

本計劃學校教師配合傳統科學實驗的經驗，跟據科學教育學習領域課程指引選出現有課程中十多個科學實驗或現象，製作出互動及具操作性的虛擬實驗。而該等選取之科學實驗更是一般中學校園教學中，難以讓學生明瞭的現象或是在現實生活難以進行的。虛擬實驗內容包含不同變因，使學生能在虛擬實踐及模擬真實情況，加上配合科學電子媒體，使學生更有效認識科學實驗背後的知識。

計劃實踐的首個實驗是具危險性的——稀釋強酸/強鹼溶液。由於此實驗具危險性，所以在一般中學課堂所有強酸/強鹼溶液都會經由校方稀釋才給予同學。而其危險性一般只會在書本上列出，學生不能親身經歷。但有了虛擬實驗，學生可觀察由錯誤所引起的虛擬爆炸，達至安全的親身經歷。

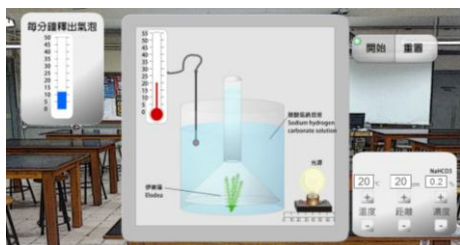


具危險性的實驗

除具危險性的實驗，另一類選材則是課堂上會因設施所限而不能進行的實驗，例如有關電流或光合作用的實驗。相信不少老師均會遇到做此類實驗的時間長、數據不準確等問題，而虛擬實驗就可以解決此類問題，為課堂帶來不少方便。



現實環境下準確度不足的實驗



時間長而變量多的實驗

2012 年，第一個虛擬實驗應用程式開發初稿完成，隨即由本校科學科主任任於課堂上完成一節稀釋酸性化學物的課節，並於課堂上利用有關軟件與真實實驗的比對。



隨後，虛擬實驗陸續完成並於本校初中綜合科學科課堂上使用。而於學習過程中，除了老師在課堂上與學生一

起使用虛擬實驗軟件外，這些虛擬實驗更安裝於平板電腦上供同學於課餘時間自學。此類使用平均每月一百五十人次。

### 3. 電子學習課程

曾經有老師反映，擔心使用電子設備上課會出現秩序問題。因此，在推行電子學習時，必須定立出學生在課堂上使用電子設備的守則並讓他們建立良好的使用習慣。當師生培養好的使用習慣，下一階段便可以推行電子學習課程。

根據課本及電子學習資源發展專責小組 (2009)，電子學習課程強調個人化，重視親身經歷。這個由傳統式學習到學生自主學習的範式轉變是很大的。過去兩年，本校一方面培養學生使用電子學習資訊的習慣；另一方面，則透過參觀、培訓及觀課等方式，建立學生預習、展示等自主學習能力。這樣為推動電子學習課程帶來有利的條件。

至於課程內容，我校現正與香港中文大學及軟件開發商合作建立一網上學習平台。目標是透過主題式探究的方法，引入資訊科技學習元素於網上平台讓學生自學。這樣的課堂，老師在課堂上的解說減少、主要是引起其學習動機；而學生則於課堂以外時間進入網上平台完成工作、自主探究。由於採用的是主題式學習，因此課題的延展性高。課程內容可以從一棵栽在校園的橙樹開始，談到地理的自然災害、數學的規律性、經濟的商貿發展、科學的酸鹼度等課題。

### 所遇困難及解決方法

本校推動電子學習的過程順利，從電子工具的引入至電子資源開發均得到校方及同事的支持。但是，在技術層面上推動電子學習計劃我們也遇到不少問題，可以給學界借鏡。

在程式編寫及開發過程中，因為不同型號的電子設備會有不同的設定及限制，所以在編寫程式前必須要先了解所用之電子設備配置並且以該設備作測試。本校在發展平板電腦軟件的初期，曾經驗一些在電腦模擬器或智能手機上可以運行的應用程式，在校內的平板電腦上無法執行。此問題源於所用平板電腦的運算能力及觸控面板的技術。

另一方面，由於教師與程式編寫員對教育軟件的期望和應知並不相同。因此，老師們在相討及選取題目時，應邀請程式編寫員參與其中。這樣既可讓程式編寫員評估編寫的難度及預算所須時間，亦可以讓老師和編寫員有更多時間磨合、以減低成品和期望間的落差。



### 成效

利用電子學習資源協助同學理解和經歷危險而複雜的實驗之成效好與壞在於同學對這種學習模式的接受程度。根據課堂的問卷調查，同學對這種學習方式有正面的回應：

同學甲：「虛擬實驗令我知道不同物質有不同的危險性，我可以在虛擬實驗中知道更多實驗效果，是真實世界不能做到的。」

同學乙：「我喜歡在平板電腦上的虛擬實驗，因為能更方便學習，而且更安全；在觀察方面也能更仔細。」

### 總結

透過電子學習，同學可以將探究的過程變得簡單。在傳統的學習過程中加入電子學習元素，如一些電腦小工具、網上資料和互動實驗等都可以提升學生的學習興趣和自學能力。

### REFERENCES

- [6] Prensky, M. (2010). *Teaching Digital Natives: Partnering for real learning*. Thousand Oaks, California: Corwin.
- [7] Rosas, R., Nussbaum, M., Cumsille, P., Marianov, V., Correa, M., & Flores, P., et al. (2003). Beyond nintendo: design and assessment of educational video games for first and second grade students. *Computers and Education*, 40 (1) 71—94.
- [8] Census and Statistics Department (2013). *Hong Kong in Figures*. Hong Kong Special Administrative Region: Census and Statistics Department. (In Chinese)
- [9] Mui, Chi. Man (2011). An action research on inquiry learning using cloud computing. *Global Chinese Conference on Innovation & Applications in Inquiry Learning 2011*, 1, 239-242.
- [10] Kong, Siu Cheung (2005.3.22): Nurturing Information Technology, Sing Tao Daily, Page F2. (In Chinese)
- [11]
- [12] Education Bureau (2009). Working Group on Textbooks and E-Learning Resources Development - Final Report. Hong Kong, China: Education Bureau, Government of the Hong Kong Special Administrative Region
- [13] (In Chinese)

# Application of Information Technology to improve School-Based Incentive Scheme to promote Independent Learning

## 應用資訊科技完善校本獎勵計劃促進自主學習

李國釗

聖文德天主教小學

香港

kclee@sbcps.edu.hk

連雲龍

聖文德天主教小學

香港

wllin@sbcps.edu.hk

**【摘要】** 校本獎勵計劃的設計旨在透過不同的獎勵激發學生的學習動機。教師通過所設立的多元化的目標及任務，讓學生堅持良好習慣的同時，也能有計劃地修補各自的行為問題。為完善現有的校本獎勵計劃，本校自行開發一套電子系統，利用資訊科技減省教師文書工作，同時讓學生從經驗中學習，以提升學習動機，邁向自主學習的目標。

**【關鍵字】** 應用資訊科技；自主學習；獎勵計劃

**Abstract**—The design of the School-based Incentive Scheme is to provide rewards that could excite and motivate students to self-learn by having teachers to set up diverse objectives, tasks, and goals adhering to students' personal needs whether it is used to facilitate good habits or to mend pre-existing problems. As such, our school shall develop and design an IT platform that could enhance the efficiency by reducing the paperwork that may stem for teachers performing the aforementioned tasks. Furthermore, it is a great way to provide students with positive encouragements and motivate independent learning.

**Keywords**—Information Technology, independent learning, Incentive Scheme

### 引言

現時香港很多中小學都有實行校本獎勵計劃，透過著學生完成不同的任務再給予適當的獎勵，以增強物提升學生的學習動機。可是所有的學生都是不同的，每一個的發展目

標以及發展速度和軌跡都呈現出一定的獨特性(黃慧，2007)。對於同一個任務，每一位學生的學習動機都不一樣。本校雖已設立獎勵計劃多年，但礙於文書及統計工作異常繁複，任務的設計多是全校性的，未能照顧每一位學生的需要。有見及此，本校教師自行研發以學習任務為單位的電腦軟件，結合模擬現實中網上銀行及商店的優點，加強學生學習動機的同時，也讓他們從實際經驗中學會正確的理財觀念，最終希望能使學生懂得設定目標、認準方向、自主學習。

### 系統設計理念與功能

#### 利用任務激發學生學習動機

學習動機是激起並維持學習活動的內部動力，它表現為學習的意向、願望和興趣，也表現為克服困難的努力和始終如一的堅持(劉惠軍，2006)。在教學過程中，教師需要為學生制定適當及清晰的學習目標，讓學生知道在實踐中的應用價值。學習目標定得過高(任務過於困難)，經過努力還是達不到，學生會產生挫折感；學習目標定得太低(任務過於容易)，學生非常容易達到，同樣會失去激勵的作用。只有具體而難度適中的目標才最能引起學生為達到學習目標而努力的學習動機，最大限度調動學生學習的積極性(劉文軍，2010)。

校本系統的開發能為老師提供一個設計及發放學習任務的平台。相對於以往學生根據學習手冊的既定任務目標，現時的電子平台較具靈活性，教師只需輸入任務內容，便能同時發放予多位學生，又或是根據某學生的需要去發放任務。這樣既可減省教師的行政工作，又能關顧到不同學生的需要。

### 結合電子代幣與增強物

所謂正增強就是利用激勵的方法，使兒童良好行為繼續出現，這種激勵也就是一般人所謂的獎賞，在心理學上專用名詞是『增強』。意思是指在某一情境下做某種事情，如果獲得滿意的結果，下次遇到相同的情況時，再做這件事的機率就會提高(劉震，2011)。在行為治療法中，增強物的選用在行為改變的過程中是成功與否的關鍵。在學校環境中，老師總不能在學生完成任務後便即時給予增強物，因為實施起來具有一定的難度。心理學家為了解決這個問題，便想出了一個好辦法，就是把一次大的原級增強物，化作多次小的增強，當數量達到一定的程度，便可換取大的獎賞，其作用就像貨幣一樣(劉震，2011)。當然，增強物的方式需要多樣化，不能只局限於物質上的獎勵，因「這不僅破壞了兒童的自主性，而且還容易使兒童形成物質攀比心理，不利於個性的發展」(周瑜，2009)。美國著名心理學教授麥格雷戈(D. Megregor)認為，在所有人的需求中，自尊心和自我實現的需求是人最高的需求。而根據馬斯洛(A. H. Maslow)的需求層次理論，人的需求是不斷從低級向高級發展的。在這物質充裕的年代，人們生活水平已大有提高。人們在物質需求以外，更有精神需求，非物質的獎勵必然具有重要的作用(吳立峰、周克俊，1995)，能提升學生的自尊及自信。



本校很注重學生的非物質獎勵，上圖為低年級學生以代幣換取試當領袖生一星期，十分受學生歡迎

使用電子貨幣是時代生活的大勢所趨。對於小學生而言更為方便及安全。由於他們年紀尚小，如果使用代幣，無可避免要面對遺失，甚至盜竊等問題。電子代幣的使用不但能夠把學生獲取的代幣安全地儲存在伺服器內，更重要的是學生能享受資訊科技帶來的好處——透過電子平台，隨時隨地進行查閱、交易、購物等工作。

### 模擬網上銀行，學習理財之道

智商、情商與財商一起被西方教育學家們列入了青少年的「三商教育」(吳浩，2009)。現時香港的教育普遍重視發展學生的智商與情商，但對財商方面的培養則很少。理財教育的目標與學校德育的目標是一致的，讓學生在生活實踐中得到鍛鍊與發展，培養良好的道德品質，增強素質(徐志華，2007)。本校的電子平台正是模擬一所網上銀行，讓學生在活動體驗中形成與發展理財能力。

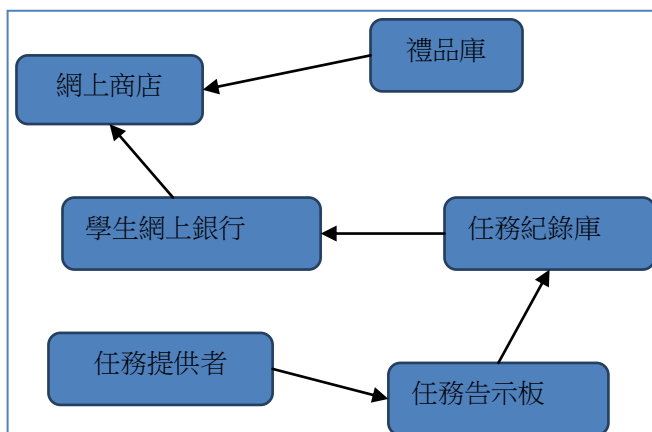
美國銀行家古德弗萊曾論述：「教導你的孩子善於掌握金錢的現實，是培育他們生活道路上將會遇到的各種預計不到的變故的最好辦法之一。」可見理財能力已是現今社會中的每一個人必須具備的基本素質。理財教育有利於學生樹立正確的消費觀、價值觀、人生觀。同時，在理財教育的過程中，使學生學到一些正確的價值判斷和培育道德的尺度，樹立自尊、自立、責任感及誠信觀念，促進個性全面發展(徐志華，2007)。

近年，理財教育在香港也日漸普遍，部分中學除了教授理財的概念外，也嘗試創造不同的環境讓學生親身體驗理財之道，如在年宵市場擺設攤位、在學校設立跳蚤市場、組織學生參觀不同的商業機構，了解其營運方式等。這些活動雖能貫輸學生正確的理財概念，然而活動大多只是維持一段短時間，缺乏持續性，並且可直接參與的人只佔少數。再者，以小學生心理發展的程度，尚未明白上述活動的真正意義。

### 邁向自主學習

由於小學生的知識水平有限，空談學習的意義和目的是很難起到很好的激勵效果，適當地運用外在獎勵是可行的。但是兒童一旦嘗到了求知的樂趣，就應減少或停止外在獎勵(周瑜，2009)。校本電子平台旨在創立一個模擬的生活環境，讓學生有較真實的生活體驗，以求在這「先使未來錢」的社會環境下盡早培養正確的理財觀念。

對於中小學階段的兒童來說，自主學習是天性。他們具有強烈的好奇心，喜歡提出各種各樣的問題。可是由於知識水平和心智水平的有限性，他們自主學習的隨意性很大，而且往往是比較微弱和短暫的(周瑜，2009)。校本平台的設計最終目標是希望學生以老師給予的任務作為藍本，並按個人的需要，在平台上作出修訂、調整，甚至可以加插任務。學生在學習的過程中不再是消極地依賴教師給予任務，而是有更大的自由度與自主性；教師則根據學生學習的主動性，確定學習任務，明確學習目標，是一位積極的參與者及監察者(金霞，2008)，確保學生的學習循序漸進地進行。



現時軟件系統設計架構圖

### 實際應用情況

#### 教師制定任務

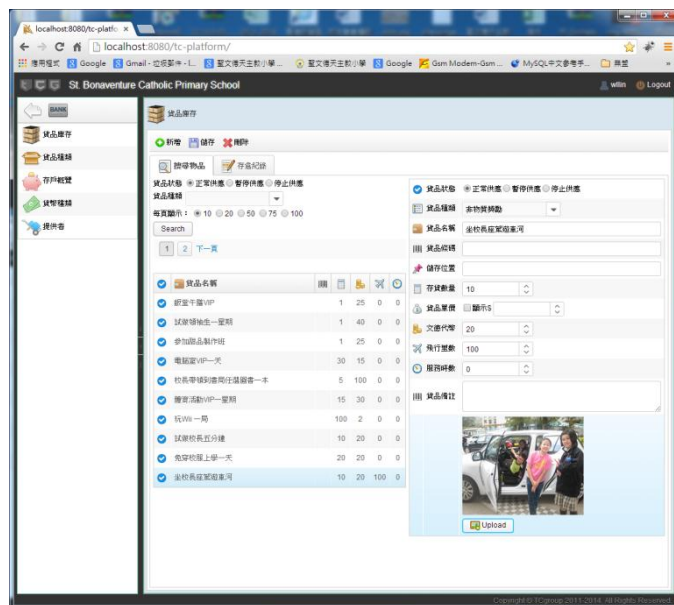
教師在每年學期開始時為全校學生制定任務，並發佈於電子平台的「任務告示板」上，讓全校學生知悉。除了全校性的任務外，老師也可以根據不同班別的需要，甚至以個別學生作為單位發放任務。教師在過程中可按實際需要進行監察。當任務完成後，經過任務提供者的網上確認後，有關代幣便自動存入學生的網上戶口內。

#### 網上銀行功能

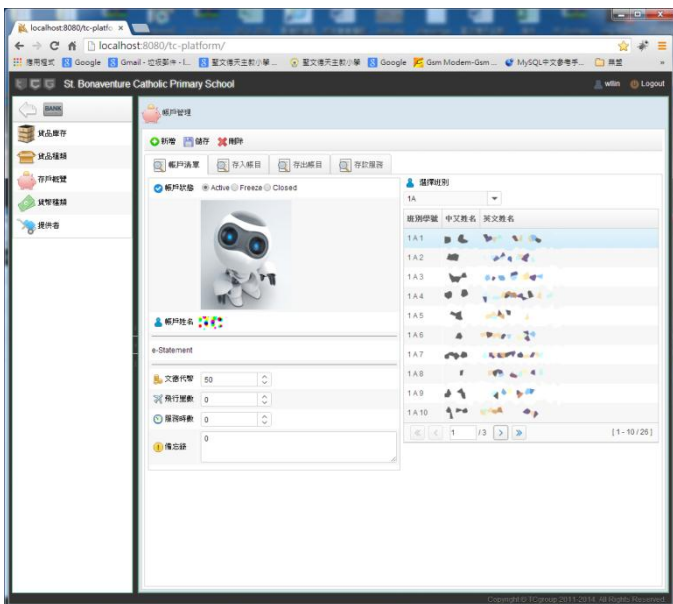
網上銀行提供代幣存入、查閱的功能。學生可透過校內的服務台或是連線進入本校內聯網，隨時隨地查看電子代幣數目。此外，為了培養學生儲蓄的良好習慣，系統定期會向各戶口發放利息，向學生貫輸正確的理財觀念。

#### 網上商店

網上商店模擬實際網上購物的環境，教師會預先把各種物質及非物質獎勵，包括相片、價錢及存貨量上載於網上商店上，以供學生瀏覽及選購。學生只需經過數個簡單的步驟，便能真實地體驗網上購物所帶來的方便。學生在網上商店「購物」後，系統會通知有關的服務生，然後安排他們接受獎勵。



學生可在網上商店隨時查閱獎勵內容



學生可利用網上銀行隨時查閱代幣數目，更可收取利息



網上商店模擬現實網上購物情況，學生可先把心儀禮物加入購物車，然後再付款

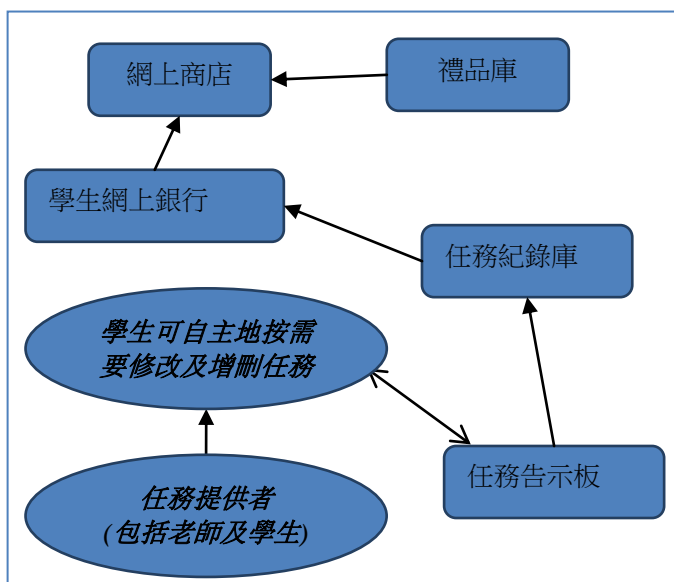




學生選擇與校長一起「遊車河」，十分愉快。

### 展望

自主學習是一個長期的、動態的過程(周瑜, 2009)。學生才是學習的真正主人。在教師的指導及幫助下，只要給予他們足夠的信任，他們有能力進行自主學習。



將來軟件系統設計架構圖

### 總結

總括而言，此系統的開發完善了過往的校本獎勵計劃，讓學生能更清晰地了解不同的學習目標，而網上銀行及網上商店的設立也為學生提供了一個貼近現實的環境，讓他們能從生活中體會理財的重要性，培養良好的儲蓄習慣，同時亦減省了教師許多的文書及統計工作。當然，這只是第

一步，要成功讓學生主動地提出學習任務，邁向自主學習，仍有一段路要走。

### REFERENCES

- [14] Huang Hui. (2007). Developmental Evaluation Study junior physics inquiry activities. Asia-Pacific Learning and Teaching, 8(1), Retrieved February 11, 2014 from [http://www.ied.edu.hk/apfslt/v8\\_issue1/huangh/huangh3.htm](http://www.ied.edu.hk/apfslt/v8_issue1/huangh/huangh3.htm) (In Chinese)
- [15] Zhou Yu. (2009). Inspire children extrinsic incentives to avoid excessive self-study, [Elementary & Secondary Schooling Abroad](#), 2009, 6, 47-49. (In Chinese)
- [16] Wu Ho. (2009). Cultivation of Moral Teaching Student Money Concept, [Science & Technology Information](#), 32, 176. (In Chinese)
- [17] Xu Zhihua. (2007). Ways and means of financial management in primary school students, [Modern Education Science\(Primary School Headmaster\)](#), 6, 28-30. (In Chinese)
- [18] Wu Lifeng, Zhou Ke-jun. (1995). Reflection on non-material incentives, [Modern Economic Science](#), 3, 94. (In Chinese)
- [19] Jin Xia. (2008). Multimedia is more space for students to independent learning, [Journal of Zhenjiang College](#), 21(2), 112-114. (In Chinese)
- [20] Liu Huijun. (2006). Starting from the task design, develop and stimulate student motivation, Hebei Education, Z1, 58-59. (In Chinese)
- [21] Liu Zhen. (2011). Positive reinforcement token system with a combination of behavior modification in the application, Beijing Education, 9, 28-59. (In Chinese)
- [22] Liu Wenjun. (2010). How to cultivate and stimulate students' motivation. Occupation, 18, 66. (In Chinese)

# Application of Virtual Desktop to BYOD Policy to enhance Education

## 應用虛擬桌面落實自攜裝置政策促進學習

連雲龍

聖文德天主教小學  
香港  
wllin@sbcps.edu.hk

李國釗

聖文德天主教小學  
香港  
kclee@sbcps.edu.hk

**【摘要】** 未來數年全港學校均起步建設全校無線網絡，鼓勵學生自攜裝置上課學習。學生的自攜裝置五花八門，良莠不齊，特別是他們所用軟件因版權和授權問題，校方教學時不容易給予支援。自攜裝置政策成功的關鍵需靠完善的技術支援，但學校恆常的資訊科技支援工作已經難以應付，如加添學生的自攜裝置後，相信學校的資訊科技人員難以應付這種額外的支援需求。所以虛擬桌面是成功推行自攜裝置政策的契機。以下是本校成功實踐應用虛擬桌面的案例分享。

**【關鍵字】** 自攜裝置；虛擬桌面；雲端；環保資訊科技；電子學習

**Abstract**—Within the next few years, schools from Hong Kong will begin building wireless networks in their premises to encourage students to bring their own device for their lessons. Yet, the implementation of the policy is complicated by the issues surrounding the diversity and compatibility of devices, software support, copyright and licences of the users. Having an extensive technical support is integral to the success of the implementation. Regrettably, it is believed that such implementation of the use of portable devices would increase the strains for support technicians who are already preoccupied with related work. As such, virtual desktop presents an opportunity to deliver the portable device policy

successfully. Below are shared the cases which demonstrate the success of our school's implementation of its use.

**Keywords**—BYOD; virtual desktops; cloud computing; green IT; eLearning

### 引言

教育局落實電子學習學校支援計劃，為全港中小學提升無線網絡基礎設施，與及添置足夠的流動電腦裝置供教學之用(教育局，2014)。局方鼓勵校方提供穩健網絡服務，着學生自攜裝置於課堂學習，此自攜裝置確實是一項雙贏的政策。學生可自由選擇喜歡的裝置進行學習，而學校既可節省採購硬體之成本，又可提升資訊科技教育發展的步伐。但另一方面，學生的自攜裝置規格良莠不齊，實行時必定使學校技術支援服務的工作壓力倍增。推行自攜裝置政策先要解決資安問題，由於裝置擁有人並不是學校，難以落實流動裝置的監控。要實現強大的網絡安全性，虛擬桌面是必不可少的一個 BYOD 解決方案 (Communications Today, 2012)。因此要全面有效落實 BYOD 政策，學校就要全面部署虛擬化桌面方案。

### 虛擬方案的普及

<sup>1</sup> 學校需要使用很多網站服務，雖不是經常性使用，但一般也要全年運作，非常浪費。有見及此本校由 2008 年開始，將所有網頁伺服器逐步虛

擬化。期間我們發現虛擬化除帶來前所未有的管理、升級及轉移的便利之外，更節省成本及電費。自始校方便深入探討學校可行之廉價虛擬方案。早年的虛擬操作系統十分昂貴，入門硬件成本相當高，時至今日，硬件效能已遠遠超越一般文書的需求，所剩餘的運算能力充足，同時各大虛擬操作系統商紛紛推出免費版本或限制版本，形成在學校自助建構靜態虛擬環境已是一件簡單的事情。日本大阪府教育委員會決定於 2014 年 4 月為 170 所學校在縣工作的老師提供 13000 個 PC 虛擬桌面 (Itmedia, 2014)。導入虛擬化後，終端用戶機規格需求下降，可望降低總擁有成本。

2

虛擬老品牌 Vmware ESXi 與 Citrix XenServer 提供免費使用權之餘，兼且功能強勁，是跑 Linux 虛擬方案首選，無須付費用購買任何授權。然而學校現正使用 WINDOWS 操作系統，最合乎經濟效益是採用 Hyper-V 方案，Windows DataCenter 跑虛擬桌面數目不設上限，視乎硬件的支援程度。以下是探討本校實踐成功的廉價虛擬桌面方案。

### 入門級高性價比虛擬桌面方案

虛擬桌面可以分為靜態和動態兩類：靜態模式中虛擬機器與使用者具有一對一的對應關係，使用者越多，所需的虛擬機器就會越多；而動態架構中、只有一個主映像，只需更新及管理一個主映像，使用者需要使用時便自動複製給使用者。一般動態虛擬方案都需要其他相關管理軟件配合使用，如自行建立程序和操作亦較為繁複。無論靜態還是動態虛擬桌面方案，主要是針對商業環境的部署，各員工獨立地去完成自己的工作。然而，在教室裡師生不單只需要獨立私人網上空間，更需要互動的元素。對小學生而言，課堂中教師需要更主導的控制，一般虛擬環境並未有提供此功能，唯有額外去安裝其他監控軟件。縱觀各款虛擬桌面，Microsoft Windows MultiPoint Server (WMS) 是現時唯一針對教育需要層面而改良的虛擬系統產品。

### 容易佈署

WMS 的運作理念是利用電腦多餘的運算能力，讓多個使用者進行共享，視乎電腦硬件效能而定，最多支援 23 個使用者和 1 個管理者遠端桌面連線。

WMS 每一個視訊配搭 USB 集線器可視為一部獨立工作站台。



課室設置 1 機 6 站台，供學生備用

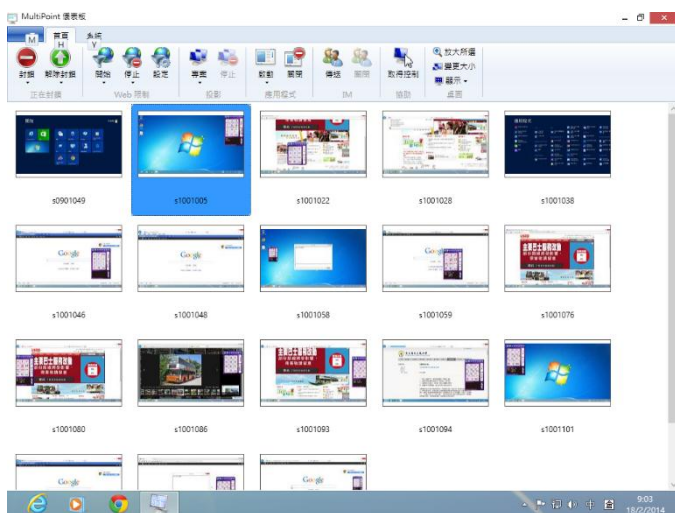


一機 10 個視訊相等 10 個工作站

### 豐富的互動管理工具

WMS 是內建已調整的 Hyper-V 功能，且添加專屬的 MultiPoint 儀表板，教師可以同時監控和管理多個站台，與求助學生進行私下溝通，對小班教學一班二十多人而言，一班一部 WMS 站台足以應付需要。





MutiPoint 儀表板整合簡單管理工具，讓教師有效管理課堂電腦及網絡的使用

### 安裝簡便，建構成本低

只要安裝一次程式，就能從任何站台進行存取。功能與動態虛擬桌面系統相近，只需要更新 WMS 主機。同時亦因為軟件只需裝機一次，所有遠端登入使用者均可使，同時節省其他收費軟件授權的支出。一般高階家用桌面電腦已可以應付 24 連線要求，執行虛擬機器關鍵是記憶體足夠和 CPU 多線程，視乎遠端桌面執行之工作量。如果在課室設置提供直接視訊站台，採用更多硬解顯示卡，整體效能均顯注提升。使用者只需透過遠端桌面連線進入，便可以使用 WMS 的資源。



使用 Windows Surface RDP 登入



3 使用手提電腦 RDP 登入

### 環保省電

採購一組動態虛擬桌面功能的伺服器群，十分昂貴，教育版 WMS 十分優惠，很適宜作為拓展虛擬教學環境的踏腳石。在虛擬桌面上，所有運算均由 WMS 執行，學生自攜的裝置只需支援 WIFI 與遠端桌面連線，無需強勁自攜裝置，也無需經常更換裝置，這效益大大增加電腦的使用周期，減省電子垃圾的產生。



4

5

學生自攜與學校借用裝置的課堂教學情況



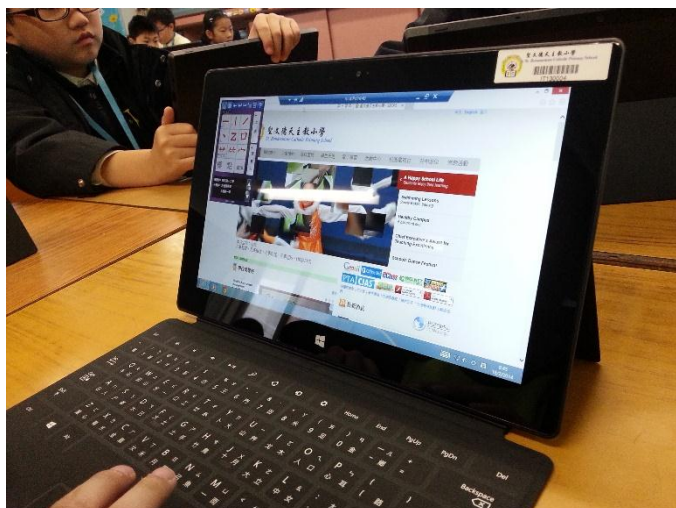
## 虛擬桌面在課堂之應用

### 統一學生學習環境



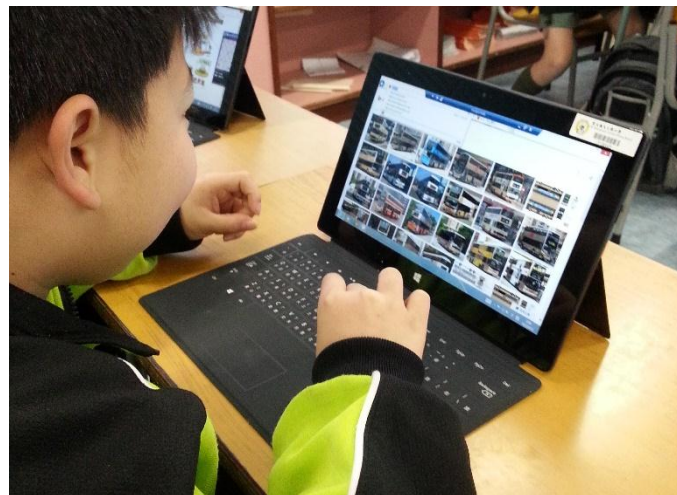
統一學習環境，教師容易安排教學活動

### 學生如常使用學校電腦軟件和工具程式



虛擬桌面功能與實體電腦無異

## 運算工作轉移至雲端伺服器



運算工作的轉移，大大降低自攜裝置的硬件需求

## 檔案分享簡便



不需佔用學校互聯網頻寬，使用現有內聯網存取，  
不用增加上網寬頻的開支

## 總結

全城投放資源推展資訊科技教育，同時也製造大量電子垃圾污染環境。自攜裝置與虛擬桌面的配合，展望成功推展教學範式轉向，同時亦增加電腦使用周期和省電。學校正規電腦室亦可慢慢退役，無須再添置或更換新電腦，環保與自攜裝置政策一舉兩得。虛擬桌面提供一個較公平的運作平台，除統一桌面方便管理和教師備課外，更能照顧弱勢社群的學生，善用學已購置的應用軟件，無須學生再花費購買。展望未來，學校開放遠端桌面連線，學生在

家中仍可隨時使用虛擬桌面，課堂教學活動之工作中斷後，仍保持狀態，再次登入便可以使用，延續課後延伸活動。綜合虛擬桌面的效益，與 WMS 的整合功能，期望自攜裝置政策，可讓課堂資訊科技互動教學活動得以順利推展。

Osaka Prefectural Board of Education, the largest education industry to create a VDI. (2014). Itmedia, Browse Date: 08-01-2014, Retrieved from  
<http://www.itmedia.co.jp/enterprise/articles/1401/08/news103.html>  
 (In Japanese)

## REFERENCES

- Education Bureau.(2014) Support Scheme for e-Learning in Schools. Education Bureau Website, Retrieved from  
<http://www.edb.gov.hk/en/edu-system/primary-secondary/applicable-to-primary-secondary/it-in-edu/supportscheme/index.html>
- BYOD - challenges and best practices. (2012). Communications Today, Retrieved from  
<http://search.proquest.com/docview/1022024844?accountid=10371>

# 利用資訊科技協助發展資優學生的才能

## Use Information Technology to Assist the Development of Gifted Students' Talents

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@bhss.edu.hk

**【摘要】** 傳統課堂學習並不能滿足資優學生的特殊學習需要，資優學生大多喜歡探索和通過實驗進行學習 (VanTassel-Baska & Stambugh, 2006)。資訊科技除了為資優學生提供大量的學習材料和資源，亦允許他們自我規劃學習的進度及方向，自由及主動地進行各種探究，尋求問題的多種解決方案。近年互聯網高速發展，讓資優學生們可更容易進行協作學習，亦可向不同範疇的專家發問 (Carol Bainbridge, 1990)。2012/13 年度，本校參與了由香港教育局課程發展處資優教育組舉辦的數學跨科專題探究活動，讓一班數學能力較高的學生通過科技的協助，進行探究學習。

**【關鍵字】** 資優教育、資訊科技、探究學習

TABLE VI.

TABLE VII.

**abstract:** Traditional classroom learning does not satisfy the special learning needs of the gifted students. In addition, most of the gifted students like to learn through exploration and experimentation (VanTassel-Baska & Stambugh, 2006). However, information technology does not only provide gifted students a lot of learning materials and resources, but also allows them to learn with their own progress, own direction and learn with freedom. With the rapid growth of the Internet in recent years, it provides an opportunity for the gifted students to have collaborative learning easily. Furthermore, they can ask questions from experts in different areas (Carol Bainbridge, 1990). In 2012/13, my school participated in the cross-curricular mathematical exploration activity which was organized by Gifted Education Section, Curriculum Development Institute of HK Education Bureau. The students with higher mathematical ability carried out inquiry based learning with assisted by information technology.

TABLE VIII.

TABLE IX.

**eywords:** gifted education; information technology; inquiry based learning

### I. 前言

為了促進香港資優教育的發展及培育資優學生的潛能，香港教育局在 2000 年制訂了香港資優教育政策，並在 2003 年發表「校本資優培育課程指引」，擬定香港資優教育的三層推行模式，包括第一層：在日常課堂內加入資優教育的元素，按學生的特質分組，並照顧學生的不同需要；第二層：由學校自行提供抽離式課程，使能力相若的學生可共同參與有系統的培訓；第三層：參加由校外團體、機構和大學舉辦的資優課程和活動，滿足資優學生的學習需要。再者，香港資優教育所強調的三大元素，即包括高層次思維技巧、創造力和個人及社交能力。

資優教育的特質正好與資訊科技教育互相配合 (VanTassel-Baska & Stambugh, 2006)。資訊科技高速發展，令其成為現今教育不可缺少的工具，學生需培養使用資訊科技的正確態度，以應付終身學習及將來社會的需要。由於資優學生的學習步伐比同齡的朋輩快，傳統的課堂學習一般不能滿足他們，而資訊科技恰好能夠開拓廣闊的學習空間，讓資優學生在感興趣的課題上，進行既深且廣的探究。通過使用資訊科技，資優學生可在課堂以外與其他資優學生或專家進行協作、互相討論、激發思維，從而養成主動學習的習慣、培養獨立研究的能力，發揮潛能。

K

## II.

## 離式校本數學資優培育計劃

教育局課程發展處資優教育組在 2012/13 年度與 6 間中學協作，以「民生及經濟」為主題，讓一班數學能力較高的學生進行數學跨科專題探究，本校正是其中一所參與中學。計劃亦獲得香港中文大學太空與地球信息科學研究所支持，讓學生能看人造衛星遙感影像，及應用地理訊息系統 (EDUGIS) 軟件處理從互聯網搜尋到的公開數據。最後，學生要利用試算表分析、歸納及演繹所收集的數據，並向大會匯報推論結果。現詳細分享使用資訊科技進行探究的過程：

## A. 進行主題前的準備

資優學生雖然在某一個或多個範疇有着超卓潛能，但他們亦有不擅長的地方。本校參加者對資訊科技並無深入認識，對香港中文大學所提供的地理訊息系統 (EDUGIS) 軟件更感陌生，尤幸獲得教育局資優教育組安排，讓學生參與中文大學的全日工作坊，了解需用的資訊科技工具：學生先使用 Google Earth 搜尋不同地區的迪士尼樂園，估算及比較各樂園的面積。雖然 Google Earth 提供了準確的地圖，但沒有直接提供各樂園的面積。學生需自行設計方法來估算各公園的面積，並比較其優劣。有些學生利用 Google Earth 量度提供的工具，量度樂園的直徑，然後以圓形面積估算樂園的面積；有些學生量度樂園的長度和闊度，然後以長方形面積估算樂園的面積；有些學生認為樂園不是正長方形，於是嘗試在樂園中間位置畫上一個交叉，以鵝形面積估算樂園的面積。從以上例子，均見科技雖為我們帶來方便，但同時學生亦需發揮創意、自行思考，才能制訂解決問題的策略。

在地理訊息系統 (EDUGIS) 內，學生將香港分成 287 個小規模統計區，這些小區分佈是香港政府進行城市規劃慣用的地理分界。隨後，學生再將各小區的平均樓價匯入系統，地圖隨即顯示了不同顏色（樓價較高的地區以深色標記），學生再將各小區的家庭平均收入、樓房平均呎租及與鐵路站的距離等數據，分別匯入系統內，再比較各地圖的顏色分佈，觀察他們與樓價的關係，繼而進一步解釋原因，例如：在一般情況下，鄰近鐵路站區域的樓價會較高，惟同學發現港島南區並無地鐵，樓價卻依然高企，於是他們需再搜集資料，追尋箇中原因。

最後，學生將數據匯至試算表，並利用試算表內的「關係分析工具」進行分析，得出每兩組數據的相關系數，從而判斷每兩組數據是正相關、負相關，還是沒有相關。部份參與的學生有着強烈的求知欲，對試算表如何計算出相關系數感到好奇，於是繼續在互聯網中找尋相關系數的計算方法，嘗試解開公式

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

各部份的意義。

可見在有系統的引導下，資優學生可利用資訊科技及互聯網發掘無限的知識，這都是訓練學生觀察力、推斷能力，培養學生的邏輯思維及探究精神的另一好例子。

## 抽

## B. 探索影響樓價的其他相關因素

工作坊亦啟發了學生進一步探索及發掘其他影響樓價的因素。隨後三個月，參與計劃的學生需繼續探討哪些因素與區域樓價變動具相關性、估計影響樓價的關鍵因素，並嘗試推測未來數年各區域樓價的變動等。在互聯網中，有着海量的資料，但要從中發掘有意義的資訊，除了需要有非凡的創意及想像力外，亦要有堅持及沉着的工作態度。學生通過互相討論及篩選，嘗試從眾多因素中找出其中關鍵，最後歸納為「公共設施」、「鐵路站」、「結婚宗數」、「貨幣供應量」及「股票市場」等因素：

學生猜想「公共設施」，例如：籃球場、足球場、游泳池、社區中心等等，都有助提升生活質素，或與樓價有關；鄰近「鐵路站」的樓宇交通較方便；「結婚宗數」越多，亦即越多新家庭成立，而新一代年輕人大多想離開原生家庭，希望租住或自置物業，這樣便會增加住宅的需求，故此婚姻註冊的多寡或連繫到樓市的興衰；「貨幣供應量」增加，銀行的資金充裕，將壓低借貸利率，低利率的環境增加置業者的負擔能力，為樓市帶來上升的動力；「股票市場」上漲引發財富效應，投資者財富增長，亦提升對住宅的負擔能力及投資物業的需求。最後，同學利用雲端應用軟件微軟 Office365 進行編輯，將想到的因素及理由全放在同一份文件中，方便比較及縮短整合文件的時間，引證以上猜想是否正確。

「公共設施」、「鐵路站」：學生利用 Google Earth 及 EDUGIS 系統，找尋每個 TPU 內的公共設施數量，並記錄數據，然後在試算表中分析，最後發現樓價與公共設施數量的相關系數只有 0.2，即沒有明顯的相關性。學生並未因此氣餒，再利用 Google Earth 量度每個屋苑與鐵路站的距離，記錄量度所得的距離及該屋苑的平均呎價。這次發現相關系數高達 -0.9，亦即樓價與鐵路站的距離有着密切的關係。

「結婚宗數」：學生在網上找到 <<香港統計月刊>>，得到香港每季的結婚人數統計，然後將每季結婚人數與樓價指數進行相關性分析，發現相關系數是 0.7。當學生再深入探討時，發現婚姻註冊量有一定季節性的因素：每年第 4 季的註冊人數最多，第 2 季則最少。為了消除季節性因素對分析帶來的影響，學生改用全年婚姻註冊總宗數與樓價指數一併分析，結果相關系數高達 0.9338，「結婚宗數」與樓市有着密切的關係。再者，婚姻註冊的宗數比恆生指數及貨幣政策容易預測。按統計處的資料顯示，香港的男性與女性的平均結婚年齡分別為 30 歲及 27 歲。從《香港統計月刊》中的人口金字塔可見，適婚年齡的人口於未來 5 年逐步下跌。除非政府引入大量的年輕新移民，否則屆時結婚註冊的人數理應下降，對住宅的需求將會放緩，估計樓價的中長期走勢將會向下。

「股票市場」：由 2002 年第 2 季至 2012 年第 4 季，私人住宅樓宇平均售價指數由 86.0 上升至 227.5，上升 164%。同期，恆生指數則由 16,841 上升至



23,730，上升 40.9%。利用每季的數據作比較，兩者的相關系數為 0.6966，具中度的相關性。隨後，學生又想到股票市場上升，不可能即時影響樓宇售價，或存在一定的時間差，故此學生嘗試把樓價的數據，與四個季度前、三個季度前、兩個季度前、一個季度前、同期、一個季度後、兩個季度後、三個季度後及四個季度後的恆生指數分別比較分析，發現早一個季度的恆生指數與樓價的相關系數最高，達到 0.71。

「貨幣供應量」：由於多國分別推出不同的寬鬆貨幣政策，令香港的貨幣供應量(M3)同時增加。由 2002 年第 2 季至 2012 年第 4 季，私人住宅樓宇平均售價指數由 81.8 上升至 227.5，上升 178%。同期，M3 數據則由 36,475 億港元上升至 89,713 億港元，上升 146%。當中以三個季度前的 M3 數據與樓價的相關系數最高，達 0.9583，具高度的相關性，可見 M3 可視為樓價的一個領先指標。

最後，學生們需為研究撰寫報告，並且向其他組別匯報研究結果。資訊科技的發達容許資優學生將他們的才能向公眾展示，提升資優學生對研究的滿足感。

### III.

#### 結

資訊科技在資優教育的發展中扮演著關鍵角色。通過將資訊科技融入課程及教學，令傳統課程設計變得更具靈活性，學生學習範圍能超越傳統的學校教學，問題及內容變得更豐富(Becta 2000)。再者，學生不但能從互聯網中獲得豐富的知識，而且透過使用不同的資訊科技工具，學生能扮演專家的角色，對問題進行思考、探究及分析。在這次研究計劃中，由於題目與生局資優教育組。

活息息相關，因此能誘發學生對探究的興趣。雖然參與計劃的學生只是一班中學生，而且在短短三個月內完成的研究結果，並不可能十分詳盡，準確性亦不會太高，但他們能從這次研習中體驗到使用科技進行探究及分析的方法，提升自我學習的能力，以及學懂協作的重要。以上種種得着將有助他們將來繼續發展資優才能。

### 6 參考資料

- [1] Becta(2000). *Gifted and Talented Children and ICT*. British Educational Communications and Technology agency.
- [2] Center for Talent Development(2010). *Gifted Students & Technology: An Interview with Del Siegle*. School of Education and Social Policy, Northwestern University.
- [3] Carol Bainbridge(1990). *Personal Computers Help Gifted Students Work Smart*. Thomas Jefferson High School for Science and Technology, Fairfax County Public Schools, Virginia.
- [4] VanTassel-Baska, J & Stambugh, T.(2006). *Comprehensive curriculum for gifted learners (3rd Edition)*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- [5] Matthew Jenkin(2013). *Gifted and talented education: using technology to engage students*. The Guardian Professional Networks.
- [6] 李吉彬(2006)。資訊科技融入高中數學資優教育的實務研究。國立交通大學理學院碩士在職專班網路學習學程論文。
- [7] 葉俐君、賴翠媛(2009)。為資優教育搭起科技的橋樑。特教論壇，2011年6月，第六期。
- [8] 資優教育通訊(2012)。香港資優教育發展概況。香港教育局資優教育組，2012年5月。
- [9] 教育局課程發展處資優教育組(2014)。「校本抽離式數學資優培育計畫系列」中學篇，以「民生及經濟」為主題作數學跨科專題探究。香港教育

# English Learning on an e-learning Platform

**LUK Siu Ping Miranda**

HKCCCU Logos Academy

Advisor, H K Assn for Computer Edn

HONG KONG

**NG Hok Ling**

Heung To Middle School (Tin Shui Wai)

Advisor, H K Assn for Computer Edn

HONG KONG

hlng@hkace.org.hk

**Abstract** -- This study examines a school-based e-learning program in English studies in Hong Kong and how a new, cognitive conception of learning may throw light on future e-learning initiatives on both learning and teaching.

I. **Keywords-** *e-learning, conception of learning, English studies*

## I. CONCEPTIONS OF LEARNING AND E-LEARNING

Many recent studies have investigated the conceptions of learning in different dimensions. In general, contemporary models recognize the complexity of learning. Rather than focusing on single aspects in isolation, many of the studies currently lend support to provide intertwining information about students and their learning covering a range of attitudinal, motivational and strategic aspects of learning (e.g. Biggs, 1987; Entwistle & Peterson, 2004)[1][2]. There is also a growing body of literature on the importance of versatility or flexibility in

learning, with the aid of e-learning platforms (Purdie & Hattie, 2002) [3].

In particular, education in the 21st century is based on the mastery of skills. These skills include retrieving of information, collaborative learning, effective communication, critical thinking and creativity, etc. The e-learning platform appears to have incorporated these features. It is also inevitable that language skills and computer skills are mutually dependable in this modern society.

This study examines a school-based e-learning programme in English studies in Hong Kong and how a new, cognitive conception of learning may throw light on future e-learning initiatives on both learning and teaching.

## II. CONSIDERATION AND IMPLEMENTATION

II. In school, the decision of using e-learning in English studies has been based on the following prominent factors:

III. First, it appears that learning English cannot be accomplished only in the scheduled English classes per week. Also, the language environment in school does not adequately support the use of English in communication.

Second, if some prescribed texts and text-books are kept and used as the main source of learning materials in daily teaching practices, there will be little room for the introduction of updated and authentic learning materials.

IV. Another factor is that in language learning, self-study is a vehicle for success in learning ( Loughran, 2004 )[4].

v. The Preparation and Familiarization work took place from April to July 2013, followed by implementation in 30 classes (Primary 1 to Primary 5) from September 2013 to February 2014. The total number of students participating in the initial “Placement Test” was 936 at the beginning of the academic year, 2013.

#### ***Main Features of the e-learning program:***

- A student-centred on-line platform
- Individual starting point of participants
- Covering six areas in English Studies:
  - (i) Reading
  - (ii) Writing
  - (iii) Listening
  - (iv) Speaking
  - (v) Grammar
  - (vi) Vocabulary
- Multiple levels catering for student

diversity, with tailor-made materials for each level

- Students may work in school or at home
- 20 minutes for each module
- Learning objectives of each module is well-defined
- User interactive with the computer, with spontaneous feedback and reporting
- Automatic advancement to higher levels
- Comprehensive reporting strategies

### **III. EVALUATION AND RECOMMENDATION**

#### ***A. Implementation and Monitoring System***

VI. In **October, 2013**: No. of students completing more than 5 tasks in one module: 802 (85.7% of all the participants)

VII. In **February, 2014**: No. of students completing more than 5 tasks in one module: 854 (91.2%, showing an increase of 6.5% in the cohort of students over a 4 month period)

VIII. During the reporting period (Oct 2013 to Feb 2014), in a 20-minute session :

- (i) Average No. of students completing zero task: 82 (showing a 91.2% Participation).

IX.(ii) Average No. of students with High Participation (Using the e-learning platform for at least 3 times per week): 327 (38.3%)

## B. Participation of each class (Mixed Ability):

X. **Table** Showing participation rate of each class

	XI. <b>A</b>	XII. <b>B</b>	XIII. <b>C</b>	XIV. <b>D</b>	XV. <b>E</b>	XVI. <b>F</b>
XVII. <b>P1</b>	XVIII. 96.9%	XIX. 96.9%	XX. 87.9%	XXI. 100%	XXII. 69.7%	XXIII. 90.6%
XXIV. <b>P2</b>	XXV. 93.6%	XXVI. 100%	XXVII. 90.4%	XXVIII. 100%	XXIX. 100%	XXX. 95.2%
XXXI. <b>P3</b>	XXXII. 97.2%	XXXIII. 85.3%	XXXIV. 96.6%	93.1%	96.6%	100%
XXXV. <b>P4</b>	XXXVI. 92.9%	XXXVII. 95.7%	XXXVIII. 92.9%	XXXIX. 90.9%	XL. 100%	XLI. 95.8%
XLII. <b>P5</b>	XLIII. 74.2%	XLIV. 91.7%	XLV. 91.4%	XLVI. 79.3%	XLVII. 85.7%	XLVIII. 50%

XLIX. Further investigation reveals that the participation rate of the different classes is directly related to the attitude and support of the English teacher of the class – how he/she promotes, monitors and reinforces the e-learning situations in the class.

L.

## IV. RESULTS

LI. Since the e-scores attained by individual students in the different modules on the e-platform have no valid control elements in the working process, the scores are not counted, and participation rate of the students is used in this study instead. However, the teachers can obtain the analyzed results of the e-scores of individual students, groups, class, or year level, etc. for reference. In this connection, the following statistics may throw some light on the effectiveness of English Learning on the e-platform:

- (i) In the full population of over 900 students, the correlation of the *participation rate* and *academic attainments* in English (i.e. active participants and high achievers in English) is **51.2%**. There is no obvious cause and effect relations between the academic attainments and the frequency of e-learning uses.
- (ii) However, taking the cohort of “Highest Participation” students, 80.4% of 327 students have made some significant progress in their marks in English in class in general. It shows that this group of students benefits from the e-learning program.
- (iii) *Implementation Time:* The launching of e-learning programmes requires special manpower and administrative work. To realize a successful unleash of the program, it is advisable to consider the different



components and demands in the curriculum as a whole in times of implementation.

(iv) *Staffing and school support:*

LII. Some students do not have ample opportunities to work on the e-platforms at home for different reasons. For example, some have no access to computer facilities at home, no parental supervision, no technical assistance, no time, no interest, etc. The Computer Room in school has to provide “e-learning support” for these students. The make-up program in school is supervised by two Teaching Assistants, during lunch hours twice a week. Very often, the Computer Room is fully occupied by students, usually in groups of 20 to 25. It was reported that sometimes students had to wait for 2 to 5 minutes to get help from our staff.

LIII. In this connection, it would help if the school may also provide a venue like MMLC and a dedicated staff member working for e-learning and other multi-media programs, and to keep track of the participation rate and attainments of the students.

(v) *Hardware Concern:*

LIV. It was reported as a big setback for the "On-line" system used in school at this juncture is not applicable for MAC (Apple) computers. Therefore, students with MAC at home are required to stay in school to complete all the tasks and this has somehow defeated the self-learning purpose. The school is seriously reviewing the possibility of providing the e-learning platform also for this growing MAC community.

(vi) *Choices of material:*

LV. The multi-level learning materials in the e-platform are pre-programmed, intended to meet a wide range of levels and abilities. However, they still fail to meet some individual needs and interests of the students. It would help if teachers can tailor-make or customize the materials for individual needs on the e-platform. Moreover, the e-learning provider should revise their materials from time to time, according to recent developments in technology, pedagogical trends and communicational strategies in using English. These could include elements of authentic language use by different learners of English especially for ESL users.

x.

## V. CONCLUDING REMARKS

The results of the current study have added weight to the notion that factors and variables in e-learning have influenced significant *changes* in student performance, learning behavior, and conceptions of learning..... The student-centred, self-initiated learning mode and academic achievement of students have addressed and strengthened a number of key conceptions of learning.

This study has also thrown light on issues such as the active (rather than passive) nature of learning, the role of prior knowledge, the cumulative nature of most forms of learning, and the role played by cognitive analyses of performance.

*The use of new information technology in English education has been widely, and often uncritically, accepted as both inevitable and beneficial with little in-*

*depth analysis of this initiative. This study examines both the potential advantages and short-comings of information technology in the context of scaffolding knowledge of students. Research findings are presented to illustrate that students have distinctively different learning profiles and experiences, and these affect how students respond to traditional and new technological modes of teaching.*

Today's students, often referred to as the "digital generation", use different technological tools in a wide variety of ways. However, the findings here suggest that *acceptance of new technologies in education by students do rely heavily on the ability and commitment of educational institutions – schools and program providers, to manage the change process.*

*The findings may also help identify the interrelated nature of e-learning delivered via technology outside traditional classrooms, the importance of mentoring, the need to develop courseware, and the changing roles for both instructors and students. On the one hand, our teachers are committed to facilitate change, reflect on current practices, and explore further improvements in new learning areas and*

use of new technologies. And on the other hand, with e-learning, the horizons of the students have been extended, from local to global, and strengthened by the curriculum vigor within them.

VI.

## ACKNOWLEDGMENT

VII.

The authors thank the Principal and Senior Management, the English Department and IT Department of HKCCU Logos Academy and Heung To Middle School (Tin Shui Wai), for facilitating the use of e-platform for English studies. Special thanks are also recorded to the e-learning (English) Team, led by Ms Anna Chan and Mr Sam Lau, with Team members Mr Brian Wong, Ms Senica Ng and Mr Kid Chan.

## REFERENCES

- J.B. Biggs, Student Approaches to Learning and Studying, ERIC 1987 (*references*)
- N.J. Entwistle and E.R. Peterson, Concepts of Learning and knowledge in Higher Educations: Relations with study behavior and influences of learning environments , International Journal of Educational Research, 2004
- N.M. Purdy & J. Hattie , "Assessing Students' Conceptions of Learning" in Australian Journal of Education and Developmental Psychology, Vol 2, pp. 17-32, 2002
- J. J. Loughran, "Learning through Self-Study : The influence of Purpose, Participants and Context", in International Handbook of Self-Study of Teaching, Springer, 2004

# 初小利用平板電腦在第二課時學習筆順及普通話拼音研究

## Using Tablets to Support KS1 Chinese Order of Strokes and Pin Yin

鄭家寶<sup>1\*</sup>，張紅娟<sup>2</sup>

打鼓嶺嶺英公立學校

<sup>1\*</sup> kahou\_cyo@hotmail.com, <sup>2</sup> cheunhungkuen@gmail.com

### 【摘要】

香港小學的生態正在轉變，由單純本地學生，變成多元生源，對中文老師來說是一個很大的挑戰。對於不是在香港就讀幼稚園的學生來說，中文的幼小銜接會遇到一定的困難。鑒於學生的需要，學校推行「平板電腦學習計劃」，利用多媒體協助學生儘快適應香港的小學中文課程。

**【關鍵字】** 移動學習；多媒體學習；自主學習

**Abstract**—Students of Hong Kong primary school is changing from purely local students into diverse students. It is a big challenge for the local Chinese teachers. Students, who did not attend kindergarten in Hong Kong, will have more difficulties when they go into Hong Kong primary school. Thus, some primary schools have launched "Tablet PC Learning Programme" with the use of multimedia to help these students to adapt to the elementary Chinese curriculum in Hong Kong as soon as possible.

**Keywords:** Mobile learning, [Multimedia Learning](#), Self-directed Learning

### I. 前言

香港小學的生態正在轉變，由單純本地學生，變成多元生源。這對中文老師來說是一個很大的挑戰。打鼓嶺嶺英公立學校正面對跨境學童日漸增加的情況，近七成學生皆是跨境學童(居於深圳，每日穿梭深港兩地上學的學童)的，當中包括接近一成學生是“雙非”學童。鑒於中港兩地學習中文文化差異，學生從幼稚園升讀小學的幼小銜接遇到一定的困難。

鑒於內地生在家中進行網上學習的情況，不是所有網站都能開啟。因此本計劃為了讓跨境學童可以儘快適應香港與內地學習之間的差別，本校聯同「大眾電子教學」、「教育出版社」及「華碩科技(香港)有限公司」攜手合作，在一年級試行 Android 平台的「初小利用平板電腦在第二課時學習計劃」。因此 2013-2014 學年本校將在一年級分成兩組，在課後(第二課時)進行中文科的電子教學研究。

本計劃旨在研究流動電子學習(本研究利用平板電腦為媒體)是否能有效在第二課時支援幼小學生學習。由於「實驗組」的學生在平板電腦的支援下能發揮資訊科技支

援教與學的優勢，預期「實驗組」的學生在拼音、筆順、字形結構、詞語/文章朗讀及造句的學習成效上將會比「對照組」的學生理想。

### II. 計劃理念

運用平板電腦有助利用圖片及文字教學，Mayer 在[1]中提出潛在使用文字與圖片可促進人類的理解，更指出多媒體學習使學生從文字與圖片學習的效果比單獨文字學習的效果好，因為當文字及圖片一起呈現時，學生才有機會去建構語文與圖像的心智模式之間的關連。

再參考蔡孟玲在〈電腦輔助教學媒體運用於筆順教學成效之研究〉[2]和張志敏在〈多媒體教材應用於國小一年級學生注音教學之行動研究〉[3]兩篇論文，蔡孟玲指出電腦輔助教學對學生在語文科筆順學習上有明顯幫助；此外，電腦輔助教學的多媒體對學生較具吸引力，利用筆順教學系統進行國字教學，功效比傳統課堂教學來的大，尤其對程度低落的學生更有顯著的效益。張志敏也在研究中證實語文領域中使用「多媒體注音教材」對學生的成績有幫助，能提升學生的成績；並可以引發學生主動學習的意願與發展初步互助學習的觀念。

因此，本計劃希望善用平板電腦媒體學習的優勢，協助學生學習筆順和拼音，建構學生在語文與圖像的心智模式之間的關連。

美國教育心理學者布魯姆(B.S.Bloom)認為“所有的學習者都能達到某種學習成就，只是每個人所需要的「時間量」不同而已。”[4]。根據通達學習的理論，在教學過程中老師要鼓勵及提供機會予學生積極「參與」；對成功的學生予以「增強」；對未達標的學生給予「回饋」，利用個別化的方式協助學生進行「訂正」活動。

在本計劃中，參與計劃的學生有不同的中文起步點，也需要不同的「時間量」去學習。研究員深信學生只需按各自的能力，各人用不同的「時間量」都能完成學習任務。

### III. 學習模式的轉變

二十一世紀的資訊時代，資訊繁多，學習已不只在課堂裏發生，知識也不一定由教師傳授。學習日趨學生主導，老師的角色由「知識的供應者」(Knowledge Provider)變為「輔助學習者」(Learning Facilitator)，以引導學生願意

自學和告訴學生如何自學[5]。

在本計劃中，由於學生學習經驗尚淺，因此，老師會為他們決定學習主題和使用的學習資源。但學生可以決定如何學習，也可以對透過所用的軟件進行自我評核，透過軟件的即時回饋促進學習。

跨境學童居住在中國內地一般以簡體中文作主要的學習媒介，而香港的教材則以繁體中文為主，因此跨境學童在文本學習上需要一段適應期。而本計劃則採納

“Exploring the Learning World”多媒體學習系統內的筆順學習軟件，正好讓學童透過有趣的電子學習，儘快學會繁體字，與本港的學習程度銜接。

此外，“Exploring the Learning World”亦設有的朗讀系統，學童可以聆聽普通話及粵語的正確讀音，之後可以進行錄音，記錄自己朗讀詞彙的聲音，互相討論，學習標準的普通話及粵語。句式寫作亦被納入此計劃當中，期望透過電子學習，讓學生能有效掌握句子的基本要素。

#### IV. 研究設計/推行現況

計劃目的是探討：

- I. 初小學生利用移動電子產品(平板電腦)
- II. 移動電子產品支援初小學生自主學習的成效
- III. 移動電子產品能否幫助學生提升普通話拼音的能力
- IV. 移動電子產品能否幫助學生提升漢字筆順及字形結構

#### 計劃構思

把全級一年級分成「實驗組」及「對照組」，兩組學生由老師隨機選出，每組都包括不同能力的本地及跨境學童，「實驗組」的學生將利用平板電腦在課後支援中文科的學習。

計劃分成兩個階段，2013年10月至11月先進行「拼音課餘自學計劃」，「實驗組」學生能在午飯後利用平板電腦內的軟件進行自學，最後抽取兩組中成績較優秀的學生進行比較，因這兩組的差距最為明顯；2014年2月至3月再進行「筆順課餘自學計劃」，該階段的執行方法跟第一階段一樣，唯最後抽取兩組中成績稍遜的學生進行比較。

#### 評鑑方法及計劃成效

研究員會從學生的知識、技能和態度三方面評鑑計劃的成效。評鑑方法包括觀察學生進行自學時的情況、前測後側、學生問卷、學生訪談及老師反思等。

#### 成效

「實驗組」的學生在拼音、筆順、字形結構、詞語/文章朗讀及造句的學習成效上將會比「對照組」的學生理想。原因是「實驗組」的學生在平板電腦的支援下能發揮資訊科技支援教與學的優勢：(1)善用第二學習時段(課堂以外的學習時間)；(2)提升自學能力；(3)照顧個別差異；(4)優化全方位學習。

兩組學生計劃前測及後測學生成績比較，**實驗組比對照組的後側成績高出17%，後測增長率高出7.6%。**

組別	10月份前側成績	11月份後側成績	提升百分比	前後測增長率
實驗組	0.39(平均答對比率)	0.82(平均答對比率)	+43%	+52.4%
對照組	0.32(平均答對比率)	0.58(平均答對比率)	+26%	+44.8%

透過學生訪談，得知學生都喜歡用平板電腦學習，認為平板電腦可以讓他們學到知識，而且學到的比課堂更多。學生又認為平板電腦的軟件能把拼音變成漢字很神奇。他們希望能進一步利用平板電腦學英語，並能在課堂和家中使用。

透過學生問卷結果，100%學生認為自己的拼音能力有進步；100%學生表示對用平板電腦學習感興趣；100%學生有信心能自己操控平板電腦；80%的學生有信心在沒有老師支援的情況下自己利用平板電腦學習；30%學生有信心能正確輸入漢字。

老師反思本計劃的設計及推行，選用平板電腦而非桌面電腦的其中一個原因是希望打破地域和活動的限制。計劃原定把軟件下載到平板電腦後讓學生帶回家進行自學，後來發現有一定的技術上困難，因此擱置。由於普通話拼音是中文科非常有用的自學工具，因此研究院深思後決定第一階段以拼音學習為研究目標，研究發現以普通話為母語的跨境學生不等於會普通話拼音，在學習拼音是也未見優勢，學生能否完成學習的進程，全靠學生的內發學習動機。長遠而言，電子學習可以讓學生在家中也具有學習的環境和平台，促進學生自主學習及培養學生學會管理時間。

研究同時發現約一半「實驗組」學生把老師未教的韻母都全學會了，約三分一的「實驗組」學生有利用普通話拼字的基本能力。可見多媒體的學習資源使參加本計劃的本地學童比沒有參與計劃的本地學童在普通話拼音及說話學習上有明顯差別。此外，老師觀察到學生會自發性進行小組學習，可見電子學習能培養出自學的習慣。學生們每天定時利用平板電腦進行進行自學，而且在一段時間後，學生自發地利用平板電腦進行小組學習，互相討論並互相考核。這正是老師在課堂上刻意設計才有的效果，而電子學習卻能使學生自發地進行。

#### 計劃的意外收穫

計劃進行期間，研究員觀察到除了跨境/新來港學生第一階段「拼音課餘自學計劃」得益，本地的學童同樣因進行自學計劃而得益。

本地學童學習語文同樣有難點。由於本校在第一學習階段進行「普教中」，對於日常甚少接觸普通話的本地學生來說，多媒體的學習資源使參加本計劃的本地學童比沒有參與計劃的本地學童在普通話拼音及說話學習上有明顯差別。能及早掌握普通話口語及拼音對學童日後的自學有著極大的影響。



## V. 推行困難及研究可改進的地方

由於大部分家庭未能負擔一台平板電腦供學生進行電子學習，因此平板電腦需由校方提供，這對全校性推行電子學習是一大阻力。

另外，家長對電子學習的了解有限也會影響學童在家的學習。例如，部份家長擔心學生把平板電腦借回家會玩遊戲，影響學習；又或在充電和保養上會遇到問題；甚至在過關時會遇到麻煩，所以對學生借平板電腦回家進行第二課時的學習持保守的態度。如要進一步推行電子學習，先要在家長教育上下功夫。

最後，本計劃參與的學生人數不多，所出的研究的結果代表性不足。

## VI. 未來發展方向

本研究所得的結果及數據正面，為發展校本的電子學習，使更多學生的受惠，本學計劃參與香港教育局的**電子學習學校支援計劃 2014**，以第一學習階段的中文科為試點，推行三年電子學習發展計劃。

## REFERENCES

- [1] Richard E. Mayer (2009). *Multimedia Learning*. Cambridge; New York: Cambridge University Press.
- [2] 孟玲(2008)。〈電腦輔助教學媒體運用於筆順教學成效之研究〉。台灣，亞洲大學碩士學位論文。
- [3] 志敏(2007)。〈多媒體教材應用於國小一年級學生注音教學之行動研究〉。台灣，亞洲大學碩士學位論文。
- [4] 寶山(1998)。《教學原理與技巧》。臺北：五南圖書出版公司。
- [5] 新仁主編(2003)。《學習與教學新趨勢》。臺北：心理出版社。

# GCCCE 2014 第十八届全球华人计算器教育应用大会 教师论坛论文集

主编 / 蔡敬新 陈文莉 顾小清 吴颖涸

编辑群 / 沈书生 张屹 焦建利 董玉琦 赖阿福 林豪锵 江绍祥

美编 / 吴忞 汪靖 万悦

发行人 / 陈德怀

出版者 / 全球华人计算机教育应用学会

地址 / 桃园县中坜市中大路 300 号

电话 / +886-3-4227151

出版时间：2014 年五月

版次：初版

ISBN / 978-986-906-240-4