

# Investigating the Effectiveness of Integrating Information Technology into Mathematics Teaching on Improving Student ...

彭成偉、林清同

E-mail: 389457@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

This study aims to investigate the effectiveness of integrating information technology into mathematics teaching on the learning achievement, delayed retention and learning motivation. This study also tries to understand students' attitudes and learning status by survey and interview methods. This study adapts the topic of series and arithmetic series of the second grade mathematics courses in a junior high school as the teaching content. The participants are two groups of second graders in a junior high school in Nantou county. One is the experimental group while the other is the control group. The experimental mathematics courses lasts for three weeks and this study adopts different teaching methods for these two groups. The results show that the teaching method of integrating information technology into teaching makes students have significantly better learning motivation than traditional teaching method. However, there is no significant difference in their effectiveness on students' learning achievement. There is also no significant effect on students' delayed retention. The finding that the teaching method of integrating information technology into teaching makes students have significantly better learning motivation may result from novelty effect. This study suggests that teachers can apply information technology integrated instruction more to enhance students' learning motivation and make students learn mathematics by doing and the memory can be retained as well.

Keywords : Integrating Information Technology into Instruction、Tablet PC、Mathematics、Learning Motivation、Learning Effectiveness、Series and Arithmetic Series

## Table of Contents

目錄 封面內頁 簽名頁 中文摘要.....	i	英文摘要.....	ii
謝.....	iv	目錄.....	v
圖目.....		圖目.....	v
錄.....	viii	表目錄.....	ix
第一章 緒論.....	1	第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的.....	4	第三節 名詞釋義.....	5
第四節 研究範圍.....	6	第二章 文獻探討.....	7
第一節 資訊融入數學領域教學.....	7	第二節 學習動機.....	19
第三節 數列與等差級數.....	28	第三章 研究方法.....	35
第一節 研究設計與架構.....	35	第二節 研究對象.....	39
第三節 研究工具.....	40	第四節 教學活動內容.....	54
第五節 實施程序.....	60	第四章 結果與討論.....	63
第一節 資訊融入數學領域教學對學生學習動機影響之分析.....	63	第二節 資訊融入數學領域學習成效測驗與延宕測驗之分析.....	83
第三節、實驗組學生在資訊融入數學領域教學意見調查表作答情形之分析.....	85	第四節、實驗組學生在訪談資料之分析.....	88
第五節 綜合討論.....	91	第五章 結論與建議.....	98
第一節 結論.....	98	第二節 研究建議.....	100
第三節 研究限制與未來研究方向.....	101	參考文獻.....	104
附錄一 數學領域學習動機量表 (專家審查問卷).....	110	附錄二 數學領域學習動機量表 (預試問卷).....	116
附錄三 資訊融入數學領域教學活動流程表.....	121	附錄四 數學學習成效測驗 (預試試卷).....	135
附錄五 數學學習成效測驗 (後測試卷).....	139	附錄六 資訊融入數學領域教學意見調查表.....	143
附錄七 訪談大綱.....	145	附錄八 資訊融入數學領域教學之相關研究摘要表.....	146
圖目錄		圖2-1 IWB系統架構與運作圖.....	13
圖2-2 平板電腦融入教學之架構與運作圖-1.....	17	圖2-3 平板電腦融入教學之架構與運作圖-2.....	18
圖2-4 Maslow需求層次論.....	23	圖2-5 數列知識結構圖.....	32
圖2-6 等差級數知識結構圖.....	33	圖3-1 研究架構.....	37
附錄三 圖1 等差階梯-1.....	130	附錄三 圖2 等差階梯-2.....	130
附錄三 圖3 循環小數補充說			

明圖.....	131	附錄三 圖4 數列單元例題13圖形-1.....	131	附錄三 圖5 數列單元例題13圖形-2.....	132	附錄三 圖6 數列單元例題13圖形-3.....	132	附錄三 圖7 等差中項補充說明圖.....	133	附錄三 圖8 等差級數單元例題10圖形-1.....	133	附錄三 圖9 等差級數單元例題10圖形-2.....	134	表目錄 表2-1 課堂資訊科技設備課堂比較表.....	18	表2-2 97課綱中數列與等差級數分年細目與對照能力指標.....	31	表3-1 實驗設計.....	36	表3-2 研究樣本一覽表.....	40	表3-3 數學領域學習動機量表計分方式與題次分配.....	43	表3-4 資訊融入數學領域學習動機量表之項目分析摘要表.....	45	表3-5 資訊融入數學領域學習動機量表之因素分析摘要表.....	47	表3-6 資訊融入數學領域學習動機量表之信度分析摘要表.....	49	表3-7 雙向細目表.....	51	表3-8 「學習成效測驗」難度與鑑別度分析摘要表.....	52	表3-9 97課綱中數列與等差級數分年細目與對照能力指標.....	56	表3-10 數列單元教學活動設計表.....	57	表3-11 等差級數單元教學活動設計表.....	59	表3-12 教學意見調查表資料編碼與代表意義.....	62	表3-13 訪談資料編碼與代表意義.....	62	表4-1-1 數學學習動機量表前測t-test摘要表.....	63	表4-1-2 學習動機量表前後測總分之平均數與標準差摘要表.....	64	表4-1-3 「自我效能分量表」總分之平均數與標準差摘要表.....	65	表4-1-4 「主動學習策略分量表」總分之平均數與標準差摘要表.....	66	表4-1-5 「數學學習價值分量表」總分之平均數與標準差摘要表.....	66	表4-1-6 「表現目標導向分量表」總分之平均數與標準差摘要表.....	67	表4-1-7 「成就目標分量表」總分之平均數與標準差摘要表.....	68	表4-1-8 「環境學習誘因分量表」總分之平均數與標準差摘要表.....	68	表4-1-9 學習動機量表整體分數之迴歸係數同質性檢定摘要表.....	69	表4-1-10 學習動機量表整體分數之單因子共變數分析摘要表.....	70	表4-1-11 「自我效能分量表」之迴歸係數同質性檢定摘要表.....	71	表4-1-12 「自我效能分量表」總分之單因子共變數分析摘要表.....	72	表4-1-13 「主動學習策略分量表」之迴歸係數同質性檢定摘要表.....	73	表4-1-14 「主動學習策略分量表」總分之單因子共變數分析摘要表.....	74	表4-1-15 「數學學習價值分量表」之迴歸係數同質性檢定摘要表.....	75	表4-1-16 「數學學習價值分量表」總分之單因子共變數分析摘要表.....	76	表4-1-17 「表現目標導向分量表」之迴歸係數同質性檢定摘要表.....	78	表4-1-18 「表現目標導向分量表」總分之單因子共變數分析摘要表.....	79	表4-1-19 「成就目標分量表」之迴歸係數同質性檢定摘要表.....	80	表4-1-21 「環境學習誘因分量表」之迴歸係數同質性檢定摘要表.....	81	表4-1-22 「環境學習誘因分量表」總分之單因子共變數分析摘要表.....	82	表4-2-1 不同教學法在數學領域學習成效前測t-test摘要表.....	83	表4-2-2 實驗組與對照組之學習成效後測t-test摘要表.....	84	表4-2-3 實驗組與對照組之學習成效延宕測驗t-test摘要表.....	85
---------	-----	--------------------------	-----	--------------------------	-----	--------------------------	-----	-----------------------	-----	----------------------------	-----	----------------------------	-----	-----------------------------	----	-----------------------------------	----	----------------	----	-------------------	----	-------------------------------	----	----------------------------------	----	----------------------------------	----	----------------------------------	----	-----------------	----	-------------------------------	----	-----------------------------------	----	------------------------	----	--------------------------	----	-----------------------------	----	------------------------	----	---------------------------------	----	------------------------------------	----	------------------------------------	----	--------------------------------------	----	--------------------------------------	----	--------------------------------------	----	------------------------------------	----	--------------------------------------	----	-------------------------------------	----	-------------------------------------	----	-------------------------------------	----	--------------------------------------	----	---------------------------------------	----	--	----	---------------------------------------	----	--	----	---------------------------------------	----	--	----	-------------------------------------	----	---------------------------------------	----	--	----	---------------------------------------	----	-------------------------------------	----	---------------------------------------	----

## REFERENCES

- 中文文獻 TechOrange (2012)。微軟 Office 終於要登陸 iOS 和 Android 了。2013年1月2日，取自：  
<http://www.appguru.com.tw/appguru/blog/12873/microsoft-office-finally-landing-ios-and-the-android-up> 王全世 (2004)。資訊科技融入教學之意義與內涵。資訊與教育，80，23-31。王源豐 (2012)。運用互動式電子白板於國三學生數學教學成效之研究 - 以相似形單元為例。碩士論文。國立高雄師範大學數學系研究所。何琦瑜、寶靜蓀、張?文 (2012)。12年國教新挑戰 為什麼孩子從學習中逃走。親子天下，33，134-143。台北:天下雜誌。余庭璋 (2008)。國二學生在數形關係與等差數列之錯誤類型分析研究。碩士論文。高雄師範大學數學系。李永吟、單文經 (民86)。教學原理。台北:遠流。李?吟 (主編) (2001)。學習輔導。台北:心理。李欣霓 (2012)。運用互動式電子白板對國三學生數學學習成效之研究 - 以圓單元為例。碩士論文。國立高雄師範大學數學教學碩士班。李美芳 (2008)。高年級學生數學學習態度與數學學業成就之相關 - 以台北縣某國小為例。碩士論文。國立新竹教育大學人資處數學教育碩士班。沈中偉 (2008)。科技與學習理論與實務。台北市:心理。吳致維、吳成慧、楊文輝 (2010)。多功能E化數位教室 - 互動式電子白板在國小教學之探討。科技教育課程改革與發展學術研討會論文集，2010期，158-164。吳惠玲 (2010)。台北市國小弱勢學生與一般學生數學學習動機與數學學習成效之研究。碩士論文。國立臺北教育大學課程與教學研究所。吳淑珠 (2010)。國小學童自我概念、數學學習動機與數學成就的關係。碩士論文。國立屏東師範學院國民教育研究所。吳竣淵、姚如芬 (2009)。一位國三學生「等差數列」單元之補救教學研究。教師之友，50卷5期，79-88。周揚軒 (2012)。探討WIIMOTE互動式電子白板應用於國中數學科的學習成效。碩士論文。中原大學教育研究所。林淑娟 (2007)。國小學童數學科自我概念、學習動機、行動控制策略與學業成就之關係研究。碩士論文。東海大學教育研究所。林惠洲 (2012)。使用互動式電子白板教學學生學習動機與成效之研究-以前峰國中數學領域教學為例。碩士論文。國立高雄師範大學工業科技教育學系。邱明星 (2006)。認知發展理論在教學應用之探討。2012年12月10日，取自：  
<http://www.nhu.edu.tw/~society/e-j/56/56-33.htm> 施良方 (1996)。學習理論。高雄市:麗文文化。師清山 (2011)。互動式電子白板補救教學對數學低成就學生學習成效之個案研究。碩士論文。雲林科技大學資訊管理系。徐薇 (2012)。教育心理學。台北:志光教育文化出版社。涂華娟 (2011)。互動式電子白板融入國中數學科教學之成效。碩士論文。國立臺南大學數位學習科技學系碩士班。張春興 (2005)。教育心理學-三化取向的理論與實踐 (修訂版)。台北:東華。教育部 (2000):國民中小學九年一貫課程總綱綱要。台北:教育部。教育部 (2008)。國民中小學九年一貫課程綱要。台北:教育部國民教育司。教育部 (2008)。教育部中小學資訊教育白皮

書2008-2011。台北:教育部。教育部(2012)。12年國民基本教育。2012年12月10日,取自: <http://12basic.edu.tw/> 教育部電子報(2012)。

2011國際數學與科學教育成就趨勢調查(TIMSS)。2012年5月10日,取自: [http://epaper.edu.tw/e9617\\_epaper/news.aspx?news\\_sn=1940#](http://epaper.edu.tw/e9617_epaper/news.aspx?news_sn=1940#) 陳彥君(2010)。互動式電子白板融入數學領域對國小高年級學生學習動機與成效之研究。碩士論文。國立臺南大學教育學系課程與教學研究所。陳美吟(2010)。互動式虛擬電子白板運用於國中數學教學之研究。碩士論文。國立台北科技大學技術與職業教育研究所。陳羿伶(2011)。互動式電子白板應用於國小教學對學生學習成效影響之後設分析。碩士論文。國立臺灣師範大學教育學系研究所。陳明、邱政鋒(2009)。成人參與高等回流教育學習動機之量表建構與現況之研究。國立虎尾科技大學學報,28卷3期,93-110。陳惠邦(2006)。互動白板導入教室教學的現況與思考。2006年臺北市國際華人資訊教育創新論壇論文集。臺北:淡江大學。陳雅惠(2011)。Wii mote電子白板應用於國小英語教學之研究。碩士論文。國立中正大學外國語文研究所。陳燕鳳(2011)。資訊科技融入國中數學之成效研究-以互動式電子白板為例。碩士論文。國立彰化師範大學工業教育與技術學系。黃博聖(2007)。國小六年級學童數學學習動機、知覺班級氣氛、數學態度與數學學業成就之相關性研究。碩士論文。國立臺南大學數學教育。楊凱悌、王子華、邱美虹(2011)。探討互動式電子白板對於不同認知風格國中學生學習效益之影響—以細胞分裂單元為例,課程與教學季刊,14卷4期,187-208。聯合新聞網(2012)。曾志朗:國教應教學生4能力。2012年12月10日,取自: [http://mag.udn.com/mag/campus/storypage.jsp?f\\_ART\\_ID=387913](http://mag.udn.com/mag/campus/storypage.jsp?f_ART_ID=387913) 謝宇笙(2011)。運用互動式電子白板系統於國小六年級數學學習成效之研究—以數列與圖形序列單元作為補充教材教學為例。碩士論文。台南大學應用數學研究所。謝宜君,紀文章(2003)。從學習動機、學習傾向及學習滿意度來探討遠距教學的學習支持 - 以網路教學為例。隔空教育論叢年刊,15,39-54。顏威嘉(2012)。低成本電子白板之實作與應用。碩士論文。國立中正大學電機工程研究所。鐘樹椽、程璟滋(2005)。資訊科技應用於數學科教學之探討。教育資料與圖書館學。43卷2期,249-266。英文文獻 Anderson, W. & Krathwohl, D. R. (Eds.) (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's educational objectives, NY: Longamn. Polya, G. (1945). How to solve it. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.