

學系碩士在職專班學位論文。

教育部(2012)。**國民中小學九年一貫課程綱要**。2013年4月5日，取自：

http://teach.eje.edu.tw/9CC2/9cc_97.php。

張淨怡、張佩芬、林信榕、張琬琳(2001)。**教師使用資訊科技融入教學之困境與因應之道**。2013年4月5日，取自：

<http://219.142.121.14:8801/lunwen/files/Papers/papergccce/116.pdf>

張瓊穗、李容萱(2011)。**行動學習科技在環境議題探究活動之設計與應用**。**教育研究月刊**，204，5-14。

曾兆興(2012)。**國民小學教師創新度對資訊科技融入教學之影響**。**學校行政**，78，43-68。

黃國豪、李玲梅、王皓瑀、洪佩菁、吳佳茹、賴煖菱(2010)。

無所不在學習之系統建置與成效分析-以小學生認識校園無誤為例。**數位學習科技期刊**，2(3)，19-41。

楊珮琪、陳昱君、劉遠楨(2010)。**資訊融入教學策略探析**。**國民教育**，50(4)，57-62。

楊凱翔(2012)。**探究 WebQuest 教學模式的發展與未來方向**。**國民教育**，52(3)，80-88。

蔡麗娟(2008)。**專案學習 (Project-Based Learning) 模式的挑戰**。**網路社會通訊期刊**，73。

蕭顯勝、吳鈴蓉、洪琬諦(2009)。**無所不在學習環境下的數學步道教學系統之建置**。**國立臺南大學理工研究學報**，43(1)，1-20。

分析實物投影機在小學數學教學之應用

李湘琦¹ 黃思華²

¹臺北市立教育大學 教育學系碩士班研究生

E-mail:phoenix12012007@hotmail.com

²臺北市立教育大學 教育系學助理教授

E-mail:anteater1029@gmail.com

摘要

在小學教學現場深刻體會，適當運用實物投影機輔助小學數學教學之益處。因此研究者將淺談實物投影機之使用經驗，分為四項說明：實物投影在數學概念教學中的應用、計算教學中的應用、應用題解題教學中的應用及實物投影在幾何知識教學中的應用。使抽象的數學問題具體化，枯燥的數學問題趣味化，以提高教學效率和教學品質。

關鍵字：實物投影機、實物投影、小學數學

Abstract

Appropriate use of Image Presenters to help elementary school mathematics teaching is good. I will discuss the use of the experience of the Image Presenters. The following four instructions: The Image Presenters application of teaching mathematical concepts, calculation teaching, solving math problems, and geometry teaching. Abstract mathematical problem becomes specific. The boring mathematical problems become interesting. Improve teaching efficiency and quality.

Keywords：Image Presenters、Physical projection、Primary Mathematics

壹、前言

資訊科技的蓬勃發展，科技帶動了社會風潮，改變人們的生活形態，科技媒體的進步，提升生活的性和國家的競爭力。資訊時代教育，是幫助現代人懂得運用資訊科技，鼓勵學生獨立自主學習，學以致用，以能力導向培養學生終生學習觀念（王梅玲，2004）。

在小學教學中，常需要透過實物和教具的演示，引導學生從具體運思中逐步至抽象概括獲得新的知識。戴爾（Dale）於1946年也提出，經驗金字塔（The cone of experience）愈下層的經驗較容易理解，屬於具體的觀念，在教育應用上，可以使學生經由相關教學方式，達到學習的效果。但研究者於教育現場進行教學時，發現有些實物較小，做教具效果差，若請學生分批到台前觀看，也會造成無法兼顧其他學生等問題存在。因此筆者希望藉由使用實物投影機之經驗，分享其實物投影在小學數學教學之應用。

現代資訊教育豐富多彩、聲畫並茂，在教學現場中，使用簡單易操作的實物投影機輔助教學，則能突破時空的限制，使抽象的數學問題具體化，枯燥的數學問題趣味化，靜止的問題

動態化、複雜的問題簡單化。恰當地運用其技術輔助小學數學教學，可以明顯提高教學效率和教學質量。

貳、文獻探討

一、實物投影機

實物投影機又稱實物展示台、實物提示機（Image Presenters）或實物攝影機（Document Cameras）。實物投影機有別於傳統的幻燈片放映機，是由光箱、數位影像感應器及鏡頭等所組成，其鏡頭與數位相機具有相同功效，能將文件或實物透過影像的擷取呈現於閱聽人眼前，甚至具備影音錄製、繪圖、儲存檔案等功能，且能將動態影像即時傳送。

二、戴爾的經驗金字塔

戴爾（Dale）於1946年提出的經驗金字塔（The cone of experience）中指出，在金字塔愈下層的經驗較容易理解，屬於具體的觀念，在教育應用上，可以使學生經由相關教學方式，達到學習的效果。而在金字塔的中間層，是介於抽象與具體概念之間的經驗模式，學生可以透過具體的感受，了解與觀察知識。相較於中、下層的經驗金字塔，愈上層的觀念愈抽象，在教學上學生愈不易理解，因此教師需要運用較長的時間教授。而有效地使用教學媒體做為輔助，可以降低抽

象的講述教學所產生的學習障礙，使知識變得較為具體，在學習上學生便可透過教學媒體，更加清楚地了解其所學之道理。

參、實物投影機之應用

一、實物投影在數學概念教學中的應用

數學概念是指學生能夠對於數學領域獲得有關數、形、量的基本認知（教育部，2001）。概念是指對一件事情有了一個基本架構的認識，所以數學概念的培養可說是數學學習的基石。小學數學概念的形成，一般是先對現實世界中大量客觀事物進行觀察，形成表象，然後通過比較，分析，綜合，捨棄非本質的屬性，抽象出共同的本質屬性。筆者透過實物投影機運用，能夠為學生提供大量的具體表象使小學生從中進行分析抽象，掌握概念。如小學數學二年級，教學「平均分」的概念可以先引導學生一起分一分：把 6 根小棒分成兩部分有幾種分法，學生們可以先在座位上擺放，教師在下面巡視，然後選擇典型的方法讓個別學生到實物投影機上擺出來，進行比較。學生就可以發現分法有 3 種：5 根和 1 根，4 根和 2 根，3 根和 3 根，其中只有最後一種方法每部分是一樣多的，可以讓學生把這三種分法進行

分類，從而導入「平均分」的概念。

二、實物投影在計算教學中的應用

小學數學計算能力，是學生必須掌握的基礎知識和基本技能，也是進一步學習數學和其他科學知識所不可或缺（杜學霞，2007）。計算能力是數學解題的基礎，採用實物投影機輔助教學，能夠給學生提供具體實例，使學生從中分析綜合，抽象概括出計算法則，有利於學生理解計算的原理，有效掌握運算法則。如：筆者在一年級教學 20 以內的進位加法，計算 $9+8=?$ 時，可讓不同計算方法的學生利用實物投影機展示自己的算法。有些學生可能會用小棒數或畫圈；也有些學生可能會用手指數；也有些學生可能會在 9 之後再數 8 個；也有些會把 8 拆成 1 和 7，然後把 9 湊成 10，再加上 7，等於 17；也有些學生可能把 9 拆成 2 和 7，把 2 和 8 加在一起然後再加上 7，等於 17。運用實物投影機的輔助，把種種算法羅列出來，提供多元的思考模式，讓學生自己擇優而解決問題，從而發展學生的計算能力。另外也可以把學生作業當中一些比較典型的錯誤，投影出來讓其他學生當作“小醫生”來治病，以達到全班討論的效果。

三、實物投影在應用題解題教學中的應用

數學應用題的解題一直被認為是數學教學的焦點，最主要的原因是應用題的解題歷程中涉及計算力、數學概念與語文理解等知識（劉錫麟，1989）。邱佳寧（2000）更進一步將解題定義為是學生在教師給予一個問題後，運用各種知識、方法完成任務，所以在解題的過程中，學生會自發的產生各種不同的行為。採用實物投影方法，可以為學生提供各種情境，促進學生思維，並且能讓學生親自到投影器上操作，動手動腦學好數學。如筆者在教學整數應用題時，先運用實物投影機展示布題，讓學生進行解題分析，再讓不同解題方法的學生，同時於實物投影機下展示解題過程，請學生講解自己的解題過程，做一相互比較，以利學生習得更多不同的解題方法。筆者也會讓學生根據情境自行編製各類應用題，運用實物投影即時展示布題，讓其他學生解題，以提升學生與學生間的相互學習，增進教學樂趣，並達到獨立解決問題的能力。

四、實物投影在幾何知識教學中的應用

荷蘭數學教育家 Van Hiele 夫婦依據兒童對幾何知識的掌握方式，將幾何概念思考模式分成五個發展層次。

根據研究顯示，大部份的國小低年級學生都在第一層次的視覺期，故其對幾何圖形的瞭解需藉由實物的操作、觀察、描述與比較，經過無數次的具體經驗，使其在視覺層次上具備豐富經驗後，始能漸進到較高層次（劉好，1998）。透過實物投影教學輔助，能夠為學生提供大量的視覺材料，讓學生建立幾何圖形概念，正確地認識幾何之特徵，發展學生地思維。如筆者在教學「三角形三內角和等於 180 度」時，常用的方法是讓學生用量角器測量三個角，然後相加得出結論。但由於測量誤差，計算結果與 180 度總是有差別而誤差又很難給學生講清楚。筆者採用實物投影機輔助教學則很易解決此問題，我們可以於實物投影機下，把三角形的三個角剪下然後拼在一起，很顯然三角形三個內角重合成 180 度，把這個教學歷程完整呈現於銀幕上，明顯而易理解。

肆、結論

運用實物投影機做為教學輔主，讓學生得以成為教室中的主體，教師扮演合作者、指導者和參與者的角色。使用投影輔助教學，有利於提高課堂 40 分鐘的教學品質，教學效果亦有明顯提高。其次，當實物投影機融入教學後，最明顯的差異便是激發了學習

者學習的興趣與動機，提高學生主動參與、並樂於與他人分享學習成果，以及增加師生與同儕互動的質量。在課堂上使用實物投影機輔助教學，可說是數學課堂教學中不可缺少的教學工具。

參考文獻

一、 中文部分

王梅玲 (2004)。大學生資訊素養課程設計與評鑑。**圖書館學與資訊科學**，30(2)，134-142。

杜學霞 (2007)。。淺談小學數學計算教學。**濟南市科技信息**，12。

邱佳寧 (2000)。**國小數學學習障礙學生解題策略之研究**。彰化師範大學特殊教育研究所碩士論文，未出版。

教育部 (2001)。**國民小學九年一貫數學學習領域課程綱要**。臺北市：教育部。

劉好 (1998)。平面圖形教材之處理。**國立嘉義師範學院八十六學年度數學教育研討會之論文暨會議實錄彙編**，嘉義縣。

劉錫麟 (1989)。國小高年級學生數學解題歷程及其相關因素研究。**花蓮師院學報**，3，21-90

二、 英文部分

Dale, E. (1946) . *Audio-visual methods*

in teaching (1st ed.). New York: Dryden Press.