

第一章 緒論

本章主要在說明研究的時代背景、研究動機與目的、研究架構與方法，說明研究範圍與限制。

1-1 研究背景

二十世紀最大的改變就是資訊科技以及網路的蓬勃發展，隨著科技的進步，教學工具（個人筆記型電腦、單槍投影機）逐步普及便宜，部分都會學校教師更是人手一台筆記型電腦，每間教室有桌上型電腦、單槍投影機、都能連接上校園網路。在這條件下，傳統的教學方式，開始受到衝擊。

各國也開始意識到，國家的競爭力決定於該國資訊科技的實力。世界各教育進步國家，都在積極規劃，推展資訊教育（何榮桂、吳正己、賴錦緣、藍玉如，民 87 年；民 88 年），以教育其國民適應資訊化社會，提升其國家競爭力，諸如美國之「NII」（National Information Infrastructure），日本之「資訊新政」（剛本敏雄，民 90 年）、新加坡之「IT2000」（蔡志禮，民 90 年；賴錦緣、吳正己、何榮桂，民 90 年），香港之「五年策略」（區榮基，民 90 年），都傾全力推動資訊教育，而台灣之「NII」及「資訊教育基礎教育」（韓善民，民 90）也執行多年。

黃榮村（民 92）認為，教師為推動數位學習中極為重要的一環，在數位學習的時代中教師亦需自我充實及因應，如具備合宜之資訊素養、善於運用電腦與網路工具、瞭解數位學習之內涵，並使自己具備數位學習的能力。並提出『數位學習』是以學習為體、科技為用、藉由電子化方式達到有效學習的目的。

1997 年新加坡提出「資訊科技在教育應用總藍圖」（IT in Education Master Plan）中，把教師應用資訊科技於教學活動的時間比率訂在 30%。香港提出「應用資訊科技發展優質教育」計畫中，把教師應用資訊科技於教學活動的時間比率訂在 25%。

2001 年 6 月，我國教育部公布了「中小學資訊教育總體藍圖」認為總藍圖的推動是以老師為起始點，然後藉由老師帶動學生、學生影響家長，進而提昇全民運用資訊的能力與學習素養，並將教師運用資訊科技融入教學活動的時間比率訂在 20%，並許下整體願景：「資訊隨手得，主動學習樂；合作創新意，知識伴終生」。

為了落實資訊教育的願景，在相關策略上，教育部更進一步提出具體作法。

【策略 3】融合資訊科技於學校課程中，創新學習典範與型式，鼓勵各縣市發展具地方文化特色教學資源。結合「九年一貫課程」，除持續強化學生基本資訊科技能力外，並融合資訊科技於學校各領域課程中，發展優質的網路學習素材與教材。利用網路特性，創新學習典範與型式，使各領域皆有豐富的數位化學習資源。

【策略 5】『培訓與支援教師運用資訊科技於其教學活動，鼓勵將資訊融入各科教學能力納入師資養成教育及教師遴聘標準。』普遍推動教師資訊基礎素養與資訊科技融入教學技能之培訓，引導網路學習落實到學校與教室，並能永續經營。鼓勵師資養成機構於「教材教法」課程中納入資訊融入各科教學的內容；並宣導

中小學教評會在遴聘教師時，重視教師資訊融入各科教學的能力。

【策略 6】設立種子學校發展教學特色，鼓勵各校成立各領域資訊教學小組。設立種子學校建立教學特色，發展多元教學模式，並透過種子學校引領並協助提升同一地區學校資訊教育的水準。包括培訓教師，分享及傳播本身經驗，組織評審委員會以評定校群內各學校資訊教育的表現。為讓種子學校能夠在校內及校群產生示範作用，亦鼓勵推動校內或縣市內成立各領域資訊教學小組，形成學習型組織，學習共同拓展資訊融入教學之各種教學模式。

教育部更推動九年一貫新課程，九年一貫新課程在我國教育史上可說是最大幅度之改變，其中特別強調將資訊科技融入各學習領域，並提出具體目標「師師用電腦，處處上網路」，教師（含新任及在職）均能運用資訊科技融入教學，教學活動時間達 20%。讓所有教師均具有將資訊科技融入教學之專業能力，同時要求教師於教學活動中，應用資訊科技佔其教學總時數應達 20%，讓學生體驗不同的學習方法，以提高學生學習興趣，提升教學品質。教材全面上網，各學習領域均擁有豐富且具特色之教學資源（含素材庫、教材庫等）。

1-2 研究動機與目的

因應「教育改革總諮議報告書」中有關課程教材改進之建議，教育部於民國八十九年公布了「國民中小學九年一貫課程暫行綱要」，對課程理念與目標作了新的詮釋與界定，擬定了下列十項課程目標（教育部，2000a）：

1. 增進自我了解，發展個人潛能。
2. 培養欣賞、表現、審美及創作能力。
3. 提升生涯規劃與終身學習能力。
4. 培養表達、溝通和分享的知能。
5. 發展尊重他人、關懷社會、增進團隊合作。
6. 促進文化學習與國際理解。
7. 增進規劃、組織與實踐的知能。
8. 運用科技與資訊的能力。
9. 激發主動探索和研究的的精神。
10. 培養獨立思考與解決問題的能力。

為達成以上十項課程目標，擬定了以下國民所需的十項基本能力（教育部，2000b）。

1. 了解自我與發展潛能
2. 欣賞、表現與創作
3. 生涯規劃與終身學習
4. 表達、溝通與分享
5. 尊重、關懷與團隊合作
6. 文化學習與國際了解
7. 規劃、組織與實踐

8. 運用科技與資訊
9. 主動探索與研究
10. 獨立思考與解決問題

而在學習課程中又作了教學領域的劃分，包括語文、健康與體育、社會、藝術與人文、自然與生活科技、數學、綜合活動等七大學習領域。

綜觀以上，九年一貫新課程所提出與「資訊或科技能力」密切相關之部分有課程目標第八項「運用科技資訊的能力」、基本能力第八項「運用科技與資訊」，其基本理念為先具備科技與資訊使用的能力，再行具備科技與資訊運用的能力，使得科技與資訊成為輔助學習的有利工具，協助達成七大領域之學習、十大基本能力之培養及十項課程目標之達成。

許多文獻指出目前中小學資訊反應教師培訓成效不盡理想，教師在培育課程後仍未能將資訊與網路科技融入教學中，分析歸納其原因，主要為課程缺乏整體規劃，內容不符實際需求（陳新舜、徐欣逸，2000）。

吳正己（2001）指出，教師方面，不管是單純的電腦技能，或是電腦應用於教學的技能，我國與其他國家一樣有教師相關知能不足的問題；台灣因資訊融入教學推動起步較晚，因此融入資訊科技而有創新教學方式的個案則較先進國家為少。故而，教師知能的訓練及資訊融入教學的推廣實施是我國未來所應加強的。

以英代爾 e 教師計畫的理念來說「影響學生學習最深遠的是教師，唯有教師成功，學生才有機會成功，欲培養學生運用資訊科技於學習，首需訓練教師能運用電腦於教學」。

何榮桂、吳正己、賴錦緣、藍玉如（1999）提出，政府及教師在資訊融入教學推廣所扮演的角色最為重要。以蘇格蘭政府的 ICT（Information and Communication Technologies）推動計畫為例，其政府所投入的經費相當驚人；他們也體認到教師是學校中推動 ICT 應用的最重要角色，為使教師能將 ICT 融入學科教學，預計在三年之內投入兩千三百萬英鎊（約台幣十二億）積極訓練在職教師 ICT 的能力。而美國教育部由 1999 年開始，亦以三年 25 億台幣補助教師應用科技於學科教學的計畫。反觀我國，政府投入了大筆經費推動資訊教育，也強調資訊融入各科教學的重要，但目前補助重點多以軟硬體設備為主；教師之研習訓練雖持續進行，但所投入經費比例，顯然仍難以使大部分教師接受資訊的基本訓練，更遑論要求教師融入資訊於學科教學。

研究者擔任台北縣數學科輔導團團員（民國 92 年 08 月～），巡迴台北縣各國中輔導數學科教學，深刻了解到基層學校，就像相關學者所提及，雖然擁有良好的資訊設備，並沒有能力進行資訊融入教學，無法達成教育部的期許。

由於九年一貫課程、資訊融入教學的推動，使得教育環境變化過甚，加上教師平時教學工作繁雜、教材與學生素養的落差，使得資深教師萌生退意，教師汰換速度加快，學校注入了一股新血，雖然這批新進教師的資訊能力有大幅提昇，但是對於教材並不熟悉，在資訊融入數學教學上，並無法做出很大的貢獻。

有鑑於九年一貫課程目標下，數學教學必須有大幅度的改變，才能因應潮流，

傳統的教學模式，無法呈現複雜多元的數學模組，使得教師教學尚無法得心應手。

因此產生研究的念頭，希望選擇一個適合作為數學資訊融入教學的設計平台，並將視覺傳達、媒體設計相關概念引入，進行複雜多元的數學教學模組設計，並從設計中探索相關設計規則，提供未來媒體設計者參考。並希望設計完成的數學教學模組，將過去無法在課堂中呈現的抽象數學概念，透過多媒體形式呈現，可以提升學習者的數學學習效率，加速我國資訊融入教育的腳步，能在這一波資訊爆炸時代，讓我們的下一代能繼續保持領先。

1-3 研究架構與方法

1-3-1 研究架構

本研究之架構是以資訊融入教學、完形心理學、視覺設計原理、幾何錯視為理論基礎進行文獻探討，目的在探討相關視覺原則，並利用相關原則減少視覺雜訊。

以文獻探討結果為設計依據，利用數學簡報系統（MathPS）為工具，發展「九年一貫數學領域模組化教學課程」，並歸納相關製作原則，無視覺障礙空間的設計原則，有助於教材設計、教材教法、教學策略的設計，探討相關理論對於數學教學簡報模組的設計之改善，最後針對教師及學生進行問卷晤談，瞭解實際改善的狀況。



相關研究架構如下：

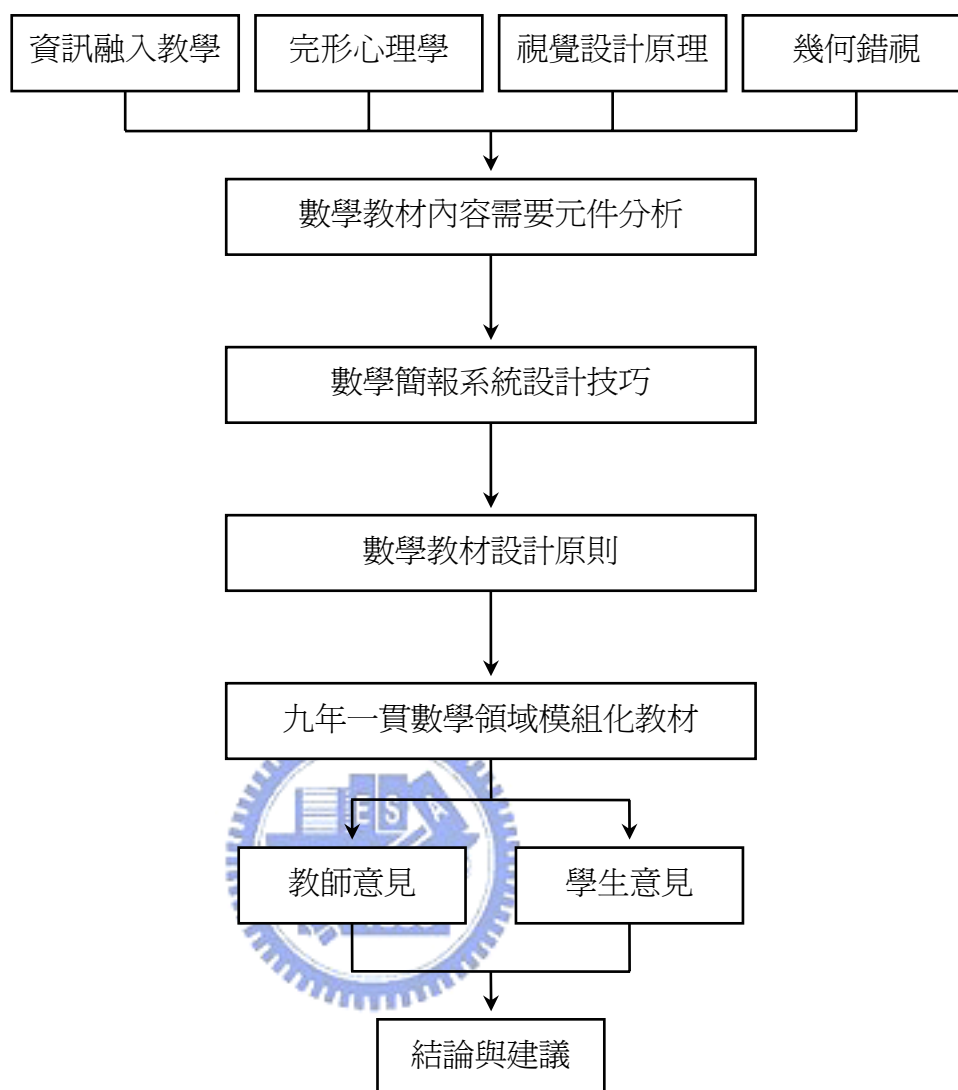


圖 1-1 研究架構流程圖

1-3-2 研究方法

1. 相關理論：

採文獻研究法，以文獻探討為基礎，收集相關理論資料，引進完形心理、資訊融入、媒體設計、幾何錯視等概念，建構一個無視覺障礙的媒體設計環境，利用這些概念處理各種數學物件（數學教材中的文字、圖片、表格、動畫），如何正確呈現主要資訊，避免相關誤用，有助於學習者自然的接收訊息，避免不必要的視覺搜尋及過濾，並有效減少相關雜訊。

2. 數學簡報系統相關技術探討：

以數學簡報系統（MathPS）為設計平台，探討如何在數學簡報系統上，進行物件取得、物件定位、動畫處理、互動教學設計，透過數學簡報系統強大的定位及複雜物件處理能力，進行複雜構圖，藉此提高資訊量，提高學習者的反應機會，提供數學概念更大的視覺化空間，提供更大的呈現關

聯空間、有助於有助於型的探索。

3. 數學教材設計原則：

對現行九年一貫數學課程進行分析，找出適合作為資訊融入教學的教學內容。以文獻探討所得到的相關理論，加上數學簡報系統相關技術，進行九年一貫數學課程設計，針對適合進行資訊融入的教材，開發相關教學模組，並以實際例子說明資訊融入數學教材的設計技巧，並且整理提出相關設計原則，發展的原則可提供數學數位教材的設計者有依循及評估的指標，包括如何將數學抽象的概念視覺化（靜態的）的指標，如何將數學抽象的概念動態呈現（動態的非循序的）的指標，如何呈現關聯性。

4. 結果分析：

將採取晤談方式，針對教學現場的數學教師與學生進行晤談。探討數學教師對於數學簡報系統設計的數學模組，教學設計上是否合適，是否願意以該模組進行教學，或是願意利用數學簡報系統進行教學模組設計。探討學生對於數學簡報系統設計的數學模組，畫面上是否會出現干擾學習的雜訊，能否接受這樣的學習方式。

1-4 研究範圍與限制

1-4-1 研究範圍如下：

本研究包含了「國中數學教學模組」與「數學簡報系統的設計技巧」兩個範圍。「國中數學教學模組」，如『乘法公式』、『因式分解』、『直式開方法』、『尺規作圖』等，設計目的在於實際的教學應用，利用模組化的設計，解釋國中數學內容的方法與概念。

「數學簡報系統的設計技巧」，如『層次性』、『結構性』、『關連性』、『對比性』、『步驟性』、『互動性』、『隨機性』、『定位性』、『比較性』、『演化性』等，目的在於整理出國中數學內容的相關設計技巧。

1-4-2 研究限制如下：

1. 數學簡報軟體：

本研究所使用的「數學簡報軟體」採用微軟公司（Microsoft）出版之 PowerPoint2002 以上版本，選擇該軟體是因為該簡報軟體目前較為普遍，熟悉該軟體操作之教師比較多，部分縣市教師皆已通過該軟體的基本檢定。

搭配交通大學陳明璋教授研發之 PowerPoint 外掛軟體 Mathematic Presentation System (MathPS)，該軟體的研發主要用來解決 PowerPoint 對於數學處理能力不足之缺陷，透過該軟體，可以強化 PowerPoint 對於繪圖系統、複雜結構、數學物件、互動功能，可以滿足數學媒體設計的需求。

2. 研究素材的限制：

本研究針對九年一貫課程數學領域國中部分，引用的內容包括九十二年暫訂綱要所提及之國中（七、八、九年級）內容。

參考文獻

- (1) 教育部，教育部資訊教育總藍圖，民國 90 年。
- (2) 黃榮村，數位學習與數位落差～專訪教育部黃部長榮村，資訊與教育雜誌，p105-110，民 91 年。
- (3) 何榮桂、吳正己、賴錦緣、藍玉如，各國資訊課程概況及對九年一貫課程的啓示，課程與教學季刊，2 (4)，43-60 頁，1999.
- (4) 剛本敏雄，日本的資訊教育與學校課程，81 期，68-77 頁，2001.
- (5) 區榮基，香港中小學資訊教育現況與前瞻，資訊與教育，81 期，13-26 頁，2000.
- (6) 教育部，國民教育九年一貫課程暫行綱要，台北：作者，2000.
- (7) 蔡志禮，新加坡資訊教育發展現況與未來展望，資訊與教育，81 期，88-92 頁，2001.
- (8) 賴錦緣、吳正己、何榮桂，新加坡資訊科技建設計畫，資訊與教育，81 期，93-104 頁，2001.
- (9) 韓善民，我國資訊教育發展現況與展望，資訊與教育，81 期，7-12 頁，2001.



