

教育部九十五年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：透過數位化評量系統開發國小五年級學童數學診斷與補救教學方案研究

主持人：譚寧君

執行單位：國立台北教育大學數學暨資訊教育學系

一、計畫目的

科技的便利性已經深入影響了每個人的生活與學習。資訊融入教學已成為目前教學的主要趨勢，評量系統的資訊化亦成為學習者自我檢測的時尚工具，然而如何於課堂內利用科技的方便性提升教學的彈性是值得探究與開發的。

數學教育改革對國小數學學習環境造成極大的衝擊，學習成就兩極化更成為極普遍的事，而對班級後段學生的協助與避免學生因無法了解而提早放棄的現象，本研究嘗試利用已發展的高互動評量系統（EduClick）進行學前診斷評量與學後的總結評量工具，可以立即掌握學生的先備知識與學習後的教學成效。教學活動設計的內容則採用由交通大學陳明璋教授發展的數學簡報系統（MathPS），此系統架在微軟 office 系列的 PowerPoint 上，而增加了可以互動的功能，增進了學習歷程的互動性，亦使傳統上 PPT 是以使用者單向的傳輸調整成可以成為互動的工具，故本研究的目的包括：1.分析九年一貫數學綱要五年級能力指標。2.配合五年級教學單元開發電子評量題庫。3.發展補救教學方案並探討補教學的有效性

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

本研究參與人員包括本系教授與高中、國中及國小現職教師與實習教師等。參與人員名單如下：

參與人員	服務單位
譚寧君	國立台北教育大學數學暨資訊教育學系
張英傑	國立台北教育大學數學暨資訊教育學系
邱建偉	台北縣秀峰高中
李進福	台北縣福和國中
趙曉燕	台北市仁愛國小
楊青桓	台北市仁愛國小
蕭睿君	台北市仁愛國小
林碧勤	台北縣康橋國小
黃佑家	宜蘭縣四結國小
茆慈金慧	實習老師

羅建龍	實習老師
吳如梅	實習老師
許瑋芷	國立台北教育大學數學暨資訊教育學系 94 級學生
陳俐文	國立台北教育大學數學暨資訊教育學系 96 級學生
溫志偉	國立台北教育大學數學暨資訊教育學系 96 級學生

三、研究方法

本研究採取發展研究法，開發配合教學單元的評量試題過程中亦需檢驗試題的信效度，以發展成可以推廣使用的評量題庫。由於課程更迭快速，九年一貫課程目標著重統整教學以培養帶得走的能力，故教學彈性加大，教材差異顯著，教師在試題編製上大多均依賴廠商提供的題庫，故配合能力指標，根據數學領域的各主題子概念發展評量題庫，可減輕教師的負擔，達到即時診斷學習成就的效果，據此發展教學方案以協助教師進行補救教學。

四、目前完成程度

(一) 實施程序

本研究目前已發展 7 個能力指標的補救教學前後測試題與數個相關數位化的補救教材，實施過程包含如下：

1、教材內容的選擇

高年級的學生往往從過去點數、計算到開始關係性的探討，如因倍數等，學生們如果前備經驗不足，即無法了解與探討數字間的關係性。本研究對五年級的能力指標，挑選部分學生較感困難的指標，如分數運算、四則混合、面積、角度測量、因倍數、小數、數感、幾何等相關，進行前備經驗的診斷與補救教學。期望學生能在進入高年級前主題教學時能有較好的準備度，以接受複雜度與困難度均較高的學習。

2、補救教案的確定

五年級的指標確定後，該指標的前備經驗分析則成為第二件重要的工作，根據教材地位分析，將學習的先備概念列出。此時概念的決定已非依教學年級的分類，其可能涉及中年級，更有的已是二年級時的教學內容，如進行異分母相加減教學前，二年級的分數概念、三年級的等值分數與分數轉換等概念、四年級的同分母加減等活動，均成為學習者應先具備的能力。故先備的相關概念即成為本研究擬開發的教材。

3、診斷工具的分析與發展

為有效掌握學生的學習經驗，發展具有診斷迷思概念的關鍵試題才能達到有效評量。前測題目又不宜過多，故關鍵性試題的遴選與設計成為本階段的重點，如何配合能力指標設計概念試題以協助教師掌握學生的迷思，才能有效進行補救教學。

試題的分析是本研究的重點，每一題預期了解學生哪些能力、試題的難易度等均成為討論過程中最費時耗力，但，是最重要的過程，以尋求發展具有代表性與共識的診斷試題，並整理建置成為數位化的評量試題。

4、大手牽小手—教學活動設計數位化

根據指標前置經驗的分析，發展出前置的概念，再根據這些概念設計教案，由於教科書一綱多本，各子概念在不同版本間亦有極大的落差，本研究由國小具數學教學豐富經驗的教師，綜合各版本設計教案，再進行大手牽小手的合作關係，由較具備資訊能力的年青實習教師與職前教師進行教材的數位化，完成較完整的補救教學教材，提供教育相關單位的使用。

(二) 資料整理

本研究參與的各個老師，依據其分配的指標，進行前測、後測試題的編製與教學活動的設計，教案設計方式包括兩類，即一是提供進行補救教學的教師或志工一份較清晰的簡案，讓使用者可以清楚明白教學設計流程，另一是該教學的活動流程，包括教學活動過程中的教師提問等，此份提供實習教師或職前教師進行數位化的相關資訊。故本研究依各個指標分類，依據個別教師進行資料彙整，完成某一指標的相關套件，另將所有數位教材彙整在一資料夾中，提供教師進行實驗教學，期望能發展一個可以進行補救教學的完整教學素材，茲將部份數位教材擷取相關重點呈現之，見附件一。（詳細資料內容見整理之光碟）

五、預期成果

本研究根據九年一貫數學綱要能力指標發展先備知識概念補救教學方案，目前已發展 7 件，正積極在國小進行教學實驗工作。本研究預期效益包括如下：

- 1、開發完成的高中幾何概念、國中數線概念各一個單元、國小五年級異分母加減、面積公式、小數加減、四則運算、因倍數等主題概念的電子題庫，可提供其他教師使用。
- 2、設計主題概念為核心的高中、國中一個單元與五年級數學補救教學方案。
- 3、踏出嚐試從兒童概念發展出發，且配合九年一貫能力指標的評量題庫的第一步，從過程中修改與調整的經驗，可繼續發展其他年級的電子評量題庫與補救教學方案。
- 4、創造在職教師與職前教師合作研究教材的機會，使專家教師的豐富教學經驗得以傳承，提供具資訊能力的年輕學子能發展資訊融入模式，且以數學概念為核心的教學創意空間。
- 5、提供教師診斷與補救教學素材，協助班級後段生有效補救學習。

六、檢 討

補救教材的研發是有其必要性，但發展的過程卻是緩慢的，傳統補救教學即是將學生教過的再教一遍，無法掌握學生已會什麼，還不會什麼，通常只是將相關概念再教一遍，即認為達到補救教學的效果，並可以立即進行新指標的教學，其實診斷病因對症下藥才是關鍵，若無確實掌握學生的迷思概念，一來教學成效大受折扣，二來過度認真但不當的補救教學策略，可能反而喪失了學習者的胃口，本研究嘗試利用學生最喜歡的資訊產品，融入教學內容進行互動式的教學。

在發展過程中，前測診斷評量題庫的開發，即較完整的測驗與評量相關知識，教學方案的數位化又是另一種資訊能力的挑戰。本研究為能達到此任務，進行試題分析的討論與數學簡報系統的工作坊，培育職前教師 MathPS 的製作能力，進而定期與本研究中高、國中小教師製作與討論會議。目前完成的補救方案只是初胚作品，雖然發展過程歷經迷惘、挫折、論辯與包容分享，但符合數學教育觀念的數位教材的研發仍是迫切的。本研究嘗試跨出第一步，但研究者能力、體力、財力均有限，期望能網羅更多有心人力，共同為開發國小數學補救教材而努力。