

第六章 結論與建議

第一節 結論

一、針對數學自學班學生設計適性學習的教材。

本研究整合前幾次實驗教學的經驗，並且蒐集、研讀相關的文獻資料，針對數學自學班學生設計適性學習的補救教材。該教材根據學生程度，簡化原有的教科書內容，重新擬定課程目標，並以「問題解決」為主軸的思維自行設計教材，製成學習講義，同時配合 Bloom 的「精熟學習教與學策略」，根據學習講義製作練習題庫。

由第五章的數學自學班學生問卷調查結果分析與討論中，我們可以清楚的看出：受訪者中 100%均認為此次課程設計能提升其學習意願，有助於數學課程內容的理解，究其原因，難易適中的教材設計方式符合了學生的需求。當更深入問及「哪些因素真正幫助你理解了數學第四冊的內容」時，有將近七成的自學班學生認為「學習講義」真正幫助理解了數學第四冊的內容，與排名第一的「老師引導」僅有 1 人的差異，這樣的結果更說明了：這一份針對數學自學班學生設計的適性學習教材的適用性。

二、針對數學自學班學生設計適性學習的教學活動。

本研究整合前幾次實驗教學的經驗，並且蒐集、研讀相關的文獻資料，針對數學自學班學生設計適性學習的教學活動。

該教學活動根據 Bloom 的「精熟學習教與學策略」(teaching-learning strategy)、Guskey 的「個別化校正教學」和陳彥廷的「融合性教學原則」設計補救教學活動，並在教學活動中佈置「親師合作教學」的情境。

由第五章的數學自學班學生問卷調查結果分析與討論中，我們可以清楚的看出：受訪者中 100%均認為此次課程設計有別於以往的設計方式，使其學習更有效率，適合自學。究其原因，靈活有彈性的課程設計方式滿足了個別的需求。

三、針對數學自學班學生設計適性學習的網路學習環境。

本研究整合前幾次實驗教學的經驗，並且蒐集、研讀相關的文獻資料，針對數學自學班學生設計適性學習的網路學習環境。

該網路學習環境根據 Gagné（1992）的九點「教學事項」、Roblyer（2003）的「指導式教學法整合策略」、Trend 和 Roblyer（2003）的「網路學習反思觀點」、Clark 與 Mayer（2003）的網路多媒體教材設計準則建置網路學習環境，並在其中佈置「親師合作教學」的情境。

由第五章的數學自學班網路學習環境問卷調查結果分析與討論中，我們可以清楚的看出：大部分參與學生認同數學自學班網路學習環境中的教材設計方式使其容易吸收課程內容；教材的設計方式能幫助其瞭解課程內容；教材的設計方式能提昇學習績效；教材設計方式能提昇學習興趣；教材呈現方式可吸引注意。

四、利用適性設計的教材、教學活動與網路學習環境進行自學班學生補救教學，加強了學生學習數學的意願。

以此適性設計的教材、教學活動與網路學習環境針對參加數學自學班十七位學生進行實驗教學，並施以問卷調查，受訪者中 100%均認為此次課程設計能提升其學習意願。

由第五章的數學自學班學生問卷調查結果分析與討論中，可以清楚的看出：這樣子的適性設計確實符合了學生的需求，同時也讓學生感受到不同於以往傳統數學自學班的學習環境，因此提升了學生學習數學的興趣，進而加強學生學習數學的意願。

五、利用適性設計的教材、教學活動與網路學習環境進行自學班學生補救教學，實質上幫助學生更理解課程的內容。

受訪者中 100%均認為此次課程設計有助於數學課程內容的理解。由第五章的數學自學班學生問卷調查結果分析與討論中，可以清楚的看出：這樣子的適性設計確實符合了學生的需求，同時因為課程內容難易適中，便於吸收，再加上老

師的引導，因此幫助數學自學班的學生更實質理解數學第四冊的內容。

六、數學自學班網路學習環境能落實學生課後自學。

由第五章的數學自學班實施現況問卷調查結果分析與討論中，可以清楚的看出：大多數教師於課後仍會對孩子付出關心，但實際的情況是，老師對於學生在家自學，受限於時空因素無法提供進一步的協助。

然而此次參與研究的全部學生都曾上線自學，而且有五成以上的學生上網使用數學自學班課程網站的次數超過 5 次以上，且接受度極高，顯示此網站確實發揮讓學生自學的功能。這樣子的訊息讓我們更進一步的確認：在自學輔導過程中，「自學精神」是可以被實現的。

究其原因，數學自學班網路學習環境的內容符合學生需求。因為就學生的學習需求而言，大體可分為幾類：

- (1) 能提供各單元重點摘錄，快速瀏覽主題內容：此部份可透過網站的「學習目標」和「學習講義」解決。
- (2) 能提供各單元的重要概念講解，以快速掌握學習內容：此部份可透過網站的「影音教學檔」解決。
- (3) 能提供學習檢測功能，讓學生了解自我學習狀況：可透過網站的「Flash 線上測驗檔」滿足其需求。
- (4) 能提供一些聲光效果或挑戰方式以激勵學習：此部份可透過網站的「影音教學檔」和「Flash 線上測驗檔」加以滿足。
- (5) 能了解其心理因素，以發揮最大效果：自學班孩子由於被當，心靈上已遭受挫折，對自己較無信心，且不希望同儕知道，修習此課程較低調，透過網路學習心理負擔較小，此外由於上課次數少，網站若能提供多項學習資源，亦能符合隨時隨地自學無限。

此次數學自學班網路學習環境提供多元豐富的學習資源，且可滿足學生多方面的需求，使其可擷取所需，因此能夠落實學生的課後自學。

七、數學自學班網路學習環境能改善學生自學情形不易掌握的現況。

從本次研究發現大多數教師於課後仍會對孩子付出關心，希望能增加互動機會，但實際的情況是，老師對於學生在家自學情形，受限於時空因素無法如意。

本研究所建置的數學自學班網路學習環境，具備 ASP、ACCESS 資料庫完備強大的查詢功能。老師可藉由「線上測驗成績資料查詢」隨時掌握學生在家中的自學情形，故老師可隨時提供關懷與協助，使得學生的學習更為順利，改善學生自學情形不易掌握的現況。

在數學自學班網路學習環境上的「蕭老師的訪客留言板」共計有 27 則師生互動的留言。這樣子的訊息讓我們更進一步的確認：在自學輔導過程中，課後的「師生互動」是可以被實現的。

八、數學自學班網路學習環境能改善親師合作教學有心無力的現況。

由於大多數家長因為能力既無法勝任孩子的補救教學工作，又不能掌控孩子學習情形，因此，造成了超過九成的親師未曾互動的結果。

本研究所建置的數學自學班網路學習環境利用 ASP、ACCESS 資料庫完備強大的查詢功能。讓家長可藉由「成績查詢」參與學生的學習，故家長可隨時提供關懷與協助，使得學生的學習更為順利。

由本研究的結果可以看到：將近七成的家長曾經上網關心孩子的自學狀況，且在電話訪談的過程中，高達 90% 的家長對此次課程持正面、積極的看法，且語多鼓勵。這樣子的訊息讓我們更進一步的確認：在自學輔導過程中，「家長的關懷學習」是可以被實現的。

究其原因，數學自學班網路學習環境提供親師溝通平台和在教學活動中佈置親師溝通的情境強化了親師合作教學的效果。多數家長希望能更了解孩子學習，但苦於無管道，此次課程也特地針對家長需求加以設計，使其可了解孩子學習狀況並表達意見，不只可促進親師合作，亦可讓家長即時督促子女的數學學習，並納入其對課程修正的意見，因此贏得九成家長對課程持正面、積極的看法，並希望能拓展於一般課程或其他科目中，讓家長有機會參與孩子的學習。

第二節 建議

一、教師的引導仍占重要的地位，不應被電腦所取代。

高達七成的學生認為「老師的引導」是真正幫助其理解課程的主因，由於有老師的引導，能讓其對學習有一個統整且完整的輪廓，後續透過網站的學習才能發揮最大的效果。目前市面上雖有虛擬教室或函授課程，但從此次學生的反應更可了解，並非所有課程均可為機器所取代，應用科技工具來輔助學習，雖可解決學生部份的問題，但實際上師生的溫馨互動是無法被冰冷的機器所取代，兩者應相輔相成方能達到最大效益。

二、網路學習先進生動活潑提高學習興趣，仍可與傳統紙筆學習相輔相成。

此次所設計的網路自學班課程獲得學生及家長的肯定，主要原因在於課程生動活潑，豐富多變，不同於一般僅由老師在黑板上講解之刻板印象，但不可諱言的，仍有部分學生反應不習慣盯著螢幕算數學，長期下來較為疲憊。因此透過傳統紙本來呈現概念，在訊息處理理論仍有其功用，生理上的舒適度自然較網路上為高。網路是一種超文本，若能發揮其資源整合之功能與互動之了解，在教學時應可扮演相當重要的角色，不需因超文本之存在而偏廢紙本。

三、成果推廣，造福更多自學班學生。

本研究運用蒐集的相關文獻資料去整合前幾次實驗教學的經驗，設計適性的數學自學班教材與教學活動，同時配合教學活動建置「數學自學班網路學習環境」，進行數學自學班學生補救教學的策略是成功的。因為「更細緻貼心的學習設計策略」感動了全部參與其間的學生，進而使他們都覺得這次的課程安排適合於數學自學班課程的學習。也就是說這樣子的自學班課程設計模組是值得推廣複製的，因此本團隊將透過一系列的研習與分享，將我們成功的經驗分享給任何有興趣的科別以及學校團體。

四、線上測驗題庫中的題目數量逐步擴充。

有家長在意見回條中反應，孩子在練習的過程中會拿著上課講義或是考卷來比對線上題目。關於這一點，我們認為不要將這樣的評量方式視為單純只為了測驗，當成是一種教學活動更為恰當。事實上，本次實驗教學在技術上我們已將線上測驗的佔分比例降至十分以下，因此諸如此類問題的衝擊應已降至最低。另外，隨著逐步線上測驗題庫中題目數量的擴充，相信這個問題更將趨於改善。當然最為根本的解決之道，可從電腦程式中做改良，讓題目中的關鍵數字會隨機起變化，而這也是本團隊未來會持續努力的部分。

五、逐步建置數學自學班網路學習環境，提供一般學生更多元豐富的學習資源。

由第五章的數學自學班家長問卷調查結果分析與討論中，可以清楚的看出：自學班學生家長極度肯定課程設計中「更細緻貼心的學習設計策略」，並提及是否在一般上課期間也加入這不錯的機制；另外，由第五章的數學自學班網路學習環境問卷調查結果分析與討論中，可以清楚的看出：普通班學生也認同數學自學班網路學習環境中教材的呈現方式可吸引其注意，且其教材設計方式易於吸收、瞭解，進而可以幫助他提昇學習興趣和績效。因此，本團隊計畫在完成高中數學一到六冊自學班課程設計模組的建置工作之後，將進一步藉由這個概念進入一般上課期間進行實驗教學。