

第五章 結論與建議

本研究以準實驗研究法，比較學生進行 Jigsaw 合作學習時使用或不使用 PDA，在學習成就、對學習活動看法和學生互動行為的差異。本章根據前述討論的結果以為總結，並提出研究實施與未來研究改進之建議。

第一節 結論

茲從學習成就、學習活動的看法、以及學生互動等三部分來歸納本研究的結論如下：

一、PDA 組學生比非 PDA 組學生有較高的學習成就表現

使用 PDA 的學生在概念圖的學習表現優於非 PDA 組，兩組學生在概念節點完整性與連結詞正確性兩方面的表現達到顯著差異。可能原因是 PDA 組學生可重覆觀看影片，所以畫出來的概念圖較為完整；而且他們有 PicoMap 的引導，所以連結詞的使用較沒有問題，也不容易遺漏連結詞。此研究結果與 Zurita & Nussbaum, (2004) 和 Cortez 等人 (2005) 的發現一樣，他們也發現運用 PDA 所支援的合作學習環境可以增進學生學習的成就。

二、PDA 組學生比非 PDA 組學生對學習活動有較正向的看法

使用 PDA 的學生對學習活動的看法較非 PDA 組正向，兩組學生對合作學習與師生互動情況等方面的看法達到顯著差異。這可能與 PDA 在互動過程中扮演的角色與功能有很大的關係，PDA 可以建立小組成員間溝通的連結，原本陌生的組員，因利用 PDA 交換資料的關係，彼此很快打破僵局。另外，由於 PDA 可交換資料的特性，使得小組成員間資源分享的機會提高，因而促進小組的互動；而且 PDA 的可攜性和移動性高，方便於小組討論，也增進了小組的互動。研究指出，PDA 交換、分享的機制可促進學習者的互動 (Norris & Soloway, 2004) 以及 PDA 可擴大學習的

空間 (Roschelle & Pea, 2002)，在本研究似乎都得到了驗證。

三、PDA 組學生比非 PDA 組學生有較佳的學生同儕互動

茲從認知、調節、情意等類別之對話行為來說明：

(一) PDA 組學生比非 PDA 組學生有較多有益於學習的認知對話行為

使用 PDA 的學生在認知對話行為的互動較非 PDA 組佳，其中「問複雜問題」、「回答問題並解釋」、以及「提及過去訊息」三項行為已達到顯著差異，表示 PDA 組的學生在合作互動的過程中，由於提問複雜的問題較多，因此也引發學生在回答時會針對自己提供的答案多做解釋，或需要引用過去學過的知識，此現象與 King (1991、1994) 的研究中，發現高層次的提問方式得以引發高層次的答案，能夠誘發精緻化的解釋行為，對於提問者和回答者都有幫助之結果一致。但是，PDA 組學生比非 PDA 組學生有較多有益於學習的認知對話行為之結果與 Staarman 等人 (2005) 的研究並不一致，他們發現不使用電腦面對面互動的學生反而有較多有益於學習的認知對話行為，他們推測可能原因是小學生打字不夠熟練，導致程序性操作行為太多，而犧牲了認知互動的時間。本研究雖然 PDA 組學生也有 PDA 操作的程序性行為，但學生也時時在自我監控學習的活動，因而不影響認知對話的互動。

(二) PDA 組學生的調節對話行為較非 PDA 組多

使用 PDA 的學生在調節對話行為較非 PDA 組多，且已達到顯著差異，表示 PDA 組的學生在學習過程中，除了 PDA 操作的程序性行為外，必須時時對工作進行評估、規劃，或運用策略、自我反思等，表示以 PDA 來學習的方式可以加強學生自我調節的行為，此現象與 Karasavvidis 等人 (2003) 的研究中，發現使用電腦試算表學習相關單元的學生，因為試算表工具可提供比傳統紙筆方式較多功能，學生必須設定較多目標，因而必須常常自我調節工作之情況類似。

(三) PDA 組學生的情感對話行為較非 PDA 組多

使用 PDA 的學生之情意對話行為較非 PDA 組多，且已達到顯著差異。這可能與 PDA 組有較多調節的活動行為有關，當學生進行這些活動時，情感性的話語也會表現出來，從錄音內容顯示，這些情感性的話語是學生學習過程中很重要的支援。此結果與 Staarman 等人（2005）的研究中，發現使用電腦並面對面進行合作的學生比沒有使用電腦且面對面合作的學生有較多情感性對話之結果一致。

第二節 建議

以下從 PDA 支援 Jigsaw 合作學習實施建議和未來研究建議兩部分提出本研究之建議。

壹、PDA 支援 Jigsaw 合作學習實施建議

茲提出往後使用 PDA 於 Jigsaw 合作學習之建議如下：

一、使用軟體來管理 PDA

本研究八週的教學中，只限學生在課堂上使用 PDA，並無讓學生將 PDA 帶回家去，因此，PDA 的管理非常費時。每次上課前，每台 PDA 除了必須充電外，還需一一安裝、設定許多軟體或檔案。因此，往後實施可以試著採用市面上開發的軟體來管理學生使用的 PDA，如 Goknow 公司目前已發展了一套應用程式，稱為 PAAM (<http://goknow.com/Products/PAAM.html>)，每個學生將自己的 PDA 與 PC 同步後，透過自己的帳號、密碼登入網站後，便可依照教師所設定的內容自動安裝軟體或複製檔案到學生的 PDA。

二、尋求支援資料交換與展示的軟體

本研究課堂觀察發現，學生使用 PDA 進行 Jigsaw 合作學習活動時，在資料交換與展示資料等方面有一些不方便之處。首先，在資料交換方面，透過紅外線多次兩兩互傳較為費時，以藍芽方式傳輸增加複雜度，因此，如能以小組為單位方式，提供資料互換的機制，將可使 Jigsaw 的進行更為順暢。再來，展示方面，雖然概念圖已提供視覺化的分享功能，但 PDA 螢幕太小，仍很難看到概念圖的全貌，因此如能搭配一個共同展示軟體，提供如虛擬螢幕的功能，將可解決 PDA 螢幕小、難以達成分享的問題 (Liu 和 Kao, 2005)。這些訴求與 Roschelle (2003) 指出的科技問題一樣，他認為只有電腦和網路是不夠的，還要有適當的應用軟體。Van'T Hooft 等人 (2004) 也認為，進一步開發行動載具教育應用的軟體或改善硬體以符合教育

需求是必要的。因此，如果能將上述本研究建議的機制，配合軟硬體開發的廠商來設計的話，相信 PDA 在 Jigsaw 合作學習的實施將更為有效。

貳、未來研究建議

一、進行師生互動行為分析的研究

科技的介入除了影響同儕互動之外，也會影響師生的互動。例如，Karasavvidis 等人（2003）的研究中，比較兩組學生運用不同工具（一組用電腦試算表，一組用紙筆方式）學習相關單元之教師行為差異時，發現使用電腦試算表為教學工具情境下的教師行為，提供較多明確的回饋給學生、提問較多概念性的問題、以及設定較多的教學目標等。因此，未來研究可以探討師生互動行為，以瞭解科技介入後，教師如何更有效地扮演其在合作學習過程中促進者的角色。

二、以其它方法分析同儕互動

本研究主要以編碼、對話分析的方式來瞭解同儕互動，這樣的方式並不能完全捕捉合作互動的豐富性，因此未來研究可配合錄影資料的分析（Karasavvidis et al., 2000），觀察同儕互動時非語言的行為，如手勢、注視、移動和姿態等（Bourne & Jewitt, 2003），以深入瞭解學生如何使用行動科技向同儕展示資訊、與同儕分享資訊之過程。

三、分析學生同儕互動中知識建構的歷程

從建構主義學習的觀點，學習是學習者本身從其本有的知識出發，透過與同儕、環境的互動來建構其知識的歷程。因此，未來研究可以探討合作學習的小組，如何從分歧的觀點，然後到相互理解，最後完成知識建構的歷程，以理解同儕互動隨著時間、不同條件而變化或進展的情況（Puntambekar, 2006）。

四、進行長期的觀察研究

本研究雖然進行了兩次、共八週的實驗，但仍無法保證所觀察到的資料已經趨

於穩定，因此，未來研究或可進行長期深入的觀察，以瞭解行動科技對教育真正的影響。尤其，行動科技只是為教育帶來風潮還是有真正的效益，對學生只是新奇還是著實可以影響學生的情意行為，這些都有待長時間的觀察研究才得以釐清。

五、採取不同合作學習策略或實施於不同對象

可以重複進行本研究，但採取不同的合作學習策略；或以相同的合作學習策略，但實施於不同年級、不同科目的學生，以瞭解其他不同情境的效果。