

## 第五章 結論與建議

本研究主要在探討數學步道學習活動中學生特質對數學學習成效之影響。本研究建置一適合國小學生在校園中進行數學步道活動的行動學習系統，以台北市某國小六年級學生為研究對象，立意取樣選取四班學生，兩班為實驗組，實施行動學習數學步道學習活動，兩班為控制組，實施戶外紙本數學步道學習活動。並以團體藏圖測驗，將學生區分為場地獨立型和場地依賴型；另外，以數學學習態度量表，將學生分為學習態度高分群、中分群和低分群。實驗組和控制組各進行五單元的實驗教學，每次進行3堂課。研究期間以團體藏圖測驗、數學學習態度量表、數學學習成就測驗、學習心得調查表、研究者觀察、攝影等收集相關資料。本章將依據研究目的與研究成果，提出本研究之結論與建議。

### 第一節 結論

綜合本研究所探討的問題及研究結果，提出下列幾點結論：

- 一、 在戶外數學步道的學習，以行動學習方式進行學習活動的學生，其數學學習成就表現顯著優於一般教學方式的學生。
- 二、 不同認知風格的學生，以不同的學習方式進行戶外數學步道學習活動，其數學學習成效如下：
  - (一) 以行動學習方式進行學習活動的場地獨立型學生，其數學學習成就顯著優於一般教學方式的場地獨立型學生。
  - (二) 以行動學習方式進行學習活動的場地獨立型學生，其數學學習

成就也顯著優於以行動學習方式進行學習活動的場地依賴型學生。

- (三) 以不同學習方式進行數學步道學習活動的場地依賴型學生，兩者的數學學習成就未達顯著差異。
- (四) 以一般教學方式進行學習活動的場地獨立型學生，其數學學習成就顯著優於同樣以一般教學方式進行學習活動的場地依賴型學生。
- (五) 以行動學習方式進行學習活動的場地依賴型學生，其與以一般教學方式進行學習活動的場地獨立型學生之間的學習成就差距縮小了。

三、不同數學學習態度的學生，以不同的學習方式進行戶外數學步道學習活動，其數學學習成效之差異如下：

- (一) 以不同學習方式進行數學步道學習活動的學習態度高分群學生，兩者的數學學習成就未達顯著差異。
- (二) 以不同學習方式進行數學步道學習活動的學習態度中分群學生，兩者的數學學習成就未達顯著差異。
- (三) 以行動學習方式進行學習活動的學習態度低分群學生，其數學學習成就顯著優於一般教學方式的學習態度低分群學生。
- (四) 以行動學習方式進行學習活動的學習態度低分群學生，其後測成績顯著優於前測成績；以一般教學方式進行學習活動的學習態度低分群學生，其前測成績與後測成績沒有顯著差異。
- (五) 以行動學習方式進行學習活動的學習態度低分群學生，其與以行動學習方式進行學習活動的學習態度高分群學生之間的學習成就差距縮小了。

四、 歸納上述之結果，行動學習數學步道系統對學生學習成效的影響如下：

- (一) 以行動學習數學步道系統進行學習，有效提升學生的數學學習成就。
- (二) 對認知風格而言，以行動學習數學步道系統進行學習對提升場地獨立型學生的學習成效，效果最顯著
- (三) 對數學學習態度而言，以行動學習數學步道系統進行學習，對提升學習態度低分群學生的學習成效，效果最顯著
- (四) 以行動學習數學步道系統進行學習，縮短了場地依賴型學生與場地獨立型學生之間的學習成就差距。
- (五) 以行動學習數學步道系統進行學習，縮短了數學學習態度低分群學生與高分群學生之間的學習成就差距。

五、 在學生學習行為方面，大多數學生對於以行動學習的方式進行數學學習表現高度的接受度和滿意度；且在學習過程中，學生亦表現出積極主動和樂於分享、討論的學習行為。

## 第二節 建議

本節綜合以上結論，提出建議，作為未來國小數學領域實施行動學習與研究之參考。

### 一、對未來國小實施行動學習的建議

#### (一) 在教材內容設計方面

1. 本次參與實驗的學生，多數對於教材的故事內容及人物設計，覺得非常有趣，因此在設計教材時，可考慮加入故事情境的設計。
2. 行動學習的題目內容及數量應力求簡潔，經本次實驗發現，過多或繁複的題目，容易讓學生失去耐性或忽略後面的題目，而且不易掌控活動進行的時間。
3. 教材題型可配合學生喜歡的系統功能，例如照相、即時通訊，可有效提高學生學習興趣。

#### (二) 在無線網路環境方面

行動學習的實施需無線網路環境的配合，建議在正式實施行動學習前，作一完整的無線網路環境測試或縮小、集中單次活動的活動範圍，以免因為無線網路效能不佳，影響學生的學習意願。

#### (三) 在課程實施方面

行動學習需系統設計者、系統製作者、教材編製者與教學者緊密的配合，所需人力眾多，非單一教師所能獨力完成，建議採團隊合作的形式進行規畫、實施。此外，教材內容及活動的進行最好能配合學校課程的實際進度，更能達到行動學習輔助學生學習的預期效果，也不致造成教師額外的負擔。

### 二、對不同特質學生的行動學習之教學建議

(一) 場地獨立型學生：

1. 喜歡單獨作業，較難與別人共用一台行動學習輔具，建議進行行動學習時，宜採一人一機的方式進行。
2. 喜歡競爭及彰顯個人成就，行動學習的學習活動模式，較適合個別競賽的學習方式。
3. 喜歡主動建構，教材及系統的設計，宜採開放性的題目及較多的學習者控制的部分。

(二) 場地依賴型學生：

1. 喜歡與人以討論的方式進行學習，因此，進行行動學習時，可採兩人共用一台行動學習輔具，但應注意是否只動口不動手，或由其中一人獨佔的情形。
2. 喜歡與人合作，故進行行動學習時，可採小組合作學習，但應注意小組成員的選擇，避免與主導性太強的學生配對，否則場地依賴型的學生為顧及和諧會選擇隱藏自己的意見。
3. 在進行行動學習之前，宜先在課堂之中進行基礎概念的學習，否則易降低行動學習的成效。

(三) 數學學習態度低分群學生

1. 行動學習題目的進行順序，宜由淺至深，首重於建立數學的自信心。
2. 行動學習的題目設計，宜與實際環境緊密相關，使其察覺數學之有用性。
3. 行動學習系統的設計，宜在適時給予正向回饋，以增強其學習動機。

(四) 數學學習態度高分群學生

1. 行動學習的題目設計，可穿插與實際環境相關且具挑戰性的

題目。

2. 學習態度高分群的學生，存有對解題躍躍欲試的情形，而忽略題目說明，故題目說明宜簡潔扼要，且系統設計最好有強迫閱讀完題目說明才能解題的機制。

### 三、對未來研究的建議

- (一) 本研究僅針對學生之認知風格及數學學習態度等特質進行研究，未來可以更多不同的學生特質進行研究，以探究行動學習對哪些特質的學生有較多的助益。
- (二) 本研究主要針對學生的學習成就進行探討，系統設計及資料搜集多偏向量化資料，未來研究可朝向質性研究發展，經由長時間的觀察，探究行動學習對學生學習行為、態度等情意方面的形成性影響。