

第五章 結論與建議

本研究希望在兼顧歷程與產品的創意表現的情況下，探討「設計導向」的課程模式，對學生團隊的科技創造力的影響，作為學校在教學設計與創意團隊運用之參考。為達本研究的研究目的，在本研究前期，先透過文獻探討的方式討，以瞭解國內外對於設計導向、課程設計、科技創造力與團隊創造力等的相關理論，作為本研究發展課程的依據，並藉此發展出生活科技設計導向課程示例教材；在研究中期，則以兩班七年級的學生為研究對象，實施生活科技設計導向課程，並透過教室觀察的方式，觀察焦點觀察組別在進行設計與製作活動時的互動情況，以深入瞭解在學習過程中學生團隊在科技創造力上的具體表現；在研究後期，除對焦點觀察組別不定時的施予非正式的訪談，以進行時效性的資料收集外，在教學結束後，更分別以威廉斯創造力測驗、構想創意量表、產品創意量表與焦點觀察團體深度等方式，蒐集學生團隊在發散思考的認知能力、創造歷程與創意產品上科技創造力的表現，藉此瞭解學生團隊科技創造力的改變狀況，以及在各學習歷程中科技創造力的具體表徵。本節先綜合以上的研究結果與分析提出結論，在依據在研究過程中所觀察到的情況，提出相關的建議事項，以作為後續研究的參考。

第一節 結論

本研究主要採以質性研究為主，量化研究為輔的方式，希望在兼顧歷程與產品的創意表現的情況下，探討「設計導向」的課程模式，對學生團隊科技創造力的影響。基於前面的討論，研究者有以下的發現：

壹、生活科技設計導向課程，對學生團隊科技創造力有顯著的影響。

本研究欲探討生活科技設計導向課程實施前後對學生團隊創造力

所產生的影響，因此，在前後測的部分，分別對受試學生施予「威廉斯創造思考活動」。結果發現，學生團隊在「流暢力」、「變通力」與「精進力」三項，皆達到顯著的差異，而在「獨創力」的部分亦有正向的提升，顯示本研究之生活科技設計導向課程確實對於學生科技創造力有正向的幫助。此外，研究者透過實際的觀察，發現任課教師在課程進行初，若能訂定明確且具挑戰性的學習目標，並在課程進行中，適時的補充相關知識、提供學生團隊相關的協助、鼓勵學生獨立思考與學習遷移，將有助於學生團隊科技創造力的提升。

貳、生活科技設計導向課程，對學生團隊構想創意有正向的影響。

本研究欲探討生活科技設計導向課程對學生團隊構想創意所產生的影響，在實驗結束後，針對學生團隊的「創意電動車學習歷程檔案」，利用「構想創意評量表」進行構想創意的評量。結果發現，學生團隊在構想創意各項分數（奇特性、新穎性、可行性與價值性）的表現，均在水準之上，其中又以「奇特性」、「新穎性」與「價值性」三項分數的表現較佳。顯示本研究之生活科技設計導向課程確實對於學生團隊構想創意的引發有正向的幫助。此外，研究者透過實際的觀察，發現在四個構想創意的評量向度中，「奇特性」與「可行性」可能與生活科技的學科專業知識有較直接的關係，專業知識是否充足以及過程技能是否熟練，都會直接影響到學生團隊在這兩方面的表現；「新穎性」可能與學生個人的生活經驗與團隊互動的模式有較大的關連，透過彼此不斷構思與討論，除了可以激盪出更多新奇的構想外，更可以讓團隊的創意構想更貼近實際情境，符合小組目標；而「價值性」的部分，則主要與該活動所賦予學生團隊的任務有關，為了減少因為材料耗損所帶來預期之外的困擾，以及維持學生團隊學習的動機，材料的選擇、製作時程的規劃，以及學習情境的營造，都是影響學生表現的重要關鍵。

參、生活科技設計導向課程，對學生團隊的產品創意有正向的影響。

創意產品除了兼具**獨創性**（不尋常的構想）、**適用性**（合乎實際需求）與**美觀**之外，還必須比先前的產品有**可觀的進步之處**，才能真正稱得上是一件好的創意產品。本研究欲探討生活科技設計導向課程對學生團隊產品創意所產生的影響，在實驗結束後，針對學生團隊的「創意產品」（電動車），利用「產品創意評量表」進行產品創意的評量。結果發現，學生團隊在產品創意各項分數的表現，均在水準之上。其中，在「製作」與「造型」的部分，可能與生活科技的學科專業知識有較直接的關係，因此，透過設計導向教學模式的訓練後，不管是在材料的使用、造型的發想，或是製作流程的安排，都較以往明確；而在「傳動」與「性能」的部分，受限於專業知識與技能不足、材料的耗損以及臨場的表現，以致於在實用性與可行性的表現，產生了較大的落差。

肆、生活科技設計導向課程有助於學生團隊科技創造力的培養。

本研究欲瞭解學生團隊在各學習階段的具體表現和科技創造力的關連，將學生團隊教室觀察記錄、創意電動車學習歷程檔案，與正式與非正式的晤談記錄等資料，以四個擴散思考的認知能力為分析標準進行分析，以觀察學生團隊在各學習歷程中科技創造力的具體表現。結果發現，以「設計導向」為概念所發展的「生活科技設計導向教學模式」，對於學生設計與製作能力的提升，以及科技創造力的培養均有極大的助益，特別在「流暢力」、「變通力」與「精進力」三個向度，尤其顯著。

第二節 建議

本節依據研究結論以及研究過程中所遭遇的問題，分別針對生活科技設計與製作課程的教學與後續的研究，提出幾項相關建議。

壹、生活科技設計與製作課程的建議

本研究在生活科技設計導向課程的進行過程中，發現學生對於小組合作方式、科技專業專業知識以及過程技能知能明顯的缺乏，以致耗費許多時間在探索與嘗試，因此，針對今後生活科技的教學，提出幾項的建議如下：

- 一、宜將生活科技設計與製作的時間延長為兩節課。
- 二、宜加強學生過程技能（製圖、設計、手工具使用、機器操作與材料處理能力）的訓練。
- 三、宜採用整合的方式，加強科技專業知識並適時補充課程相關知識。
- 四、宜採用工作模組（鋸切區、砂磨區、接合區、作品繳交區等）的方式，安排教學環境。
- 五、宜透過創意團隊的方式學習，並謹慎挑選領導者（小組長）。
- 六、宜透過概念圖的方式，訓練學生擴散思考的能力；並配合「設計導向策略」，訓練學生進行構想可行性與實用性的評估。

貳、後續研究的方向

本研究因為時間與人力的限制，僅以國中七年級的生活科技課程為例，探討學生團隊在生活科技設計導向課程中其科技創造力的表現，不

免有許多未盡完整或不夠深入的地方。以下僅針對後續值得作進一步研究的方向，提出建議：

一、在研究對象方面

本研究僅以國中七年級的學生為研究對象，因這些學生在科技專業知識與過程技能的訓練上，可能與八、九年級或高中的學生有所的差距，因此，在今後的研究，可針對其他年級的部分，或選取較大範圍的學生樣本，使研究結果更能普及應用。

此外，研究者在實際觀察的過程中發現，學生與學生的互動，對其學習與認知有很重要的影響；而學習過程中，不同的互動模式，所展現出來的團隊科技創造力，亦會有所不同，因此，在今後的研究，創意團隊不同的互動模式對其科技創造力的影響進行研究。

二、在研究範圍方面

本研究因為利用國中七年級生活科技課程作為研究的設計背景，僅以現行「自然與生活科技」學習領域規範之領域次主題要項中的「材料」、「機械應用」、「創意與製作」等為教材編制範圍，課程安排可能無法完全反映出所有科技創造力的具體表徵，因此，在今後的研究，可針對「自然與生活科技」學習領域其他範圍的教材進行研究。

三、在研究時間方面

科技創造力不僅只有與生俱來，也非一蹴可幾，需要透過創意思考教學活動的啟發，持之以恆，才能使其茁壯。本研究由於時間與人力的限制，研究時間前後僅僅十週，短時間內，所測的之分數並不足以代表未來成就的高低，而是否真的造成學生認知結構的改變，尚值得探討，在今後的研究，可將實驗的時間拉長，以提高研究結果的準確性。