

第五章 研究結論與建議

本研究旨在瞭解網路化的創造性問題解決教學活動，對國中學生科技創造力的影響。所使用的方法為準實驗研究法，實施為期八週的實驗課程，實驗前施以威廉斯創造力量表，將各班的學生分別分成高創造力及低創造力，實驗後針對學生構想與產品創意評分。採用二因子共變數分析及逐步多元迴歸等方法來進行分析，以了解學生接受網路化的創造性問題解決教學活動與一般的創造性問題解決教學活動在科技創造力表現上之差異，與影響科技創造力的因素。本章將針對研究結果提出結論與建議，茲分節敘述如下：

第一節 結論

本節依據研究目的與結果，提出下列幾項結論：

壹、 網路化創造性問題解決教學活動的設計方式

設計網路化創造性問題解決教學活動，可利用 CPS 各個步驟的重點再配合網路的特性來發展，內容如下：

一、 情境描述

在網頁中，利用情境的方式呈現出混亂狀況，讓學生能夠發現困惑，並了解問題的所在。

二、 蒐集資料

1. 學生可以透過留言板進行經驗分享，並互相討論。
2. 網站上可針對主題提供動畫教學，讓學生從中學到基本必備的知識。
3. 網站中提供常用的相關資源網站連結，讓學生透過網際網路的搜尋功能，蒐集、分類、組織、閱讀更廣泛的有用資料，來進一步瞭解問題，並提出多種問題的陳述。

三、發現問題

將主要的問題切割成多個次問題。再針對次問題提出各面向的問題，讓學生了解問題可從各方面去發現。

四、引導分析

引導學生從將從主題的材料、機能、外形設計等不同的方向，進行列表與思考。

五、構思

提供模擬式的創造思考練習網頁，讓學生練習適合的創意思考方法，如：變一變、合一合、換一換、大一點小一點等。在創造思考練習之後，由小組成員共同以腦力激盪的方法，利用創思技術產生構想。

六、評選方案

提出達成目標所需達到的要求，針對組員們提出來的構想，根據要求來評估方案。

七、方案形成

學生們可實際在網頁上畫出所選出來的方案。並將製作過程、所需材料、機具等寫出。準備實際的將作品做出。

八、製作與發表

根據討論的方案結果，進行實際的製作。完成以後，進行全班發

表、欣賞與討論，教師可將發表情形拍攝成影片，作品做成網頁，並讓學生在網站中簡要地發表感想。

貳、 國中生不分性別，皆適合使用網路化創造性問題解決教學活動來提升科技創造力

現今的國中生對網路的使用都很熟悉也很有興趣，而網路擁有資源豐富與互動便利的特性，且無時間、空間、內容等限制，因此，網路的環境讓國中生不論是尋找資料、和組員們腦力激盪想出許多點子、和組員們互相討論以找出可行方案等都是很方便的。對國中生來說，網路上的學習是比較能引發他們學習的動機，比起一般課堂上只使用單一的教科書及有限的參考資料來得有趣，且一般課堂礙於時間、空間的限制，在資料取得、組員們討論等方面都較不方便，使得學生們的思考受到限制。在接受八週的網路化創造性問題解決教學活動之後，男性學生與女性學生在科技創造力的表現上皆佳，並無顯著的差異存在，顯示不論是男性學生或女性學生均適合接受網路化創造性問題解決教學活動。因此，國中生不分性別，皆適合使用網路化創造性問題解決教學活動來提升科技創造力。

參、 高創造力的國中生更適合使用網路化創造性問題解決教學活動來提升科技創造力

接受網路化創造性問題解決教學活動的學生，高創造力的表現得比低創造力的好，雖然低創造力的學生在科技創造力上比接受一般創造性

問題解決教學活動的學生好，但還是比不上同樣接受網路化創造性問題解決教學活動的高創造力學生。可知高創造力的國中生最適合使用網路化創造性問題解決教學活動來提升科技創造力。

肆、 科技創造力的表現可由創造力、理科成績及文科成績來預測

由創造力、理科成績及文科成績可以瞭解科技創造力的表現。科技創造力是在科技教育中所展現出的創造力，因此，創造力的高低會影響科技創造力的表現。提升科技創造力需要解決一連串的問題，而理科成績好的學生，其數學智慧較強，他們擁有較好的邏輯及推理的能力，因此，對科技創造力的影響是正相關的。而文科成績好的學生，較缺乏此項能力而比是對文字、意義等較具有敏感度，因此，對科技創造力的影響是負相關的。

第二節 建議

本節依據研究結論，提出幾項相關建議以供未來研究的參考。

壹、在網路化創造性問題解決教學與實施方面的建議

一、教師可盡量使用網路化創造性問題解決教學活動

由本研究得知不論是男性、女性、高創造力或低創造力的學生，在接受網路化創造性問題解決教學活動後，科技創造力的表現良好。因此，建議教師可以盡量使用網路化創造性問題解決教學活動來進行教學，教學活動設計如下：

1. 情境描述
2. 蒐集資料
3. 發現問題
4. 引導分析
5. 構思
6. 評選方案
7. 方案形成
8. 製作與發表

二、教學中可增加質化的研究

接受網路化的創造性問題解決教學活動的高創造力學生與低創造力學生，只看得到他們在科技創造力分數上有顯著的差異，並不了解是哪些原因所造成的。因此，建議教師在上課時可透過觀察、訪談

等方式，了解學生的學習歷程，以歸納出影響科技創造力的因素。

三、網路化創造性問題解決教學活動可實施於其他階段的學生

本研究所探討的對象為國中生，了解到網路化創造性問題解決教學活動能提升學生的科技創造力，但無法確認是否對國小生、高中生或大學生等有幫助，建議可針對其他階段的學生進行研究。

四、可探討其他因素對科技創造力的預測力

本研究只針對創造力、性別、電腦網路素養及學業成就，來對科技創造力做預測，但家庭、學校、社會、有無操作經驗等因素可能對學生的科技創造力會有影響，因此，建議可增加這些因素來對科技創造力做預測。

貳、對未來研究者的建議

一、在研究對象方面

本研究對象為國中八年級四個班級的學生(二個班為實驗組，二個班為控制組)，建議在未來的研究中可增加研究對象的人數，以提高實驗的準確性與推論性，而網路化創造性問題解決教學對其他階段的學生，是否也會提升其科技創造力，有待未來進一步的研究。

二、在研究範圍方面

本研究針對「電動車」為主題來設計網路化創造性問題解決教學活動，並進行教學實驗，建議在未來的研究中可利用生活科技課程中

其他的內容來設計教學活動，並探討其科技創造力的成效。除了本研究採用的科技創造力量表(構想創意及產品創意)之外，建議在未來研究中可針對學生其他相關能力進行探討。

三、在研究時間方面

科技創造力的培養不是短時間內可以達成的，本研究中由於時間與人力的限制，實驗的時間僅有八週，在這麼短的時間內是否真的造成學生科技創造力的提升，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。

四、在研究實施方面

本研究因為時間與人力的不足，無法加入專家建議的視訊或通話部份，建議未來可增設，使組員間的互動更多元化。

在本研究之實驗教學過程中，研究者發現部分受試者不習慣在網路上發言或和同學們討論，因而無法互相激盪出更好的點子，建議未來的研究，可增設獎勵的機制，鼓勵學生踴躍的在網頁上發言及討論。

本研究蒐集的資料都是量化的，建議可用觀察研究、行動研究等質化研究的方式來觀察與記錄學生在接收網路化創造性問題解決教學活動的歷程以及改變。如此，應可更精確測量出實驗組的學生在科技創造力上的改變情形。