

國小資優資源班創新教學方案探究

吳嘉明、邱家偉

國立嘉義大學附設實驗國民小學

第一章 啟航

第一節 行動的緣起

最新特殊教育課程綱規定中，針對特殊課程創造力課程基本概念提到，希望可以達成「打造創造力國度」的遠大目標，並且讓「每個人皆具創造力」、更相信「創造力是可以教的」作為課程的基本主張。而在擔任資優資源班導師的過程中，為了讓孩子的學習更具多元化，也嘗試帶領孩子參與不同的競賽，如全國科技機關王競賽、全國科學展覽競賽、拜耳科學小市長競賽，或是遠東科技大學舉辦的全國發明展覽競賽等活動，都是強調學生創造力發想並實踐的活動。但在參與各式各樣的比賽活動中也發現，當我們嘗試尋找一套可以依循或是有步驟、系統性的方式引導孩子完成創意發想並完成作品時卻發現，現今的創造力的課程較偏向培養學生問題解決的能力，但學生卻連「問題」都無法發現，這也讓研究發現國小現今的教材中未能顯著提高學生「發現問題的能力」，更遑論解決自己的生活問題。

愛因斯坦曾認為，提出一個問題往往比解決一個問題更重要，因為解決問題也許僅僅是一個數學上或實驗上的技巧而已；而提出新的問題，新的可能性，或是從新的角度去看舊的問題，卻更需要有創造性的想像力。因此，我們希望可以嘗試找出一種適合在國小課程中進行的一種教學模式或步驟，讓老師能有系統、方向性的引導學生在面

對新挑戰或是進行創意發想的課程活動時，能有一個清楚或是可依循的脈絡進行，避免每一次的教學都是不同的步驟，讓學生對於創意的定義就是突然的發想。如同大家都耳熟能詳的故事—牛頓是因為坐在樹下突然被蘋果打到，就這樣發現了萬有引力，這或許是一個引導孩子時時刻刻應該注意觀察週遭的改變，就有可能成為一個發明家的故事。但研究者相信所有從事自然科學教育，或是創新設計教學的夥伴都明白，創意如同天雷勾動地火，發生在霎那間的可能性是很低的。所有創新性的發明，都是經過某些策略性的引導或是持續嘗試才成功的。正如同已逝的蘋果創辦人賈伯斯曾經在個人的傳記中被記錄到，當蘋果電腦第一次發現「滑鼠」這樣類似的概念，到真正在市場上販售所經過的時間又過了好幾年。這也引發了研究者，想要尋找一套有步驟、有系統方向性引導學生的創新教學步驟。

第二章 創造力教學的意涵與教學模式

第一節 創造力的定義

一、創造力的定義澄清

在 2007 年教育部創造力教育白皮書曾經提到，一般而言，社會大眾對於創意的認知仍有所偏狹，存在以下迷思：創意是少數資優生的專利；創意是先天的能力，無法培養和學習。因此，我們可以了解，創造力不應僅僅被認為是與生俱來，或無法透過學習或有效引導而有所提升的能力。「創意」(creativity) 英文的解釋為” originality or creating ideal”，源自於「創造」(create) 一詞，根據韋氏大字典的解釋，具有「賦予存在」(to bring into existence) 的意思，並含有「首

創」(for the first time) 的性質。「創意」因翻譯的不同，有時稱為「創造」或「創造力」，張世慧（2003）則認為「創造」、「創造力」和「創新」的解釋是有所區別，「創新」是改變和導入新的事物，「創造」是促成某些事物及使某些事物新穎或獨創，而「創造力」是一種新穎或獨創的能力。Gardner (1983)認為具有高創造力的人，是有能力跨越各種範疇的，可以在語言、音樂、肢體、社交、空間等領域間找出關聯。他們可以同時擁有數種不同的智能(包括語言、邏輯數學、音樂、空間視覺、肢體動覺、人際及內省)等特殊能力。Sternberg & Lubart (1995)認為創造力來自六項個人資源：智慧、知識、思考型態、人格、動機及環境情境，這個資源是可以買低、賣高，創造出有創意的作品來。Csikszentmihalyi (1996)認為創造力來自一個包括－含有符號規則的文化、將新事物帶進符號領域的人、以及確認創造的學門專家等三個要素組成的系統間之互動，若欲創造性的概念、產品發生，以上三者缺一不可。Sternberg(1988)則認為「創造力三面模式」認為智力、認知思考風格、人格動機(需求)，三位一體交互作用的結果產生了創造力。透過不同學者的定義可以發現一個事實，創造力的定義是多面向的，絕非僅限於單一能力的表現。

第二節 創造力教學模式

一、陳龍安老師的創造思考教學模式

陳龍安老師認為：創造思考教學是一種激發和助長學生創造行為的一套教學模式，這沒有放諸四海皆準的模式，但可以統整成四個要素，「問」、「想」、「做」、「評」。問：發問是創造的起點，「問」又分為「封閉性問題」及「開放性問題」。想：給學生思考的空間及環境，並且給予適當時間思考，一個問題至少要給學生五秒鐘以上的時間思

考，分為聚斂性思考跟擴散性思考。做：鼓勵全體學生參與，並訓練學生視聽技巧，創造各種不同的學習方式。四、評：就是評鑑與欣賞。從陳龍安老師對於創造力的教學看法可以證明研究者對於本研究方案的發想，創造力的教育並不是一個可遇不可求的課程教學方式，必須等待天時、地利、人和各種條件具備，創造才會萌生，而是有一套可以依循的方向，且固定的步驟。

二、Clayton M. Christensen 的五個技巧學創新

在五個技巧學創新(2012)這本書中，Clayton(2012)提到創新有五大技巧，聯想、疑問、觀察、社交、實驗等。其中 Clayton(2012)認為，創新者可能只是看到或是體驗到不同的物體，然後加以連結而這樣的能力就是聯想，也是足以讓他們與眾不同的能力。疑問，則是對於現實環境中任何事物都不視為理所當然，也因為不把一切既有存在的現象當成必然，自然就會找到創新的可能性。觀察則是強調透過生活中不同面向的觀察，如何融入使用者或是跳脫不同的面向去進行觀察，便能發現許多原本不以為意的細節，而這些細節更是提供創新的起點。社交則是強調，任何一件創新的物品都需要與不同領域的人進行對話，強調從內部專家及外部專家的角度來了解問題的本質，有助於創新者在解決問題的過程中所遭遇到的困難或問題。最後一個步驟則是實驗，透過拆解問題的整個流程，藉以發現其中可能存在的決定性問題，都會是有助於創新的關鍵因素。

結合了兩位專家的發現，研究者更深信創意的教學確實是有方向可以依循的。在與教學夥伴討論的過程中發現，因為 Clayton(2012)在五個技巧簡單學創新中有相當多實用的例子，以及如何操作，於是研究者就決定以這樣的步驟作為創意教學方案的基本要素，但考量聯想與觀察的例子適合一起進行，而社交這樣的詞彙並不容易讓小學生

了解，便決定改名稱為交流，但其本質並無不同。也就產生了自行改版的創新教學四大步驟，疑問、觀察、交流、實驗。

第三章 研究方法與設計

第一節 研究方法

本研究所採用的研究方法為行動研究。James Mckerman (1991) 指出，行動研究是一項應用或操作實地研究的一種方式。也就是說，行動研究即是實務工作者。研究者為小學實務教育人員，並不期待進行一場非常嚴謹的行動研究，或是透過本方案來澄清自行所發展的創新教學方案的步驟是否能有效引導學生完成創新發明或解決其面對生活的困難。

第二節 研究程序

- 一、實施方式：教師引導學生透過四大策略「疑問」、「觀察」、「交流」、「實驗」並錄影記錄上課情況。
- 二、教材來源：改編自(2012)五個技巧簡單學創新。台北，天下。
- 三、實施時間：102年9月至102年12月，以拜耳科學小市長競賽活動任務，利用四大策略進行引導教學。
- 四、學生特質：
 - (一)進行課程學習的學生皆是經過鑑輔會鑑定，通過資優鑑定標準的一般智能優異學生，學生的教育階段為四-六年級。
 - (二)學生的在一般課程的學習表現皆相當優秀，思考與口語的表達，以及一般科學常識的概念與涉略，平均而言都比同年級

的學生較為豐富。

五、檢視：由教學者、觀察者及學生完成任務的成果，評估學生學習之情形。

第三節 創新教學方案四大策略

(一)疑問策略：強調利用問題，來提醒孩子面對生活環境中的既有現象或不便時，可以利用自我提問的方式來發現問題所在。(二)觀察策略：當發現問題以後，引導孩子從不同的面向觀察問題。(三)交流策略：此一策略是希望孩子透過請教專家的方式來嘗試更了解自己探究問題，但是如何列出適切的「專家」交流名單以及交流的內容，則需讓孩子從實際的活動中親身體驗。(四)實驗策略：此一策略包含三個要素，1.讓孩子實際動手從發現流程或拆解部件。(根據自己的問題進行流程推演，瞭確切掌握每一個步驟或部件的功用與原因)2.提出原始方案並測試。(試著提出解決方案，並透過與同學討論或來測試方案的可行性與調整方向)3.調整原方案。(根據討論與測試的結果針對原方案進行修正)

第四章 行動歷程

一、第一次教學過程(101年9月至101年10月)

活動目標：2012拜耳科學小市長競賽活動

主要教學者：邱家偉

協同教學者：吳嘉明

學生：六年級資優班學生

每週一節，每次40分鐘，共240分鐘。

(一) 疑問策略

1. 教師提出問題

- (1) 生活中有哪些交通問題是需要解決的？
- (2) 請孩子回想平日上課、假日出遊時所遭遇到的困難？

2. 問題如何產生

教師透過創新設計公司 IDEO 在五天内重新設計一台購物車的簡報，引導學生討論能透過哪些方法發現問題。【先使用疑問，接著進行田野調查，透過訪談、實地觀察、參與購物經驗等方式】

3. 疑問要素

- (1) 教師提問，在 IDEO 設計手推車的過程中，團隊如何發現疑問？(引導學生發現疑問策略的四項問題)
 - a. 手推車的問題是什麼？
 - b. 問題是什麼(怎麼)造成的？
 - c. 為什麼要(或不)這樣？
 - d. 如果是…這樣，問題會怎樣？

4. 產生個人問題

- (1) 請學生回家每人利用疑問發想策略及四項問題，設計出一個專屬的個人交通問題。
- (2) 並利用時間觀察提出問題發生的情境或地點，利用不同時間或不同方式進行相關簡單觀察紀錄。

(二) 觀察策略

1. 一同來「觀察」

- (1) 介紹印度塔塔集團如何打造出全世界最便宜的車款「Tata Nano」？

【塔塔集團運用觀察發現，印度無數的家庭運用速可達機

車為交通工具，在一個偶然的下雨天，塔塔發現一輛機車上載滿了四位乘客，塔塔用心思考發現問題，最後設計出人人可以負擔的「Tata Nano」】

(2)討論「Tata Nano」中觀察的主要要素為何？

a.積極觀察使用者的生活

(印度的人的主要交通工具是?)

b.尋找出乎意料或異常的現象

(下雨天，為什麼不開車，為什麼那麼多人還要騎機車?)

c.尋找在新環境中觀察的機會

(如何讓中產階級的印度人實際駕車，並提供相關服務解決問題)

(3)個人問題與觀察紀錄分享

a.提出個人想要解決的交通問題，並說明自己的觀察過程發現

b.請同學分組討論互相分享自己的想法，並提供解決建議或提出相關疑問。

c.個人針對同學建議與以回應並進行解決策略發想。

(4)整理同學建議並嘗試提出各種解決策略。

(三)交流策略

1.交流好處妙無窮

(1)以 IEDO 公司發明新的廚房小用具的過程中，選擇與許多產品使用者交換意見，以及尋找專家，例如「全職的專業廚師或家庭烹飪高手」，因為他們的要求最高，也是最難取閱的對象。

(2)討論「交流」的重要因素為何？

a.外部專家在哪裡

(根據問題，尋找適合的外部專家-各行業的專家、專業廚師等)

b.內部專家在哪裡

(根據問題，尋找適合的內部專家-學校老師、同學等)

c.和專家交流些什麼

(根據自己的疑問，以及利用觀察發現的心得，觀察越詳盡，專家越能給與適當的建議)

3.找誰來交流

(1)以自我提出的交通問題情境設想，如何運用交流的策略「尋找哪些專家進行交流」，如果我們是 IEDO 成員，我們會選擇哪些專家呢？

(2)請同學分組討論互相分享自己的想法，並綜合大家的方法，提出個人尋找的專家有哪些，以及為什麼選擇的原因？

【界定外部、內部專家名單】

(3)請同學討論團隊成員與交流的專家要談些什麼**【界定和專家交流的內容】**

(4)請同學依自己的問題，決定要和哪些專家交流，並寫出選擇的原因。

(5)修定與專家交流的內容

(四)實驗策略

1.以 IEDO 改良大賣場手推車的情境分享，團隊成員如何利用實驗的要素進行改造。

2.分析案例中「實驗」的要素有哪些

a.拆解產品(或發現流程)

【IEDO 團隊成員將一台手推車重新拆解，充分瞭解每一個部件的功能以及使用的原因。】

b.建立原型並測試

【IEDO 成員團隊提供照片，從新組合成一架新的推車，並提供模型給專家及一般民眾試用】

c.調整原型

【依據專家以及使用者的意見，再加以調整，打造新成品】

3.動手試試看

a.依據自己的問題，進行拆解產品(或發現流程)。

b.根據發現建立原型。

c.進行測試，或提出自行解決問題的構想概念圖。

二、課程進行檢討

(一)策略之間的連貫性不足

透過每一個策略的引導過程中發現，過於分段式的引導會造成學生問題發想的中斷，在解決問題的過程中這樣會造成學生學習的中斷，造成為了完成某一個發想策略的精緻性，而忽略運用四個策略是工具，最主要的目的還是解決問題或是完成課程目標。

(二)策略的教學例子缺乏一至性

每一個發想策略都是透過不同的例子，教學者會希望提供的教學策略案例可以充分呈現不同教學策略的重要性，但卻忽略四項策略是一個完整歷程，如果沒有提供完整的案例從疑問、觀察、交流、實驗的過程，孩子會缺乏整體性的概念。

(三)策略的教學例子缺乏練習活動

透過不同案例所提供的策略教學中，發了大部分的時間討論案例中的問題，卻發現忽略學生對於自身問題運用策略的時間，會造成為

了熟練每一個發想策略，卻忽略了本教學方案的主要教學目標。

教學者與觀察者討論後，決定依據課程進行後的發現，小幅修正教學方案中的相關細節。

三、第二次教學(101年10月至101年11月)

活動目標：2012拜爾科學小市長競賽活動

主要教學者：吳嘉明

協同教學者：邱家偉

學生：五年級資優班學生

每週一節，每次40分鐘，共240分鐘。

(一)修正疑問策略

- 1.加入體驗活動提供學生親身體驗想像與實際操作中的差距
 - a.教師發下一疊西卡紙(超過30張)、小型打孔機(需分批才能完成西卡紙打洞的動作)、5個扣環，請學生協助完成打洞並繫上扣環，請孩子先想像並詢問想像中的步驟為何？
 - b.教師請學生實際將西卡紙打洞併完繫上扣環，並詢問操作的情形為何？
 - c.教師詢問想像與實際操作的情形有什麼不同？如果不同的話，代表什麼意思？
 - d.所謂的問題就是「應有的現象」與「現狀」的落差。而「解決方案」就是填補「落差」的處方籤。

2.加強設計與下一段策略的連結

於此一策略結束前，教師總結與任務交待，希望孩子下次上課前能針對自己提出的問題，進行簡單的觀察工作並記錄，於下節課初分享。

(二)修正觀察策略

1.加強學生自發性問題與策略的連結

(1)讓「觀察」溶進「疑問」裡

(2)請孩子列出如何運用觀察三要素，針對自己的「問題」進行提問。

(3)請孩子依觀察三要素列出實際做法

a. **積極觀察**使用者的生活

b. 尋找 **出乎意料**或 **異常**的現象

c. 尋找在 **新環境中觀察**的機會

2.加強設計與下一段策略的連結

教師總結與任務交待，希望孩子下次上課前 **找到一位專家**

(自己認定) 分享，自己提出的問題與觀察重點，並請專家提供建議，於下次上課分享。

(三)修正交流策略

1.加強學生自發性問題與策略的連結

(1)請同學依自己的問題，決定要和哪些專家交流，並寫出選擇的原因。

(2)修定與專家交流的內容

(3)請一位同學上台分享，並由同學提供意見，最後由老師澄清與總結。

2.加強設計與下一段策略的連結

要求孩子下次上課前找到一位專家(於本節課所排定的名單)分享，自己提出的問題與觀察重點，並請專家提供建議，再依據專家的建議，發展一個可能的解決方案(文字、圖案、合成照片均可)。

(四)修正實驗策略

1.加入回顧整體創意發想四步驟活動

(1)請學生回想，創新的四大步驟有哪些，以及各個步驟間的要素與關聯性。

(2)教師總結，創新需從小處著眼，多運用自己不同的感官去感受，不把一切現象都視為理所當然，找出現實與理想間的差距，運用四大策略自然可以輕鬆來創新。

五、行動發現

經過二次完整的創新教學方案執行後，觀察統整出下列三項發現：

1.問題解決為主要目的，策略教學不應反客為主

當教學者心中有一個既定的教學流程或步驟時，往往會忽略教學目的為何？在本次的創新教學方案過程中發現，當研究者把創新設定為四個策略的引導後，就會期待孩子能完整且精緻的體驗每一個歷程，卻忽略掉解決問題才是本課程方案主要的目標。教學者更不應該認為透過一次完成的方案教學，學生就一定能精熟四個步驟，應該讓學生掌握的是完整解決方案的流程，再嘗試透過不同的任務挑戰來熟悉這四個步驟。

2.策略引導的過程，需加強不同策略間的連結

研究者希望透過本次教學方案的施實，可以讓學生面對創意發想任務時能順利運用四項策略解決問題，卻容易陷入每一個步驟的教學執行，而忽略了彼此策略間的連結性。學生可能精熟了每一個教學步驟，卻無法順利的運用每一個教學步驟解決一個真正的問題，就如同完形心理學家所稱，部分的整合不必然等於整體。如何在每一個策略的教學過程中，提醒孩子單一策略在完整創新發想方案中所扮演的角

色更是一項重要的任務。

3.提供案例應更貼近孩子的生活經驗

由於本創新教學方案，修改自五個技巧簡單學創新，因此所使用的例子往往偏重於商業或商品的發明歷程。如何蒐尋更貼近小學生生活經驗的例子，則是教學能否更為順暢的重點。但是，研究者也相信透過這樣的教學引導，本次學生所創意發想出的結果，就非常適合下一個學年段或是下一個任務階段時使用。畢竟，所有的教學案例都需要時間的累積。

第五章 建議與省思

第一節 建議

在進行課程後，根據教學的省思與研究夥伴的討論發現，課程的進行不僅只是教師扮演的角色或設計的活動為重點，更應該從行動中的發現了解，而提出下列四項建議：

一、針對疑問策略的建議

這是本教學方案中最重要的一個步驟，如果在這一個階段不能有效的引導學生發現適切的問題，或是針對主題提出貼近問題，接下來的課程便無法順利進行。但在這一個階段的引導，教學者常常會陷入兩難，是否放手讓學生自由發想，或是應該有意圖性的引導？只能說，每個教學者心中有一把尺，當學生真的無法順利提出問題時，老師心中還是應該準備幾個合適的問題提供學生選擇，畢竟新的教學方法與策略都需要時間來適應，先讓學生有一個完整解決問題的經驗，再求學生能自發性的提出問題，或許是較貼近現實面的做法。

二、針對觀察策略的建議

在小學階段的學童，生活的經驗比較單一，往往不是在學校、補習班就是在家裡，缺乏與社會多元環境的連結。如何透過孩子日常生活中的食、衣、住、行、育、樂等面向，來引發孩子對於不同生活經驗的觀察興趣以是非常重要的。當孩子的觀察能力有所提升，不僅能豐富學生的感受力，對於現代人常談到這群「我」世代的孩子，僅能從自身的角度出發，總認為世界是繞著他們而轉，而透過觀察策略的練習，相信有助於學生感受力的提升。

三、針對交流策略的建議

學童提出專家名單時，容易產生對方是否願意交流的疑慮，可能缺乏信心或者不願接觸陌生人，甚至擔心會遭到拒絕。事實上的確有可能遭到拒絕，此時老師要給予支持與協助，讓學生降低被拒的可能性。可透過編錄交流指引，提供交流所需的技巧，事前多練習，磨練其技術，讓學童瞭解用很開放的方式從各種背景領域的人，投入時間和心力去尋找和試驗構想時，常能獲得不同的觀點。

四、針對實驗策略的建議

即使做了有效的疑問、觀察和交流，仍然可能需要一再實驗，才能將想法具體化。雖然實驗會失敗，但有了師長的鼓勵，讓孩子有失敗的勇氣，及從失敗中學習的態度。日常養成實驗的習慣，可先嘗試拆解一件感興趣的產品，尋找洞察的機會，不斷嘗試新體驗、試驗新構想，思索「為何會如此運作」的疑問，觸發「如何可以運做得更好」的新點子。

第二節 省思

一、同儕創意的相互激盪性

本次教學情境都是資源班小組教學，所有問題的解決、分享、討論都是僅限於同組的資優學生，彼此的生活經驗、家庭背景都相當類似。而如同教育部的創意白皮書中提到，創意並非定是與生俱來，更是可以透過引導而得到發揮。如果這樣的創意課程可以運用到普通班進行，討論的人多，不同學生的生活經驗背景也更多元，相信有機會可以激盪出更多創意的火花。

二、學生創意發想的結果評鑑

近年來有許許多多的各教育大學或中心舉辦的創意發明展比賽，老師總是本著鼓勵學生完成整個學習過程，但如何透過一套自省的機制來評鑑自己的創意發明，可能比最後是否一定要得到評審的青睞更為要緊。畢竟能得獎的是少數，而創意發想其實很難去評論優劣，如何發展一套協助學生自我評量的系統，來有效檢視整個創意發想的流程，或許是研究者將來努力的方向。

三、研究嚴謹性不足

由於這次是第一次從事行動研究，對於研究資料的搜集與資料分析的方式都不甚熟悉，因此課程的設計欠缺較全面化的考量，教學策略與設計都是由自行參考改編設計而來，如果能多參考創意發想的研究結果，相信這次的行動結果或許能更好。但我們深信有了第一次的經驗，在下次進行研究時，我們會有更堅定的信心以及追尋的方法，也能將研究朝向更嚴謹的方式進行。

參考文獻

中文部份

張世慧 (2003)。 *創造力－理論、技術／技法與培育*。臺北市：達雲印刷有限公司。

教育部主編 (2003)。 *創造力教育白皮書*。

Clayton M. Christensen、Jeff Dyer、Hal Gregersen (2012) *五個技巧簡單學創新*(李芳齡譯)。臺北：天下。

外文部分

Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity*. New York: Harper Collins.

Howard Gardner (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York : Basic Books

Sternberg, R.J., & Lubart, T.L. (1995). *Defying the crowd: Cultivated creativity in a culture conformity*. New York: Simon & Schuster Inc.

Stenberg, R. J. (1996). *Cognitive psychology, Fort Worth*. TX: Harcourt Brace.