

「玩」自然—符應素養導向的教學設計

林怡君

高雄市九如國小教師

吳錦惠

中州科技大學行銷與流通管理系助理教授兼職涯發展中心主任

一、前言

作者一的教學年資已逾 10 年，還記得甫執教鞭時曾經教導過小學高年級的自然與生活科技課程，當時常覺得上起來課很痛苦。作者在課堂上很認真仔細講解學習內容，段考前也都有幫學生做複習，因此學生的評量成績都還不差，但令人頭痛的是，在帶領學生實驗操作及戶外觀測時，秩序亂哄哄，有些學生因為沒有聆聽清楚老師講解的流程而胡亂操作，有些學生則擺明了對於自然科就是興趣缺缺、不想參與，上述種種印象就在作者心中留下些許的教學陰影。

相較於級任導師來說，由於比較熟悉班級學生特質，平日互動也多，因此上起課來容易得心應手。然而擔任自然與生活科技課程的科任老師來說，每周只有少少的三節課，每一堂課不是只有教授課程內容，還得要耗費相當大的心力進行班級經營，十分辛苦。

後來作者有機會選擇擔任班級導師。事隔 10 年後，如今又有機會教導自然與生活科技中年級課程的科任教師。或許是因為教學歷練累積產生對於課程思維的改變，抑或是教養子女過程會帶領參與許多操作性的活動，所以對於自然課程的設計與實施有了不一樣的想法和作法，開始領悟到課

本(教科書)不是最重要的，應該說，不是唯一重要的，課本只是教學依據和參考的工具之一，最重要的在於教學者是否了解課程綱要與核心知識概念，至於使用什麼教材教法來達到同樣的核心知識概念，本應屬於教師個人的教學專業，而不應該被課本給侷限住。

綜之，作者發現了自然課程可以發展出「玩」的可能，透過「玩」實驗和「玩」科學玩具的元素，讓學生更能體會到科學原理原來也有可愛有趣的一面。此外，作者在教學省思後也發現，這樣的教學活動設計能符應十二年國民基本教育之素養導向教學四大原則，故本文在底下呈現參考示例。最後為結語。

二、素養導向教學原則與參考示例

臺灣自 108 學年度起即將正式推動十二年國民基本教育(以下簡稱十二年國教)課程綱要，此次課程改革強調「適性發展，成就每一個孩子」，其中特別提出「核心素養」作為課程與教學革新的新取徑，期許教師透過素養導向學習策略的引導，讓學生具備適應當前生活及因應未來挑戰所應該具備的知識、能力及態度(教育部，2014)。

素養導向教學為了體現「學習者中心」的教育思潮，特別關注學生學習和生活的聯結，並強調在生活中實踐力行，期待能促進學生具有真實學習並提升學習成效。換言之，素養導向教學活動設計有四項原則可資依循：(一)整合知識、技能及態度；(二)以貼近學生實際生活情境的學習內容及材料，發展脈絡化的課程設計；(三)隨時提供學習者適切、可依循的學習方法與策略，協助學生自主學習；(四)促使學生能確實運用在日常生活上，成為真正的實踐者(教育部，2018a，2018b)。

底下提出簡要的參考示例，分別闡述中年級自然課程如何符應素養導向教學原則。

(一) 毛細現象的觀察操作

四年級自然課程中對於毛細現象的觀察，作者為了增進學生理解，在觀察操作上改使用生活物品(如毛巾、衛生紙)讓學生去觀察毛細現象，結果發現學生很容易就理解了，這是因為很貼近生活經驗。

不過，學生對於物品間的毛細現象就會比較陌生，這是因為除了解水在間隙的移動也屬於毛細現象之外，還需要辨別間隙大小對水移動速度的影響，但這對學生來說會有容易混淆的迷思概念產生。

因此作者增加「紙花開花」(圖 1)的觀察操作方式，讓學生自己剪出花型的紙片，將花瓣摺好後丟入水中並觀察花瓣是否會打開，以及不同紙質

(孔隙大小不同)是否會有開花速度的差異。結果有學生與作者分享回家後在浴室洗手臺繼續玩紙花，並且試著玩不同的造型的紙花有否影響到開花速度。由於提供了脈絡化的情境和學習策略，於是就能見到學生對於好奇嘗試與觀察操作的熱情，也激發了學習動機。



圖 1：紙花開花實際操作。

(二) 色散現象的觀察操作

作者利用一面鏡子和一盆水，在陽光斜照的上午或下午，就可以做出美麗又清楚的彩虹。讓學生真的可以數出七種色光，比課本用噴霧器做出來的彩虹還要清晰可見。

學生們透過觀察操作可以清楚的知道，水的色散現象發生在水面(水與空氣交接之處)，經過教學講解後，多數學生都知道原理乃是因為水分子與空氣折射光線的角度不同所導致，而這也正印證了課本中的雷射光束打進水中之實驗結果。

（三）橡皮筋動力車單元

課本中教導學生利用紙盒子，加上粗吸管當作輪圈，細吸管當輪軸，再使用泡棉輪子及橡皮筋，組裝成一輛橡皮筋彈力作為動力的小車。原本預估一節課就能完成且調整性能，製作過程看似簡單，但實際上要讓作出來的小車可以跑得快卻不容易。

對於四年級的學生來說，有些原以為是很基礎的生活概念，卻會在很多意想不到的地方出錯。例如：綠色(當輪軸)吸管剪太長，卡住輪子，輪子不能轉動，卻來問我「為什麼車子不會跑？」學生可能從未仔細觀察過問題成因，或實際上不具備生活基本常識(輪子要能活動，才有可能被帶動)。其次，透明珠子陷在泡棉輪子中，因為摩擦力太大，幾乎不能動，橡皮筋就沒有辦法動。第三，固定橡皮筋的細牙籤沒有固定住，在橡皮筋轉的時候跟著轉，一下子就釋放掉橡皮筋的彈力了，當然車子也就跑不動。

由上可知，需要指導學生細心觀察，並有耐心且不斷的測試，可惜兩節課的操作時間看似很多，對學生而言卻不夠用。更重要的是，作者發現，真正有耐心去觀察調整並解決問題的學生真是「鳳毛麟角」，多數學生只要一遇到問題就習慣性的一直跑來找老師索取可以快速通關的答案。

因此，作者決定增加延伸操作活動課程(橡皮筋動力玩具車)，讓學生增加許多操作與實作經驗，希望能藉由動手作讓原本抽象的知識更加具像

化，也在製作玩具車的過程中練習如何正確使用工具及培養解決問題的思考能力。不過，後來發現在課程施作上不是很容易，尤其是不少學生對於工具使用不熟悉，教師要一直提醒安全使用規則(如熱融槍、螺絲起子，圖2)，這讓教師感到心驚膽顫，所幸教學後有多數學生都有很正向的反應和成果。



圖 2：橡皮筋動力車從無到有需具備工具使用能力。

少數在過去課堂中一直懶得動手的男學生，實作橡皮筋動力玩具車時顯得興趣高昂，而且還會不斷的研究如何讓自己作出來的玩具車可以跑得更快，作者則欣見學生的探究實作動機被順利啟動。

此外，作者省思現下的學生甚少自製玩具，買來的玩具便宜又好玩。但是從無到有，蒐集生活中的廢棄塑材，設計並製作出自己的玩具，這對多數學生來說是少有的經驗，因此可以看到他們在調整與「試車」(圖3及圖4)的過程非常積極投入，連平常學習動機不強的學生，這時反而是厲害的高手，是許多人爭相討教的對象呢！



圖 3：橡皮筋動力車試車中。



圖 4：紙盒橡皮筋動力車距離賽。

三、結語

過去的教學較著重在知識傳授和技能培養，而學習者的學習態度和動機則較少被考量進去，或是遭到忽略，導致學習成效不彰。然而從以上示例可知，學生的學習態度和動機才是導致學生成功學習的關鍵要素，值得正視與關注。透過多元的觀察實作

而不依賴課本教學，方裨益於建立學生正向的學習態度和動機。其次，教師要設計情境脈絡化的學習，鼓勵學生藉由舊經驗的引導，創造出新的學習經驗，並促進學習者的理解。而其中以貼近學生共通的生活情境最能引發學習興趣與動機。第三，要提供學習者適切且可依循的學習方法與策略，以協助學生自主學習，期望學生能產生學習遷移並轉化應用在日常生活中，成為實踐力行者(教育部 2018b)。

綜之，作者提出「玩」自然的教學活動示例，一方面可以符應素養導向教學原則，另一方面在課程實後也發現到，自然課程可以透過「玩」實驗和「玩」科學玩具的元素，讓學生更能體會到科學原理原來也有可愛有趣的一面。最後期能本文能拋磚引玉，激發自然課教師更多素養教學的創新想法與作法。

參考文獻

- 教育部(2014)。十二年國民基本教育課程總綱要。臺北市：作者。
- 教育部(2018a)。面向未來的能力：素養導向教學教戰手冊。臺北市：教育部。
- 教育部(2018b)。素養導向教學設計參考手冊。臺北市：教育部。