

# 九年一貫「自然與生活科技」教與學 - 以「玩具DIY- 玩具汽車的製作與玩法」為例

陳守仁 / 台南市鎮海國小教師

## 壹、前言

九年一貫課程大綱中揭示了「學校本位」的課程精神，以「學生為主體」的設計理念，強調「課程統整」，重視培養「學生基本能力」，這也是自然與生活科技「教與學」的目標。再說課程是發展出來的，九年一貫中自然與生活科技的課程，是以過去自然科學的課程為根基，為了適應時代的需求，必須培養兒童的「基本能力」，學習解決問題的方法與技能，故在課程的設計上應以兒童為主體，以生活中的問題為依歸。因此，自然與生活科技學習領域的主要內涵包含：「物質與能、生命世界、地球環境、生態保育、資訊科技等，藉此兒童得獲得科學概念、學習科學方法與培養科學態度，應用在日常生活中。」

## 貳、自然科學課程改革的過去

回顧過去自然科學的教學，從六十四年課程改革來看，以SAPA、SCIS、ESS、

日本新理科教材及過去的自然舊教材為參考，編輯而成所謂當年的新教材，在教育部、各師專、各縣市教育當局的配合及推廣，全國老師必須參與各師專為期一週的課程改革研習，姑且不談成效有多輝煌，至少全國的小學老師都能接受皮亞傑認知理論的洗禮，也懂得兒童應以具體物的操作才是學習自然科學必備的條件。當年的板橋研習會負起課程及教材教法的實驗與推動，舉辦無數次的研習，各縣市輔導員回到研習會進修，學習新的教學法及課程的精神（兒童科學概念的獲得、科學方法的操作與科學態度的養成）。在全國各單位共同努力下，國小一年級兒童開始以嶄新的學習內容，使用各高工製作的教具，真正的採用分組操作。例如第一單元的「顏色、形狀、大小」，兒童在老師的引導下，會說出、指出、拿出指定的顏色、形狀及大小的塑膠板圖形。在教學中，不時會聽到：「這兩塊塑膠板有哪些不同的地方？有哪些相同的地方？」還會請兒童到黑板前做一級分類，使兒童從操作中學習



科學方法，從比較中獲得科學概念及從兒童的互動中培養科學態度。一時間，全國一年級小朋友活潑起來，喜歡自然科學的活動。接下來的活動是水族箱的單元，教育廳配發了水族箱、撈網、塑膠玩具動物小模型和會動的玩具烏龜，全國的老師開始去認識水草，以前不知道什麼叫水蘊草、金魚藻、水王蓀、青萍、紫萍、槐葉萍等，這時每個老師已開始走出戶外，認識、採集、購買各種水草，也會到水族館買金魚、孔雀魚、小蝦子等水中動物，在老師的引導下，從課本的觀察中兒童學會建立水族箱，走入飼養小生命的活動。忽然間，愛護小生命的理念充滿了整個一年級的教室，兒童利用模型玩具分類，把水族箱裡的東西分為是生物和不是生物，也藉著分類的基準學到教學的目標。在實施新教材的同時，各種教材教法的研習在各地展開，輔導員忙著指導評量的方法，什麼是形成性評量，實作評量及紙筆評量，而且每一單元也增加了習作，使整個自然科學的學習活動更為多元。兒童在有趣的活動及熱心的老師指導下，迎接著六年代的課程改革。一年年的過去，全國老師很熱心的參與，雖然當時老師薪水不高，也沒聽說過有人因為教改而退休，這一套教材一直使用到民國八十六年，才逐年改

為現行的教材。從上述的描述中，如果說六年代的自然科學課程改革完全成功，是很難論斷，可是從全國教師、學校、教育當局、師專的協助及教育廳對全部教具的供應，再者板橋研習會不斷的舉辦研習，種子老師及輔導員的加強，並到各縣市舉辦專題演講，已經使這一次教育改革在自然科學課程方面，得到老師的認同參與和家長的讚美，更獲得兒童一致的喜悅。

### 參、九年一貫自然與生活科技的模式

現行九年一貫課程的改革，用意是為了我們的國民能迎接二十一世紀世界性的競爭，所以把「自然科學」名稱改為「自然與生活科技」。而最重要的是學校本位課程，老師得負起教材的編輯或選擇，兒童的自主與本位在教材教法上打破以往以老師為中心的教學，注重兒童的興趣與好奇心，使兒童主動學習，而老師站在協助或引導的角色。兒童從學習中培養解決問題的能力，也意味著「自然與生活科技」的教材內容是兒童學習他們所需要的，從生活中兒童發現問題，再依兒童的興趣與需求逐一解決問題。也許在解決問題中，又會

產生新的問題待解決。整個學習過程是兒童提出問題，老師幫忙準備解決問題的材料和保護兒童的安全，最後把問題解決了。從整個過程中，兒童學到的是解決問題的能力，會思考、設計、創造、製作及其他相關態度的培養。但是課程的改革應注意到老師的能力與過去教學的習慣，如何協助老師從教學的中心改為協助的角色是非常困難的，也是「自然與生活科技」實施的關鍵。

近年來，在教材教法上筆者一直思考如何帶領兒童主動學習解決問題，以下是一群「高年級兒童學習的歷程」：

## 主題：玩具DIY-玩具汽車的製作與玩法

- (一) 兒童的動機：兒童科學教育中心舉辦活動，參加的兒童對玩具汽車非常喜歡，提出是否可以自行製作。
- (二) 參加兒童：台南市國小五、六年級兒童共三十六位。
- (三) 活動地點：台南市立兒童科學教育中心（四樓教室）。
- (四) 活動目的：兒童能設計、製作玩具汽車，能主動提出各種不同的玩法，從活動中培養出科學的技能、玩出科學的方法並得到科學的概念。

### (五) 活動歷程：

兒童的學習活動	老師的協助	注意事項
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 兒童設計玩具汽車的造型</li> <li>· 提出需要的各種工具與材料（每位兒童的需求不完全相同）</li> <li>· 兒童依自己的設計圖製作</li> <li>· 製作出一台屬於自己的玩具汽車</li> <li>· 怎樣玩玩具汽車？ 兒童討論玩具汽車的玩法，也可以說出自己的玩法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 老師引導玩具汽車的可能構造</li> <li>· 老師協助準備</li> <li>· 老師注意兒童的安全及協助兒童如何正確使用工具</li> <li>· 老師協助兒童解決困難</li> <li>· 老師引導，讓兒童主動提出</li> </ul>	<p>觀察停在戶外的真正汽車</p> <p>準備的材料： 木條、珍珠板、白膠、塑膠輪子、圓木頭、竹筷、螺帽等工具： 打洞器、鋸子、鐵鎚、鐵釘等</p> <p>製作時注意安全</p>



兒童從討論中提出下面的玩法：

- 1.利用橡皮筋的彈力來比賽誰的汽車跑得遠。
- 2.利用斜面來比賽誰的汽車跑得快。
- 3.怎樣使汽車在斜坡上運動？

(六) 活動歷程的分析：

1. 兒童設計玩具汽車的造型及教師的協助：

兒童設計玩具汽車時，喜歡拿著色筆在紙上塗繪，也利用下課時間用粉筆在黑板上大膽的彩繪，這是多麼有創意的活動。但是老師們很少讓兒童發揮這方面的興趣，其實應該引導及啟發兒童利用它設計創作活動，即使到了高年級的兒童，也擁有這方面的能力。因此若有機會讓兒童去設計玩具汽車，就可以讓他們展現出心目中的汽車造型，也許是爸媽的汽車，或許是自己喜歡的跑車。當提筆設計時，兒童的印象是模糊的，常常不知如何是好。這時教師的引導是重要的，不是告訴兒童要怎樣去測量、設計和動手做，而是提出一些相關汽車的問題，由兒童再去觀察、測量，拿著工具去設計、繪製草圖。兒童為使自己設計的汽車是真實的、是美的造型，所以同儕之間會互相討論，利用米達尺、量角器或圓規等去設計、繪製，完成初步的工作。在這個活動中，兒童已在老師的協助下，主動的提出使用工具的方

法，也會細心的去做一件事，這不就是自然科技的基本嗎？

2. 老師如何協助兒童依自己的設計圖製作：

國小兒童到了高年級對於鋸子、鐵鎚、打洞器等的使用是陌生的，沒有使用大鋸子之前，兒童可以利用小鋸片來鋸薄三夾板和較小的木條。當然老師要先學會使用工具的要領及操作技巧，因為大部分兒童是第一次接觸。在指導時要分組示範，一個個指導，老師要很有耐心去糾正兒童可能發生的缺點，最重要的是安全問題，只要鋸片的前端向下，不用時把工具放在一定的位置，就可以減少很多危險性，老師在這時的角色扮演除了指導工具的使用方法，還得注意兒童的規矩。

3. 怎樣協助兒童玩玩具汽車

當兒童完成一部屬於自己的玩具汽車時，這是非常興奮的事，如果不告訴他就會在桌子上、地板上推起來了，總希望自己的汽車會跑得很遠，也跑得比別人快。可是一段時間後，兒童就會覺得沒什麼好玩，在這個時候，老師的重要性就出現了。如何和兒童溝通，如何提出一些相關的問題，如何使兒童思考，可以提出許多的玩法。老師應該怎樣協助呢？其實很簡單，只要補加一句話：「哪個小朋友，會想出跟別人不同的操作方法？」把重點放

在怎樣操作、不同的操作方面，兒童自然會提出動力的使用，例如：用橡皮筋當做彈力；從斜面上滑下來；使用馬達的力量；使用空氣的推力；使用竹片的彈力；使用手的推力等，這都是兒童的想法，老師把兒童提出的方案一一的寫在黑板上，再一個個的解決。例如：如何利用橡皮筋的彈力使汽車前進？橡皮筋怎樣布置？放在哪裡？兒童會擔心不可以破壞車子；不可以使玩具汽車從桌面上掉落在地上；如何解決呢？老師又如何協助呢？其實老師只要簡單的提出一個問題，就可以讓兒童去聯想。如何利用一條橡皮筋使小紙片向前彈出去？讓兒童動手做做看，真的會有好多兒童把橡皮筋掛在拇指和食指上，把手指拉開，將紙片勾在橡皮筋上向後拉，一放，紙片就向前彈出去了。兒童經過這樣操作就會恍然大悟，知道如何使汽車向前進了。在此可以告訴大家，當兒童解決困難時，老師可以從兒童生活中的簡單問題著手，也就是找出兒童的舊經驗。在許多兒童的舊經驗中，可以幫助兒童解決一個新的問題，更可以利用相互間的你一句我一句，你的點子加上大家的點子，創造出怎麼也想不到的方法，這就是創造力的學習，也是老師在協助兒童學習時的重要任務，也因此可以使兒童玩出下面的結果。

#### (1) 玩出自己的創作空間

當玩具汽車完成後，最重要的是怎樣玩？兒童依據設計的活動來玩，比賽誰的汽車跑得快，兒童會訂出比賽規則，這就是科學活動中的 保持不變的變因，也是怎樣玩才能控制變因。為達到公平起見，兒童設計出各種不同的玩法，這就是操縱變因，例如：怎樣使用橡皮筋的彈力可以使汽車向前跑；橡皮筋的條數、橡皮筋拉的距離、橡皮筋的粗細等，都由兒童主動提出。在比賽中，兒童是用心的，他們是在意自己的汽車是否會比別人跑得快、跑得直，更能從玩中發現自己汽車的缺點，立即改善，以便在下次比賽中比別人更好。從上述的活動發現兒童為著自己的汽車會跑得快，是主動學習的、是有趣的，更能達到虛心客觀、守規則、好奇進取等科學態度，最重要的是創造力的培養。

#### (2) 玩出多樣化的思維

兒童不僅利用橡皮筋來比賽汽車的快慢，在老師的鼓勵和協助下，他們提出了斜面上的運動，讓汽車從斜面上滑下來作距離的測試，作碰撞的實驗，及不同角度的斜坡，汽車怎樣往上爬；在同一斜坡上的不同位置，汽車往上爬的力量會相同嗎？……在許多的活動中，從「玩汽車」的過程裡兒童思考、討論出各種玩的空間，



---

而且玩得好開心。事實上，兒童不僅在玩，他們也從玩中認真的探討物體在平面和斜面上的運動，玩出興趣、玩出道理，更玩出了信心和無窮的創造力。

## 肆、結論

九年一貫課程改革中國民小學「自然與生活科技」的實施，在以兒童為主體是可行的，以往教材編輯上忽略的兒童思考途徑、創造力及解決問題的能力，在課本的每個單元中，都詳細的安排了每個活動的方法和實施過程，學校也配發了實驗中的教具和玩具。上課時只要兒童依照課本中的步驟，逐一去做，就可以達成課程中

的目標，發現實驗的事實，兒童是被動的接受安排好的活動，哪來的創意？哪來的主動學習？從這次玩具汽車的製作和比賽，可以使老師們大膽的嘗試以兒童為中心的主動學習。你會發現兒童為了解決問題，兒童會專注思考，會自動去找相關資料，會與同儕討論，建立同學之間的友誼，快樂的學習在一起，當老師們參與協助兒童的活動，兒童心存感激是由衷的發出，不知不覺中發現兒童的學習活動充滿了愛與溫馨，也充滿了歡樂，這是過去教學中的感受不到的。這樣的「自然與生活科技」教與學方式，意味著課程改革將呈現新的希望與快樂的學習歷程。