

# 科學能力學習卡及 全能科學實驗研究報告表的設計與製作

## 國小教師組應用科學科第二名

省立台北師專附小

作者：尹育齊、談衛那

### 一、實驗動機

近年來，因每年舉辦的「全國科學展覽」，而培養了不少的科學人才，可真是值得喝采的事跡。

但是，不可否認的，仍有無數的教育工作者一談起「科學研究」，總以為是一門莫測高深的學問，如要他們也來從事研究，而個個面有難色，有力不從心之感。

然而，目前從事自然科學教學的老師，已不限於科任老師的職責；由於新課程的實施，許多學校的自然科學的教學都轉移在級任老師的身上，雖然大部份老師也都接受了「新課程」的演習，能夠真正的把握「新課程」的新精神的人，仍是佔少數。

追究原因，發現是由於缺乏「研究」的整體概念，以及未曾獲得「科學能力」所致。試想：教師本身如缺乏能力，叫學生如何的「有能力」呢？繼之一想，我們的祖先所留下來的多少「祖傳秘方」，為什麼會失傳，為什麼外國人不肯承認它的價值，非要外國人用它來從事研究後才肯定它的貢獻？那是因為外國人會做研究計劃，會把握科學精神來實驗、研究；能從研究報告中拿出證據來。有鑑於此，我們開始為人人應該培養的「科學能力」和「撰寫研究報告」作深入的研究與探討。

### 二、實驗目的

1. 為培養「科學能力」而研究。
2. 為能撰寫「科學實驗研究報告」而設計。
3. 為能提高國小學生及教師們從事科學研究的興趣。

4. 期望從事國民教育的行政當局，以及學校教師了解「能力」之重要，而推展應用在教學上。
5. 為全民科學往下紮根，即早迎頭趕上歐美各國。

### 三、假 設

經過多次深思、探討，發現如果能夠先分析出「科學研究的流程圖」，或許能使更多的人獲得研究的整體概念；如果再能從流程圖中提煉出研究者應該先要具備那些基本能力？以「能力」製作一套「科學能力學習卡」，幫助大家從生活中獲得各種科學能力。如果又能依據研究的流程圖，設計出「全能科學實驗研究報告表」方便從事研究者撰寫研究報告，發表研究之用，得以奠定良好又完備的科學基礎，或許能對我國的科學發展，盡些棉力。

### 四、研究範圍

- 研究一：試分析出「科學研究」的流程，以及進行「科學研究」時，應具備那些基本能力？
- 研究二：依據基本能力，試設計出一套「科學能力學習卡」，並試以學習階梯編號、編序。
- 研究三：試依據「科學研究流程圖」設計一種「全能科學實驗研究報告表」，以方便大家撰寫研究報告之用。
- 研究四：試以「科學能力學習卡」及「全能科學實驗研究報告表」做試驗，從試驗中選出特優的做「範例」。

### 五、實驗研究流程的設計

問題	搜集	計劃	實驗	整理	傳達	展望
(1)思考 (2)記憶 ( )推理 (3)分析 ( )討論 ( )歸納 ( )比較 ( )下判斷 ( )下定義 ( )紀錄 ( )結果	( )紀錄 ( )文獻 (4)專書 ( )詢問 中心 ( )請教 專家 ( )原始 資料	(5)擬定計劃 (6)擬定假設 (7)確定範圍 (8)準備工具 (9)運用方法 (10)設計表格 (11)設計流程 ( )經費預算	( )操作 ( )訪問 ( )觀察 ( )標本 (12)分類 ( )繪圖 ( )命名 ( )解剖 ( )計算 (13)設計 ( )測量 (14)試驗 (15)製作 ( )調查 ( )栽培 ( )統計 ( )飼養 ( )裝配 ( )運用 工具 ( )運用 儀器 ( )控制 變因 ( )應用時 空關係	(16)整理資料 ( )平均數 (17)比較分析 (18)統計分析 ( )解釋資料 ( )因果關係 (19)結論 ( )操作型定 義 (20)發現 ( )發明	(21)撰寫研究 報告 (22)心得感想 (23)評鑑 (24)展出 ( )報章雜誌 ( )發表	( )影響 ( )貢獻 ( )預測 ( )輔導 ( )推廣

## 六、工具材料參考資料

工具：釘書機、膠水、釘子、錘子。

材料：卡片紙 80 張，卡片箱的木料。

- 參考書籍：1 「各年級自然科學教學指引」。
- 2 「國民小學課程標準」。
  - 3 「十八屆中小學科學展覽優勝作品專輯」。
  - 4 「教育研究法」—正中書局。
  - 5 「小學科學—活動過程教學」—台灣省國民學校教師研習會教育部國民小學科學教育實驗研究委員會印。（參考其中的十三種科學方法）。

## 七、設計製作原則

- 1 參考原有的科學方法及學習過程，作較有系統的分類、編序、編寫、製作。
- 2 依據目前科學展覽所擬的「基本過程」，作更完整的設計。
- 3 以小學階段為研究中心，是小學生能力範圍內的，在尚未分科以前的科學基本能力為研究範疇。
- 4 「科學能力學習卡」的製作，編寫，要以兒童能看得懂，很快接受，又有興趣學習為設計製作的原則。

## 八、研究過程(從略)

## 九、結 論

- 1 試擬的「科學研究流程圖」，對一個初學者來說，是有價值，又有需要的。許多老師看了「流程圖」後，卻有此發現，對科學研究有了整體概念。
- 2 從「科學研究流程圖」上，更可發現「能力」在研究上所佔的份量。雖然，它僅是我個人的思考、推理、試驗所得，仍是有參考與一目了然的價值。
- 3 「科學能力學習卡」的製作與編序，不光是能幫助小學生的能力培養，凡是未曾獲得此能力的人，均可用此套卡片作編序學習，或是用它配合進課本中教學，才能使全民獲得科學的基本

能力。

4. 「全能科學實驗研究報告」的設計，可以含蓋了所有的科學能力之應用。曾把六十七年所設計的報告表，以三年級學生作過試驗，發現學生即能撰寫「實驗研究報告」，而本表經過三次的修訂，使本表更加完備，達到全能的效果。
5. 低、中、高的能力分配僅是假設而已，不一定低年級僅限於那個人能力，可以不斷的嚐試新的能力。同時，三年段中也各有一部份能力成交集狀，所以所選出來的範例中，一個能力，很可能包括了兩個學年的學生作品。
6. 本研究設計，雖然未必能做到至善至美，但足以幫助大家在科學能力上獲得能力。研究的本身並不在於得獎，而是期望獲得有關人士的注目與支持，而且全靠個人的力量從事研究，深感力量不足，還有待專家們的指引和參予，使本研究有一天真能為全民科學教育而貢獻。

## 十、心得

在人人為「尖端科學」熱衷並注目之時，我們卻默默地想為「全民科學」往下紮根；因為我們是從事國民教育的老師，深感紮根的意義重大。當自己在教學上有了困難，只有提起研究的精神來排除疑難。所以，以個人的三年時間，能設計出這麼一套卡片出來，自感意外，這才發現，人人有潛在的能力，只看如何去把能力引發出來。尤其是當初設計時抱以「一個全然無知的老師，他在上自然課時，和一個什麼都不會的一年級學生，他需要先培養的是什麼能力？」的態度來設計。所以，我相信它不但肯定了我的能力，同時對全民的科學會有實質的貢獻。

## 十一、發現

- 1 本研究是個無底洞，就以「觀察」的能力為例，「觀察」的卡片建立後，發現「觀察」中還包括了「長期觀察」「定時觀察」……而「運用儀器」的能力中，不能只有一張卡片，而要從

這母卡中，分出子卡來，如：「顯微鏡」的操作卡片、「電影機」的使用卡片……所以，卡片要越細越有貢獻，因此，仍需繼續研究下去。

- 2 「科學能力學習卡」及「全能科學實驗研究報告表」不但可以用在自然科學的教學和學習上，也同樣可用它們來從事各種科目的研究和學習。如能有系統的學習各能力，相信能培養更多的科學人才。

### 三 建 議

- 1 在國外有這門「科學能力」的課程，而國內近年來一再強調能力勝於知識，但是目前有此能力打破教學的固有模式的人尚不多，所以我們建議能夠考慮在師範大學，和各師專增開「科學能力」的新課程，以便能夠有更多的人重視「能力」的培養。
- 2 如果把我們的設計，透過教育當局，做完整的整理與製作成卡片，推廣到各小學去應用，或許我們的科學真正的能做到「往下紮根」「往上開花結果」的一天。

- 評語：
- 1 科學教育的重點，是在科學方法的訓練與科學能力的培養。
  - 2 本作品，對學生科學方法的學習，科學能力的培養，提供了一個深入活潑，可行的實例。
  - 3 本作品，就如何教學生學習科學教育而定，頗具“應用”價值。
  - 4 尚須進一步作周全、精細的研究，以求更完美。