

國小自然科學（一上） 習作評量的實施與評量

國小教師組應用科學科第二名

台中市新興國民小學

作 者：陳麗卿、涂昌棋

一、研究動機

自然科學新教材實施已到第七年了，按照教學指引所述：「國民小學自然科學新課程，十分重視下列所述幾個有關評量的原則：

- (一) 每單元的評量須以該單元的教學目標為依據。
- (二) 科學概念、科學方法和科學態度三方面均須加以評量，不能偏廢。
- (三) 較過去更重視形成性評量。
- (四) 評量工具的性質須顧及兒童的年級和認知發展階段。

但是各學校在自然科學的評量方面，還一直偏重於紙筆測驗，命題形態也是以知識的記憶為主。試卷的來源不外乎：

- (一) 學校教師自行命題。
- (二) 縣市聯合社統一命題。
- (三) 鄉鎮為單位聯合命題。
- (四) 向商人購買題目。

所命的題目，大多不能把握上述的四項原則，很難測知兒童學習的效果，尤其在低年級方面，受到語文能力的障礙，更難測知兒童的真正程度，甚至有些學校低年級不作評量。本校低年級教師有鑑於此，依據上述四項原則，編製一套一年級上學期自然科學的實作評量。把每一單元依據單元目標編製成有層次的評量題目來實作評量，並對評量的結果分析、討論、以便獲得一套合理、可行的評量工具，並了解一年級兒童自然科學的實作能力。

二、研究目的

本研究有下列三項主要目的：

- (一)編製一套客觀而有效的國民小學一年級自然科學的實作評量，做為教師在教學後，評量兒童是否達成預定的教學目標。
- (二)根據評量結果，能瞭解本校一年級兒童在自然科學能力方面的發展層次，以便對教材在難易方面的建議與參考。
- (三)根據評量結果、分析、探討出本校一年級兒童在自然科學學習過程中的主要障礙，以便補救或診斷教學。

三、研究步驟

- (一)就研究對項言：本校一年級甲乙丙三班及松竹國小甲乙丙丁四班等七個班級學生評量對象。
- (二)就研究項目言：本研究所探討主要問題有下列五項：
 1. 編製一套合理、可行的一年級自然科學的實作評量。
 2. 本校一年級兒童在自然科學能力方面的發展層次。
 3. 實作評量的情形及百分比。
 4. 項目分析。
 5. 男女生在自然科學實作能力上的比較。
- (三)編寫評量參考基準：

編寫實作評量題之前，須先了解各單元的主要行為目標，再把行為目標與概念、法則相互對應，依據主要的行為目標，擬定評量參考基準，為使評量題目有層次的顯示，因此評量參考基準也必須設計得有層次，由淺而深；由簡而繁。

- (四)編印實作評量題目：
 1. 本研究所使用的評量工具，為自編的科學能力評量，是依據評量參考基準設計一系列和教材相關的題目，而且這些題目要兒童經實際操作，或由教師操作後然後作答。
 2. 此一評量題目，第一單元：顏色、形狀、大小九題。第二單元：我怎樣知道八題。第三單元：水族箱九題。第四單元：玩石頭六題。第五單元：聽聽看六題。第六單元：可愛的動物七題。
 3. 本評量的答案寫在試題的□中，或用圖片貼在□中，甚至用筆畫在圖畫紙上。

4. 本評量另編有：「實施說明」做為主試者實施評量的依據。

(五) 實作評量的實施：

- 1 評量工具於暑假編製完成，開學初即與教務處洽商接受評量的班級，排定評量時間，並請自然科學輔導員到校指導一年級教師探討教材內容與教學方法，使教師們能正常化教學。
- 2 評量日期：規定每單元教學結束即行評量。
- 3 評量方法：由於在評量過程中，主試者的說明與指導影響評量結果甚鉅，為顧及評量實施的正確與客觀，乃決定由陳麗卿老師主試，原級任老師襄試。
- 4 評量過程：一個學期來，因為計畫的周密，與準備的充分，評量實施相當順利，整個評量工作，從七十二年九月三日起至七十三年二月二十八日止，為期半年，每節的評量時間不一，視單元分量的多寡而定。

四、研究實例

(一) 單元名稱：

第一單元：顏色、形狀、大小

第二單元：我怎麼知道

第三單元：水族箱

第四單元：玩石頭

第五單元：聽聽看

第六單元：可愛的動物

(二) 評量目的：

第一單元：顏色、形狀、大小

本單元評量的目的，在測定兒童對顏色、形狀、大小的觀察能力，藉著老師對顏色、形狀、大小的描述，找出物體、或是觀察物體、找出它的顏色、形狀、大小，這些活動都是利用眼的觀察。

其它單元的評量目的省略

(三) 評量目標：

第一單元：顏色、形狀、大小

- 1 能根據描述物體的顏色、形狀、大小找出物體。
- 2 能根據觀察找出物體的特徵。
3. 能根據觀察指出兩件物體共同特徵。
4. 能根據觀察指出三件物體共同特徵。

其它單元的評量目標省略

(四)評量方法：

第一單元：顏色、形狀、大小

- 1 評量做法：(1)根據教師描述顏色、形狀、大小、兒童由不同圖形中選出正確貼上。(2)讓兒童觀察物體、指出共同的特徵。
- 2 評量準備：(1)教師準備①紅、黃、藍圓形各一。②紅色長方形、三角形、圓形、橢圓形、正方形各一。③大、中、小黃色△各一。④十五張圖形。⑤黃色大長方形。⑥紅、藍大小相同△各一。⑦紅色大的正方形、黃色中的正方形、藍色小的正方形各一。

其它單元省略

(五)評量結果的處理：

第一單元：顏色、形狀、大小

1 [評量參考標準]

科學方法：根據所描述物體的顏色，把它找出來

[準備]

發給兒童每人三張色紙，^①
包括紅、黃、藍三色。

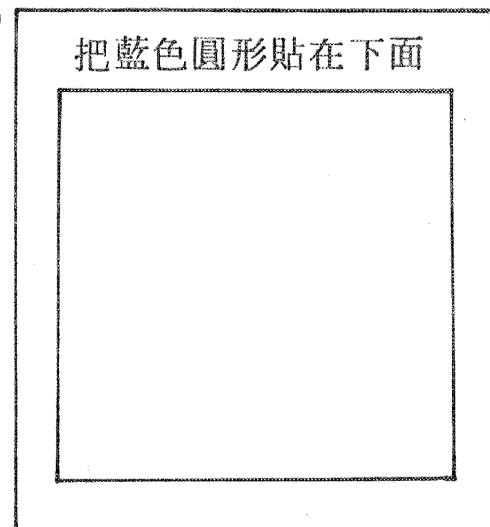
[評量說明]

(1)小朋友：查查看是不是都有三張圖片。

(2)請你們把藍色的圓形找出來，貼在□裏。

[評分標準]

貼藍色的圓形算通過。



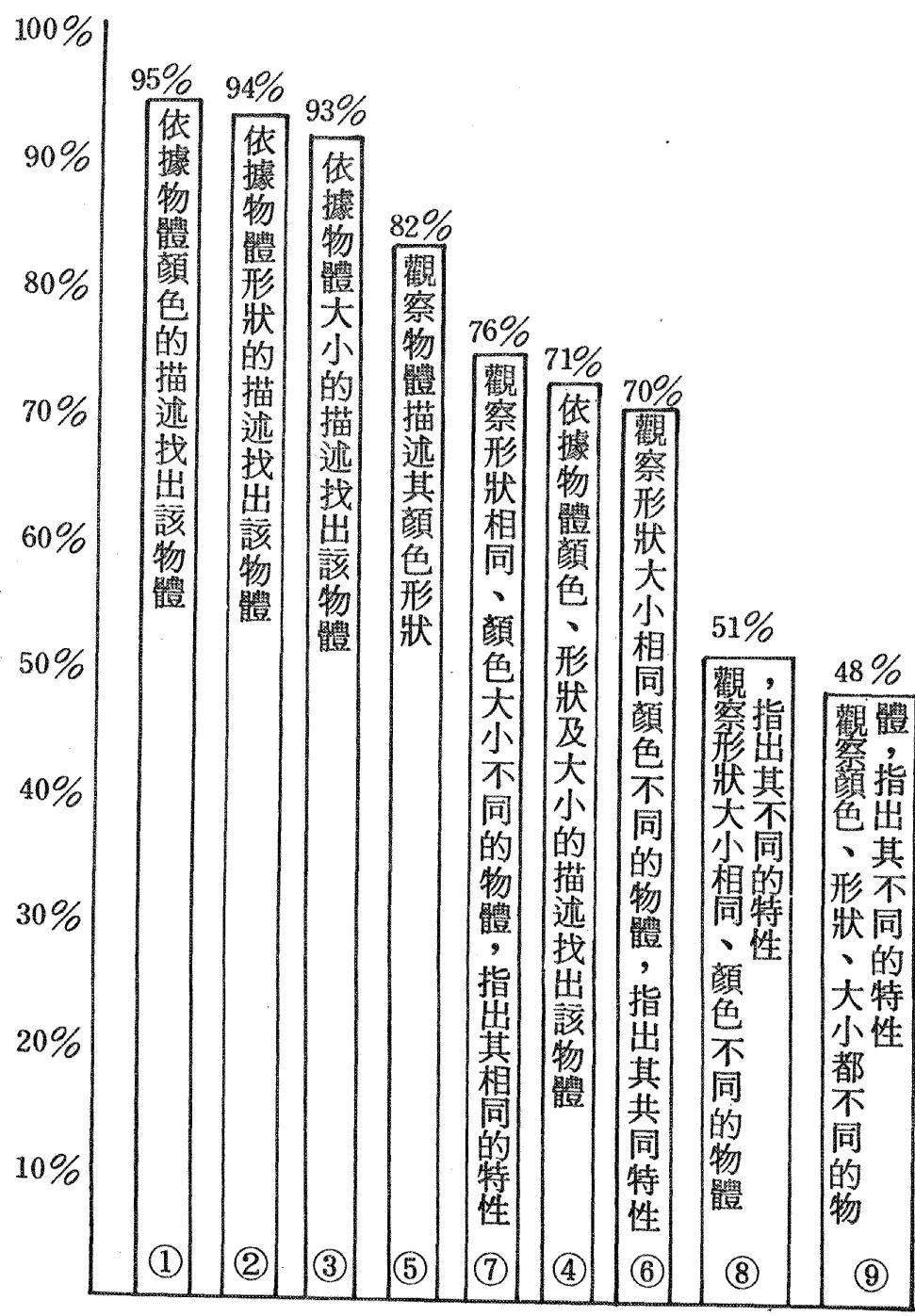
其它省略

(六)評量結果的分析：

1 作答情形及百分比

分析：

(1)由圖表可知，第①②③⑤題的作答情形，可見兩校一年級兒童在學習過本單元後，對於顏色的選擇、形狀的辨別、大小



題目的難易排列（容易→難）

的認定，都達到 80 % 以上的通過率，然而在第四題當實作材料由三張增加為十五張，選擇條件由單純的一項增加為三項時，通過率顯著降低，可見要兒童同時考慮各種不同的屬性，並由許多圖片中去選擇，顯得頗為困難。

(2) 第⑥⑦題要兒童由兩張或三張不同的圖片中，找出相同的特性，第⑧⑨兩題兒童由三張不同的圖片中找出不同的特性，後者的通過率比前者低，兩方通過率都不到 80 %，可見兒童學習不能算相當精熟。

其它省略

2. 項目分析：

為考驗本評量的效度，乃進行項目分析。將 370 名兒童答卷依照評量總分的高低次序排列，然後從最高分者向下取 27 % (100 人) 為高分組。再從最低分者開始，向上取 27 % (100 人) 為低分組，計算高分組與低分組通過每一試題的人數百分比，分別以 p_H 和 p_L 表示按照 $D = p_H - p_L$ 求出每一試題的鑑別度指數，再從「范氏項目分析表」中查得 $P \cdot \Delta \cdot r$ 等表示試題難度與鑑別度的數值，其結果如表 7~12。部份試題之 D 值不到 30，此乃因為由於本次實作評量的目的，除了評量工具的編製以外，更重要的是在了解兒童自然科學的能力，因此題目必須由最簡單的開始發展，這些較簡單的題目，通過人數較多，而影響到鑑別度的指數較低，至於其他題目項目分析的結果「鑑別指數」多在 40 以上，可以算是相當有效的試題。

3. 男女生在自然科學實作能力的比較

為探討兩校一年級男女兒童在自然科的實作能力方面是否有性別的差異存在，乃根據兒童接受實作評量的結果，進行統計分析。先分別算出男女生在各單元得分的平均數和標準差，再進行兩個平均數的差異顯著性之檢定

其公式為：

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

茲就每單元評量結果加以分析如下：

第一單元：

性 別	男 性	女 性
人 數	$N_1 = 189$	$N_2 = 181$
平均數	$\bar{X}_1 = 7.202$	$\bar{X}_2 = 7.288$
標準差	$S_1 = 1.356$	$S_2 = 1.276$

$$t = 0.629$$

分析的結果顯示：兩校一年級男女兒童在自然科學第一單元有關顏色、形狀、大小的實作能力上沒有差異存在。

其它省略

分析結果顯示：

兩校一年級男女兒童在觀察動物的外形，加以繪圖的能力有差異存在，已達 .05 的顯著水準，亦即兩校一年級男生觀察動物並繪圖的能力優於女生。

五、結 論

茲根據本研究主要發現，歸納三項結論如下：

(一) 國民小學的自然科學教學是兒童與教師共同參與的一種活動歷程，在此過程中，教師有計畫的輔導兒童學習，以期達到預定的目標。「評量」在整個單元教學中佔有極重要的地位，實作評量由於具備下列的特點，因此非常適合於國小自然科學的教學評量。

1. 兒童的天性喜歡活動，實作評量使兒童親自操作，生動而有趣，因此他不覺得是在考試，而減少其精神上的壓力。
2. 藉著實作評量，兒童學習之後，不必死記零碎的知識，也能把

學習的東西表達出來。

3. 實作評量不但可使用於總結性評量，更可使用於形成性評量，在教學過程中，隨時實施，成為教學的延續。
4. 類似繪畫的實作評量，兒童有各種不同的表現，可以看出兒童的能力層次。
5. 兒童在實作評量中，較少有猜測的機會，因此可增加評量的可靠性。
6. 各種性質不同的教材，皆可以藉著實作評量以評其教學目標是否達成。

(二)兩校一年級兒童在學習了一個學期的自然科學之後，其所達到的能力如下：

1 在科學能力方面：

(1) 觀察能力方面：依能力強弱排列如下：

ㄉ 使用五官的觀察——視覺、聽覺、和味覺的能力最強，觸覺和嗅覺稍弱。兒童能用眼睛分辨物體的顏色、形狀、大小；用耳朵聽聲音，用舌頭嚐味道，然而對於軟硬粗滑的感受則因人而異，對於物體的氣味也會隨著自己的喜好而想像成某種氣味。

ㄩ 認識物體的屬性——認識多項屬性的能力，比認識單一屬性的能力差，可見兒童的注意力有限，過多的刺激反而造成干擾。

ㄇ 比較的觀察——就物體的顏色、形狀、大小而言，兒童找出物體相異性的能力比找出物體相同性的能力差。就聲音而言，分辨兩個單音的高與低相當困難。

2 在概念的認識方面：

(1) 對生物、非生物等特性的認識，其能力由強到弱，依次為動物、非生物、植物。

(2) 對生物、非生物等的比較，其能力由強到弱依次為：分辨動植物之不同、分辨生物與非生物之不同，找出動物、植物之共同處。

(三)在我們的社會文化中，女生在自然科學的經驗不如男生。一般皆認為自然科學為男生所擅長的領域，本研究六個單元顯示兩校一年級男女兒童在學習自然科學的基本能力上，除第六單元外，其它單元並無顯著差異存在。

評 語

- (一)科學教育的新方向，是由“讀科學”走向“做科學”，經由“做”的過程中，使學生獲致直接而親切的科學知識與經驗。
- (二)國小新的科學課程無統一，即為上述之原則，教學後成效之評量亦應循此方向發展。
- (三)本件作品作者，對國小一年級兒童科學習作評量，根據此提供的資料，足徵下了不少功夫。
- (四)「怎樣教，怎樣評量」，成功一套系統的安排，就科學教育而言，頗具創意與實用價值。
- (五)尚須繼續努力，使國小六年的科學教學評量，能有整套的規劃，並逐年具體化。