

自然與生活科技領域— 多元評量教學心得分享

討論人：黃靜雯

台北市立師範學院附設實驗小學

台北市立師院科學教育研究所

摘要

作者係國小高年級自然科教師，於八十八學年度參考九年一貫課程多元教學與評量的精神，嘗試發展並運用數種多元評量工具，進行為期一年之多元教學與評量試驗。結果發現：「學生對自然科學學習態度明顯轉向積極正面」、「經加入非紙筆測驗項目成績後，個別學生在總成績常態分布的位置變動極大」、「紙筆測驗成績表現與多元評量總成績不符合比例達 42.7%」。為完整呈現試驗內容要素，本文將提供(1)學生期初與期末學習態度比較結果、(2)紙筆測驗成績與多元評量總成績進行資料比對結果、(3)多元評量與紙筆測驗成績顯著差異個案舉例說明。文中針對多元評量所用工具、配方比例、實施方式等項加以說明，並提供範例。文末針對實施期間所遇問題進行檢討，並提出改進意見。

關鍵詞：多元評量、九年一貫、多元能力

壹、前言—為什麼要多元評量

九年一貫課程以十項「基本能力」的培養為課程目標(教育部，1998)，十項基本能力中與自然學習領域直接相關的有：「了解自我與發展潛能」、「表達、溝通與分享」、「尊重關懷與團隊合作」、「規劃、組織與實踐」、「運用科技與資訊」、「主動探索與研究」、「獨立思考與解決問題」等七項，教師必須透過評量才能了解學生在這些能力上的學習成效。

評量可用來診斷教與學之間的落失，評量可以引導學生學習的方向與重點，評量的方式會影響學生學習的模式(陳文典，新世紀中小學自然科學課程與師資培育研討會)。如果，教學呈現方式是單一的，就可以用單一的工具來評量；反之，就應該是多元的。既然九年一貫課程強調的是多元能力，自然應該使用多元的教學與評量。

個人認為學生在課堂上的學習是多元的，而傳統的紙筆測驗紙從答題的正確率來評鑑學生，所得到的只是學生對「概念」的了解程度，但是忽略了「過程技能」與「科學態度」，不足以完整呈現學生真正的學習成果，因而，個人試圖結合「知、

情、意合一」的理念，來發展並運用能夠評鑑出學生多元學習成果的評量工具。

貳、多元教學與評量

一、多元教學：

九年一貫課程綱要「自然與生活科技」部份(教育部，2000)的基本理念中提到：「自然與生活科技的學習應以探究及實作的方式來進行，強調手腦並用、活動導向、設計與製作兼顧、知能與態度並重」。因此，教師不能只以單一的教學法進行教學活動。

個人所採用的多元教學包括：探究教學、主題教學、講述教學、遊戲教學、戶外教學(實地觀察)、多媒體教學、網路教學、發現教學、實驗教學、參觀教學(博物館)、建構教學、問題導向教學...等。

二、多元評量：

九年一貫課程綱要「自然與生活科技」學習領域(教育部，2000)裡提到：「教學評量不宜侷限於同一種方式，除由教師考評之外，得輔以學生自評及互評來完成。其形式可運用如：觀察、口頭詢問、實驗報告、成品展示、專案報告、紙筆測驗、操作、設計實驗及學習歷程檔案等多種方式，以能夠藉此瞭解學生的學習情況來調適教學為目的。例如，教學目標若為培養學生的解決問題能力，則可採用成品展示或工作報告的評量方式，而非純以紙筆測驗的方式作評量。」又提到「評量的層面應包括認知、技能與情意」。

個人實際採用的評量包括：課堂筆記、習作、實作、成品展示、闖關評量、學習單、實驗日誌、主題報告、不定期紙筆測驗，來對學生在概念、過程技能、團隊合作的學習等結果進行評量。之後，由學生自行彙整上述學習資料，形成個人的學習歷程檔案，教師再透過此歷程檔案，作第二層的評量，從內容的質量，分析學生在學習態度、科學本質與科學素養三方面的表現。

參、多元評量的實作

一、規劃：將評量方式分為下列六項：

- (一)上課出勤狀況、用具準備(20%)
- (二)課堂筆記、各項作業繳交(20%)
- (三)不定期紙筆測驗(15%)
- (四)實驗操作技能(15%)
- (五)學習態度與精神(15%)
- (六)期末卷宗評量(15%)

二、評量的內容：

- (一)上課出勤狀況、用具準備(20%) 一個人表現、小組表現、全班表現。
- (二)課堂筆記、各項作業繳交(20%) 一課堂筆記、主題報告、自然習作、學習單、實驗日誌。
- (三)不定期紙筆測驗(15%) 一隨堂考試、口頭問答、單元測驗、期末考。
- (四)實驗操作技能(15%) 一實驗流程設計、長期觀察紀錄、數據資料處理、現

象解釋能力。

(五)學習態度與精神(15%)— 教與學互動的積極性、實驗參與的積極性、個人報告的積極性。

(六)期末卷宗評量(15%) —是否準時繳交、內容組織條理、個人補充資料庫。

三、溝通：

(一)對學生：在學期初發給教學計劃綱要，將教學內容安排、教學評量方式及課堂準備事項列表，讓學生明白整個學期即將面對的學習型態，作好心理準備。

(二)對家長：在學校日說明前項所指計畫綱要的內容與用意，讓家長的以掌握其精神，以免因誤解而懷疑評量的效力。

(三)對級任老師：因為學生較不熟悉新評量的運作模式，恐產生疑懼，希望導師多加輔導。另因擺放卷宗需增加收納空間，央請各班增設資料櫃，以免學生來回攜帶的不便。

肆、各項工具簡介

一、值日生日誌：每次上課由各組輪流擔任值日生，紀錄全班出勤狀況、各組表現、個人特殊表現。由此可看出學生團隊合作能力與學習態度。(附件一)

二、實驗日誌：以小組為單位，紀錄每次實驗分工狀況、實驗操作步驟與實驗觀察結果，先由各組組長進行檢核，再由老師進行第二次的檢核，可以從實驗日誌中看出學生在細心、耐心等科學態度和實驗操作技能上的表現，以及十項基本能力中的團隊合作、規劃、組織與實踐等能力。(附件二)

三、主題報告(書面)：

選定適當單元，讓各組學生透過討論與分工、進行主題設定、資料蒐集與問題探究，學生可以從活動中過程表現出十項基本能力的：「尊重關懷與團隊合作」、「規劃、組織與實踐」、「運用科技與資訊」、「主動探索與研究」、「獨立思考與解決問題」等多項能力。

四、隨堂筆記：

由學生自行紀錄課堂上聽講的內容與心得，主要針對紀錄內容的正確性及完整性考察學生學習的勤惰及專注程度，但因為考量學生各別差異，評分時只針對個人能力及時間上前後的表現進行比較。(附件三)

五、互評表：

各組進行科學問題探究報告時，由每位學生對每一小組報告進行研究動機、過程、結果、結論、媒體效果、台風等項表現評分，教師從旁觀察對各組全程表現給予評分。從中可看出學生的表達、溝通與分享、團隊合作、規劃、組織與實踐、運用科技與資訊、主動探索與研究、獨立思考與解決問題等各項能力。(附件四)

六、卷宗評分表：

從學生自行整理出的全學期學習歷程檔案中，看出學生的細心、耐心(情意)與組織能力(技能)，並從其資料庫取材的適當性，判斷其對概念掌握的正確與否(認知)。

伍、結果：

- 一、依據學期紙筆測驗得分總平均將學生(四班，共 143 人)分成高、中、低三組，再將加入其他評量之學期總成績得分也分成高、中、低三組。再將此兩種分組方式進行交叉比對，得出結果如下表所示，紙筆測驗得分高者，其學期總成績未必就高，反之亦然。

表一、紙筆測驗及總成績分組關係對照表

紙筆測驗 總成績	高分組	中分組	低分組	總人數
高分組	31	12	5	48
中分組	11	22	14	47
低分組	6	13	29	48
總人數	48	47	48	共 143 人

- 二、若僅就紙筆測驗推論學期總成績，則發現不符合總人數比例達全體的 42.7%。

表二、多元評量結果與紙筆測驗成績差異

紙筆測驗	高分組	中分組	低分組	總計
人數	48	47	48	143
總成績表現 不符合人數	17	25	19	61
佔全體百分比	35.4%	53.6%	39.6%	42.7%

三、顯著差異案例分析

(一)學生甲：紙筆測驗成績低/總成績高

該生在全學期紙筆測驗成績 15 分中僅得 9.8 分，在全體 143 人中排名第 106，但經加入非紙筆測驗項目後，總成績排名晉升至第 14 名。原因是該生上課材料準備周全、聽講態度認真、踴躍發問與答題、積極參與實驗操作、卷宗整理仔細、隨堂筆記作業及資料蒐集完善、能與他人合作進行學習，因此，紙筆測驗成績雖不理想，在低分組(後三分之一)，總體表現卻能進入高分組(前三分之一)。

(二)學生乙：紙筆測驗成績高/總成績低

該生係本校資優生，在全學期紙筆測驗成績 15 分中得分 12.35，在全體 143 人中排名第 15，但經加入非紙筆測驗項目後，總成績排名落至第 104 名。原因是該生上課材料準備不周、筆記內容貧乏、上課聽講漫不經心、不踴

躍發問與答題、實驗操作時經常袖手旁觀、與他人合作學習不順暢，故總體表現落至後三分之一。

表三、差異顯著個案成績實況對照表

差異顯例	紙筆測驗排名	總成績排名	出勤狀況 20%	筆記作業 20%	紙筆測驗 15%	學習態度 15%	實驗技能 15%	期末卷宗 15%	特殊表現 10%	總成績
學生甲	106	14	18.00	12.38	9.80	13.00	12.70	12.50	9.00	87.38
學生乙	15	104	15.00	8.90	12.35	10.00	8.10	13.00		67.35

四、態度轉變

(一)期初：

為了解學生對自然課的學習態度，因此在第一學期開學時，對所有學生進行問卷調查，發現學生喜歡自然課的比例遠低於不喜歡的比例。

(二)期末：(附件五)

經過一整年的多元教學與評量，以意見調查表蒐集學生對自然課學習的意見，發現喜歡上自然課的人數比例增加至 89.9%，不喜歡的降低至 2.2%，態度明顯轉變。

(三)家長回饋：

期末同樣以意見調查表蒐集家長對其子弟自然課學習的意見，約 20%的家長給予肯定，表示子弟對於自然課的學習態度轉向積極正面。(附件六)

表四、對上自然課的態度轉變

%	喜歡	不喜歡	沒意見
期初	19.5	33.3	41.2
期末	89.9	2.2	7.9

陸、檢討

一、對工具的檢討

在使用這套評量工具後，個人發現其中仍存在幾個缺點：

- (一)過於繁雜：工具過多，操作不易，增加師生負擔。
- (二)不夠整合：其中多項工具評分項目重複，應可整合簡化。
- (三)不夠精確：若以九年一貫所列舉的基本能力項目來看，這些工具並未平均且準確的進行針對性的評量。

二、對方法的檢討

各單元不應全時全項的使用各種工具，而可以針對不同單元性質選擇適當評量工具，以降低多元評量操作的難度與費時費力的情形。

三、對配分的檢討

雖然進行多元評量對學生的態度和技能方面的表現得以兼顧，但我所採計的紙

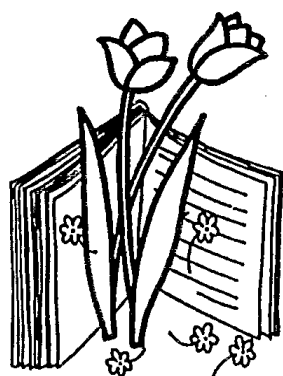
筆測驗配分過低，佔總成績百分之十五，尤其是期末的百題限時測驗信、效度考驗都合於要求，但只佔總分的百分之二點五。大費周章施測，對評鑑的貢獻度卻如此微小，除在效益上是浪費，對學生的概念評量亦失之過偏，這點應在日後調整，使配分比例更為合理均衡。

柒、結論

美國科學教育家 Yager 等人(1994)提出科學教育包括六項領域(six domain)，分別為：概念、過程、態度、應用、創造力與科學本質。此與九年一貫課程所欲培養的多元能力是一致的。個人所採用的多元教學與評量模式多少呼應了此一趨勢。從科目特性來看，自然與生活科技領域內容是多元的(包含物理、化學、生物、地球科學)，教學呈現的方式也是多元的，學生學習自然也是多元的，因此，我們若要了解學生的學習成果，不能只使用一種工具，而多元評量可以幫助我們得到更接近真實的答案。而且，可以最大程度降低教師的主觀對評量結果的影響，讓成績更加客觀，更具代表性。雖然，多元評量難免增加教師與學生的負擔，但是能夠讓教師與學生雙方都更清楚教與學的成果，作為下一階段學習活動的參考，相信，這些負擔都是值得的。

參考文獻

- 陳文典(2000)。實作評量的理念與實施，新世紀中小學自然科學課程與師資培育研討會。
- 教育部 (1998)。國民教育階段九年一貫課程總綱綱要。
- 教育部 (2000)。國民中小學九年一貫課程綱要「自然與生活科技」學習領域課程綱要。
- Liu, C. T., Veronesi, P. D., Lieu, J., and Yager, R. E. (1994). *1994-95 Iowa Assessment Handbook*. University of Iowa, The Assessment Office of Science Education Center.



可以釐清是非時，以法、以理，據理力爭；萬一無法釐清是非時，只有以情、以慈悲心，任其自然。

摘自「聖嚴法師智慧語錄」