

科學教學評鑑的 理論與實際運用

國立台灣師範大學生物系 鄭湧涇

本文是筆者在國家科學委員會科學教育組主辦之兩次「科學教育研討會」講稿的綜合。奉國科會科學教育組黃組長季仁先生的指示，本著學術、知識應與所有有關的人共享的原則，稍加整理，發表出來。目的是藉此為媒介，與科教界的先進及同好們，就科學教學評鑑的問題共同討論；更積極的意義則應該是筆者的拋“磚”，希望藉此能引出寶貴的“玉”來，大家一起就一、二十年來，影響（有人說是領導）我國各級學校的科學教學甚鉅的評鑑問題，做深入的探討。也冀期能在評鑑上有所改進，進而引導我國各級學校的科學教學走到“正途”。

在此，筆者對國科會科教組的資助，讓我有機會赴美進修科學教育，致最大的謝忱。沒有他們的資助、領導和熱心的舉辦研討會，本文的出版將不可能。

壹、評鑑在科學教學上的地位

大體說來，影響科學教育成敗的因素雖多，但其重要者，不外乎教材、教法與評鑑三項。教材之設計與編製，由於需時較久，人力物力之花費也鉅，且受教育政策和制度的限制頗大，因此，很難在科學教育改革上，收立竿見影之效。而教法和評鑑上的改進，則花費較小，且易竟即時之功；尤其在現有教材及教育制度之下，欲在科

學教學上做一番改革，教法與評鑑的改進應屬當務之急。而在現有教材及教育制度之下，教法應如何改進？朝什麼方向改進？教法是否能夠達成教學目標？等等這類問題，則又非靠評鑑之改進來引導與解答不可。更何況，有時可能教材和教法都非常適合學生，不過却由於評鑑的方式不對，使你誤以為教材不良或教法不當，以致教學目標無法達成，而忽略了事實上可能是因為評鑑方式的不當，無法測知教學目標是否達成所致。尤其在我國現行教育制度及社會背景之下，科學教育改革往往因為聯考的原因而有陷於事倍功半之感；也才有所謂“考試領導教學”的現象。因此，由這些觀點看來，欲改革科學教育，實非先改進科學教學評鑑不為功。

貳、科學教學評鑑的意義

評鑑(Evaluation)是指一系列有系統的、科學的和專業的過程。在此過程中，至少應該包括鑑別、獲取和提供可供教育決策的資料、意見和價值觀。所謂教育決策是指任何在科學教學中，所做的大小決定，例如：教學方法的選擇，教學研討會的檢討等。「資料」在評鑑上並不只是意指成績等第，它至少還應包括事實描述、記錄、報告等；「意見」則指的是看法、思想和觀點，而「價值觀」則包括了對某一事實，做法的

批評、價值評估等。由於教育決策常因教育環境和狀況以及特殊教育對象而異，因此必須隨時加以修正；修正時的依據則多半來自評鑑所提供的具體資料和判斷，是以評鑑實為任一教育計畫實施過程中相當重要且不可或缺的一環。科學教育是教育計畫之一，其實施成果亦有賴評鑑的實施方能加以確定。在科學教育評鑑中，教學評鑑又佔了極其重要的份量，也與學生、教師、家長和社會有密切關係。

所謂「科學教學評鑑」至少應該包括下列兩種過程的評鑑：

(1)科學教學中的評鑑 (Evaluation in the Teaching of Science)。

(2)科學教學的評鑑 (Evaluation of Science Teaching)

前者評鑑的對象是“學習過程”，而後者評鑑的對象則是“教學過程”。經由這兩種過程的評鑑均可瞭解“教”、“學”是否達成，或者為何未能達成既定教學目標。本文由於篇幅關係，將僅就前者加以討論。

叁、科學教學評鑑的原理與目的

一科學教學評鑑的特性：

就科學教育的實質發展來說，教學評鑑應該具備下列特性：

(1)在本質上——應與社會、政治特徵相結合。評鑑的結果有相當的社會性和政治性，因此在實施評鑑時，必須因應社會狀況及政治決策的需求做彈性運用；以期能順應各種特殊教育狀況，採取適合特殊對象族群和特定目的的評鑑方式，以減少實施教學評鑑及釐訂教育決策時，可能遭遇的阻力。

(2)在內容上——應具備有形與無形的評估。有形資料的收集和分析固然客觀而且重要，但是

無形的評估，如：個人的意見及價值判斷等亦不可偏廢，雖然，大體上，無形的評估通常較為主觀。也因此，科學教學評鑑應同時兼顧客觀與主觀的資料和意見，因為“完全的”客觀不但不可能，也不必要。

(3)在過程上——應針對特定目標，特定範圍和特定對象來實施評鑑，因此，評鑑方式和工具的運用應因教學的長短程目標、狀況、對象和客觀教學環境的不同而異。也因此，瞭解各評鑑工具的特性，運用和極限是實施評鑑的先決條件。

(4)在技術上——它是一種專業的、科學的和民主的過程，需要專業的評鑑知識、技巧和方法，並要切合社會對科學教學的期望和要求；評鑑結果的分析和解釋更要能表現社會大眾的意見、願望和價值觀。

就評鑑的實質來說，它是一種定性和定量的評估，有時需要主觀的判斷和分析；故評鑑過程本身是否恰當亦需要加以評鑑，以便時時修正評鑑。

二科學教學評鑑的目的：

教學評鑑的真正目的並非為了“判別優劣”或是為了“劃分等第”；雖然，在今日我國的教育系統下，無可諱言的，“給分”是評鑑的一部分。在積極方面，評鑑應該是一種發掘教學缺失，鑑別學習困難，提供適切的建議與改進之方，以改進教學，幫助學習的過程。

根據依貝 (Ebel) 氏的意見，教學評鑑至少應包括下列六項功能：

- (1)加強學習。
- (2)輔導。
- (3)診斷。
- (4)測驗 (學生學習成就)。
- (5)評估 (學生各項發展)。
- (6)配置。

而今天我國的各級學校教育，却幾乎將“測驗”(即考試)當做教學評鑑的全部；因而事實上，重視的是評鑑的消極目的，而忽視了評鑑的積極目的。

因此，就我個人的看法，在學習過程的評鑑方面，至少應具備下列目的：

- (1)瞭解學生學習的進展、意願和興趣。
- (2)幫助學生發掘學習的困難，鑑別困難的原因。
- (3)提供有關學生學習狀況，學習潛能與學習方向的具體資料或指標，供個別輔導之參考。
- (4)引導學生學習的方向，以適應學生的個別差異。
- (5)學生學習成就評量及成績報告。
- (6)鑑別教學缺失、改進教學。
- (7)開發可行之教學法或教學媒介(Instructional Media)。
- (8)評估教學成效及各項教學有關因子對教學成效的影響，以調整教學進程。
- (9)其他行政上的特殊需要。

總之，教學評鑑的極致是在創造、培養和引導理想的“學習氣氛”(Learning Climate)，而不是在“強迫學習”、“支配學習”或“領導教學”。因為，經由評鑑強迫誘發的學習是「假學習」，將來無法因應環境變化，進行「學習遷移」(Transfer of Learning)。而無法遷移的學習經驗對現代國民的生活是沒有實際益處的。

科學教學評鑑的類別

就評鑑的直接目的來分，科學教學評鑑可分為下列四大類：

- (1)配置性評鑑(Placement Evaluation)。

這類評鑑的目的旨在瞭解學生的背景、性向和學習意願，以便因應學生之個別差異，安排適當的學習歷程，施予適當的教學和輔導。如：性

向測驗、綜合入學測驗等是。

- (2)診斷性評鑑(Diagnostic Evaluation)。

這類評鑑旨在發掘、鑑定學生的學習困難或教學缺失，供調整教學計畫之參考。科目教學過程中之發問、平時測驗，應具此類評鑑的意義。

- (3)形成性評鑑(Formative Evaluation)

這類評鑑旨在瞭解學生學習的進展狀況以及教學上的長、短處，以提供改進教學、調整教材之方。它是一種迴饋式的評鑑過程。我國各級學校目前舉行之月考、期中考等，似應兼具此項功能。

- (4)總結性評鑑(Summative Evaluation)

這類評鑑旨在評定學習進展和成就，供成績報告或教育決策之參考。各級學校在學期末舉行之期考即屬此類評鑑。

肆、科學教學評鑑之工具及其特徵

一般說來，在科學教育上，教學評鑑之實施不外乎基於下列四種基本假設：

- (1)依據(Against)教學實施前後，學生行為表現的差異來評鑑。前測——後測式的評鑑即屬此類。

- (2)依據同級族群的“比較”為基礎來評鑑。將擬評鑑之對象族群，依常態分佈式分開，以評判優劣。目前我國各級學校教師使用之評鑑，幾乎全部屬於此類。

- (3)依據特定之學習目標是否達成來評鑑，口試或作等式之評鑑，可具此種評鑑意義。

- (4)依據學生完成某一特定學習成就標準(學習範圍或學習計畫)的程度來評鑑。此類評鑑可以是及格——不及格的評鑑，用意在於鼓勵學習。這是目前在我國各級學校極少施行之評鑑方式。這類評鑑方式，在特殊教育(資優班、益智班等)，計畫式教學(Programmed Instruction

上，極具實用價值。

以下將要介紹的常用評鑑工具都是依據上述四種基本假設來設計的。現在將各工具的特性及使用情況介紹如下：

(1)常模參考評鑑 (Norm - Referenced E.)

將對象族群以常態分佈分散開來或與參考常模 (Norm group) 比較，來劃分優劣等級。在常態班教學之學習成就評量上，此一工具頗具有效性。

(2)標準參考評鑑 (Criterion-Referenced E.)

依各學生之學習潛能和背景先訂定學習範圍，然後再依該學生努力的程度或完成的學習來評鑑。這類工具在下列教學活動中，頗具實用價值。

- ①個別化教學——重視個人成長和學習上的差異。
- ②發現或探討教學——強調探討活動歷程。
- ③特殊學生教學——資優班、殘障班、益智班之教學。
- ④特殊媒介之教學——是否完成該教學媒介擬完成之學習目標。如：“科學活動卡”教學。

(3)實驗活動評鑑 (Laboratory Work E.)

在現階段科學教學中，實驗活動通常佔了極其重要的角色，因此，實驗活動的評鑑不但影響學生學習的興趣，同時也關係整個科學教學的成敗。在實驗活動的評鑑裏，有幾點必須稍加注意。

- ①評鑑的目標應注意「科學過程技能」的培養，不可只注意實驗結果的正確性。
- ②為了方便起見，整個實驗活動評鑑最好分成實驗前，實驗中和實驗後三個階段來進行；實驗前的評鑑以學生的“準備”為重

點；實驗中的評鑑注重“實驗操作”，而實驗後的評鑑則側重於“討論”、“報告”等。

- ③在技巧上，以“分項計點式”來評鑑較為恰當，其格式請參考表四之「科學教學活動評鑑表」之技能領域。

(4)自我評鑑 (Self-Evaluation)

要學生自己評估自己的學習，稱為「自我評鑑」。其積極目的在肯定自己的學習，因為，最了解學生獲得多少學習經驗的人是學生自己。在下列教學情況下，此種評鑑方式具有相當價值。其格式之一請參見表一。

- ①進行自我學習、自我檢討及自我評估的教學，以發掘學習困難時。
- ②肯定自己的學習，安排學習進程，建立自信心的教學。
- ③亦可兼做評量學習成就的參考指標。

(5)同儕評鑑 (Peer Evaluation)

令同班同學或同組同學相互評鑑也是發掘學習偏失，相互吸取學習經驗的方式之一。此種評鑑方式於現行教育系統中不乏實例，如同學相互打分、教學觀摩等。其格式可就表一之自我評鑑表稍加改變即可應用。

(6)多元才能評鑑 (Multitalent Evaluation)

由於真正的學習是可以“遷移”的，學習的遷移將可有助於往後的學習或自發的學習。假如我們的遠程教育目標是在發展完美的個人，使其具備基本的科學素養的話，則此種評鑑方式頗具教育價值。

因為每位學生皆具某方面的專長或特殊才能 (Talent)，若於評鑑時，忽視其他才能而只著眼於學術成就，將會妨碍學生的心理健康與人

格發展。有些學生將因缺乏自信心、成就感或“學習滿足感”而發展出不健康的“自我觀念”(Self concept)；而不健康的自我觀念將會阻礙學習，偏離教學目標，發展出不健全的公民。因此，教學評鑑應該同時兼顧各方面才能，切忌只做學術成就評量，而以學術成就概括一切成就。尤其在基礎教育階更應注意多元才能的評鑑。其評鑑方式，請參見表二。

(7) 探討式學習的評鑑 (Evaluation in Learning Through Inquiry)

探討式學習又稱 IRA (Inquiry Role Approach)，是一種單元模式的科學教學活動。在實驗活動中，學生四人為一組，擔任的角色分別為組長、技術指導、記錄和評鑑者，其中評鑑者負責實驗過程，結果和各角色適任性的評鑑，組長協調組內的一切活動，技術指導負責裝置實驗儀器而記錄則負責記錄實驗結果。實驗活動結束後，組內先進行小組討論，各角色先“自我評鑑”，然後評鑑者再一一評鑑每一角色，並於全班討論時，提出報告。因此，這是一種包含各種不同評鑑方式的教學活動，於實驗活動教學上，頗具實用性。

伍、實施教學評鑑的要領

於實施教學評鑑時，有些基本要領需要稍加注意。假若能夠依照下面開列的次序來準備並實施評鑑，則評鑑的有效性與可信性便可不斷改進，教學目標之達成便可預期。

一、在評鑑準備和工程方面

- (1) 劃定評鑑對象、範圍——評鑑誰？評鑑什麼？評鑑範圍如何？
- (2) 決定評鑑目的——為什麼要評鑑？評鑑結果做什麼用？

(3) 選擇、製作評鑑工具——使用何種工具來評鑑？

(4) 評鑑工具分析——評鑑工具之優劣與極限；信度和效度的預估。

(5) 實施評鑑。

(6) 評鑑結果之統計、分析、檢討和報告。

二、在評鑑分析方面：

- (1) 試題分析——難度指數、辨別指數。
- (2) 信度和效度分析。
- (3) 不同評鑑工具，評鑑同一教學範圍，目標之“相關研究”。
- (4) 依據評鑑結果提出“建議”。
- (5) 評鑑“評鑑過程、工具”，以改進評鑑。

三、在評鑑工具之製作方面

- (1) 依據各工具之製作原則和應用方式來製作和應用工具。
- (2) 先擬定「評鑑計畫」(Test plan)或「評鑑綱要」(Specification)，再正式製作評鑑工具。「評鑑綱要」之製作請參見表三。
- (3) 評鑑實施完畢應進行試題分析；分析難度指數和辨別指數，以去除無效試題，將有效試題收入題庫。
- (4) 若欲將評鑑結果用於劃分等第，應注意給分要領與評鑑工具的關係。

陸、結論與建議

評鑑在科學教學上之重要性已如前述，欲改進我國現階段的科學教學，除了教材、教法的改革之外，更積極的應該由評鑑的革新著手，方易收事半功倍之效。今天，大家一談到科學教育改革，便往往把成效不甚顯著的原因歸於聯考的桎梏，或歸於考試“領導”教學。事實上，固然，

表一：單元自我評鑑表

科 目：生物科教學單元：細胞評鑑者：楊大功

單元行為目標或教學內容						
	0	1	2	3	4	5
1. 能正確說明細胞的基本構造					✓	
2. 能至少列舉三點來區別動植物細胞			✓			
3. 會自己動手製作洋蔥根尖塗片來觀察細胞分裂				✓		
4. 能指出細胞分裂各期的典型						✓
5. 會正確描述染色體與遺傳的關係		✓				
6. 能詳細說明各細胞器的構造和功能				✓		

總 評：_____

總 分：_____

表二：多元才能評鑑表

* 教學單元：_____

教 學 目 標 或 評 鑑 項 目	分 數 0-5		學 生 姓 名													
一、生物科學術成就	18	13	16	9	9	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1. 記憶、理解能力	5	2	4	1	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2. 應用知識能力	3	3	5	2	3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3. 分析綜合知識能力	2	4	2	4	3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
二、預測實驗結果	12	10	14	13	13	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1. 呼吸作用實驗	4	3	5	4	3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2. 酵素實驗	3	4	4	4	5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
三、創造能力	10	9	11	8	6	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1. 設計器材	3	2	3	3	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2. 設計實驗	3	3	4	2	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
四、表達能力	4	3	3	5	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
五、組合器材能力	3	2	3	3	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
六、分類能力	2	4	3	5	3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
七、實驗操作技巧	3	2	4	3	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
八、.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

表三：命題綱要模式之一

科目：生物科 教師：_____

內容：第1章～第5章

測驗時間：六十分鐘

用途：給分

行為目標	內容範圍	細胞	能量代謝	光合作用	呼吸作用	生物分子	總題數	分數	百分比
知識	0	2	1	1	0	4	4	6.7	
理解	2	0	1	2	2	7	7	11.7	
應用	1	2	1	1	1	6	6	10.0	
分析	1	1	2	1	1	6	6	10.0	
綜合	2	1	1	2	1	7	7	11.7	
評鑑	0	1	1	2	1	5	5	8.3	
情意	1	0	1	1	1	4	4	6.7	
技能	1	0	0	1	0	2	2	3.3	
簡答題	(1分)	(1分)	(1分)	(1分)	(1分)	5	19	31.7	
總題數	9	8	9	12	8	46			
分數	11	10	14	15	10	60			
百分比	18.3	16.7	23.3	25.0	16.7				100

這兩種因素是相當大的窒礙，但是，也並不是在這兩項因素的影響之下，科學教育改革便不可能。就評鑑問題來說，在我國現階段的教育制度、政策及教育背景之下，就有許多方面可以改革而且急待改革，現在僅就一些現階段教育系統中，常見的問題，提出些許建議；這些問題和建議只是筆者個人的淺見，“獻曝”之愚，提出來與各位科學教育的工作者共同討論。

(1)“學術成就評量”在整個評鑑上所佔比例太重，導致科學教學偏離正軌，而有所謂“讀科學”，“背科學”，“記實驗”的情況發生。改革之道，應於評鑑時，兼顧“實驗活動評鑑”，“多元才能評鑑”等評鑑方式。表四即為一兼顧多方面學習成就之綜合評鑑方式之一，供您的參考。

(2)“考試領導教學”，以致一切教學只是為了應付考試。這個問題應該從兩方面來看。一方面是由於我們的社會、教育行政和督導單位往往以“考試成績”(而非評鑑結果)來

評判教師教學的好壞所致，其解決之方，必須要校長、督學、社會和教師們了解考試只是評鑑的一部分而非全部，考試成績不能真正代表教學成敗，真正能夠評判教學的應該是教學評鑑。欲達到此目標，以研習會方式，施予上述人員短期有關評鑑專業知識講習，是一可行方式。另一方面，是由於“聯考”命題不當所致，因此，改善聯考命題，將可使教學回到常軌。社會大眾，中學教師均有責任於聯考過後，試做試題分析，看看各試題在行為目標三個領域及各階層的分佈如何？題目的辨別指數，難度指數如何？等等，以監督命題者改進命題。

(3)科學教師而缺乏評鑑技巧，亦無效度，信度高的評鑑工具可資運用。在這種情況之下，教師似可試以下列方法來改進自己的評鑑技巧。

①多運用上面所介紹之各種不同評鑑工具來評鑑。

②於每次評鑑後，試做兩類“試題分析”。一方面分析試題之難度指數和辨別指數，以去除“無效試題”；另一方面分析每一試題擬測驗之能力是屬於何種行為目標領域和階層，以期使“高階層”以及情意和技能領域的試題所佔比例適當地提高。表五是台北市某國中生物科六十八學年度五次測驗的試題分析與一九六〇年代及一九七六年美國的標準化測驗試題分析的比較，由這個表的比較，我們可以看出，高階層試題及情意和技能領域的試題所佔比例有愈來愈高的趨勢。

③試著將有效試題收集整理起來，建立“小型題庫”。

④也試著將每次測驗分析統計，建立“小常

表四：科學教學活動綜合評鑑表模式之一

科目：_____

單元：_____

班級：_____

日期：_____

單元目標（行為目標）

1
2
3

評鑑細目	等級 0 ~ 5	學生姓名							
		○	○	○	○	○	○	○	○
I 情意領域 (Affective)									
1. 價值觀 (Values)									
①互助合作	2	4	5	1	3	4	4		
②慎用器材									
③尊重別人意見、觀念									
④時間控制									
⑤.....									
2 興趣 (Interest)									
①具好奇心									
②主動參與									
③.....									
3 態度 (Attitudes)									
①科學探討態度									
②學術權威性									
③.....									
④.....									
II 技能領域 (Psychomotor)									
1. 操作 (Manipulation)									
①器材組合、拆卸									
②器材使用方法									
③.....									
2 自然感 (Naturalization)									
①熟練程度									
②手眼協調性									
③.....									
3 科學技能 (Skill)									
①活動、編排、設計									
②記錄、觀察能力									
③.....									
4.....									
III 智性領域 (Cognitive)									
1 知識 (Knowledge)									
①名詞定義									
②公式使用									
③.....									
2 理解 (Comprehension)									
①圖表解釋									
②定義引伸									
③.....									
3.....									
總計：									
評語：									

表五：台北市某國民中學68學年度生物科五次測驗與美國1960s年代和1976年出版之生物科標準化測驗試題分析表。

領域	百分比 階層	1	2	3	4	5	1960s	1976
智 性	低 階 層	76	78	50	84	68	70	30
	記 憶	50	64	25	60	46		
	理 解	26	14	25	24	22		
	高 階 層	20	22	40	12	32	26	48
	應 用	14	16	20	8	18		
	分 析	6	2	4	2	4		
	綜 合	0	4	16	2	10		
情 意 技 能	評 鑑	0	0	0	0	0		
	意 能	0	0	0	0	0	0	10
		4	0	10	4	0	4	12

模”或“自用常模”。

(4)不要只為“給分”才實施評鑑，而應該兼顧評鑑在發掘學習困難，引導學習方向，創造學習氣氛和發展健康自我觀念上的意義和功能。

(5)不要為評鑑而評鑑，而應依據教學目標及評鑑的目的來設計，實施評鑑。

(6)在師資訓練機構及訓練計畫方面，應重視評鑑的基本理論與實際運用技巧。對現有各級學校科學教師，更應有計畫地以研習會，進修班等方式，提供他們進修教學方法、評鑑方法等實用的知識或技巧。

以上幾點建議是筆者認為，我國現階段，在科學教育發展的瓶頸——聯考、升學——之外，尚可積極努力以求改進也是迫切需要改進的地方。教學評鑑應該有其積極的改革科學教學的功能

的，而不是消極的只是評估教學成果。目前國內教育界正盛行各項“評鑑”，筆者深切的期望這些評鑑不會止於“比較優劣”，也期望應該有人也來評鑑一下當前各級學校教師對學生學習成就的評鑑是否恰當。 □

柒、參考資料

- 1 Ebel, R. L., Essentials of Educational Measurement, 2nd ed. 1972, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J.
- 2 Gronlund, N. E., Measurement and Evaluation in Teaching, 3rd ed. 1976, Macmillan Publishing Co., Inc., New York
- 3 Popham, W. J., Criterion-Referenced Measurement, 1978, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J.
- 4 Sund, R. B., and R. W. Bybee, Becoming a Better Elementary Science Teacher, A Reader. Charles E. Merrill Publishing Company. Columbus, Ohio.
- 5 Sund, R. B., and A. J. Picard, Behavioral Objectives and Evaluational Measures, Science and Mathematics., 1972, Charles E. Merrill Publishing Company, Columbus, Ohio.
- 6 Worthen, B. R., and J. R. Sander, Educational Evaluation: Theory and Practice. 1973, Wadsworth Publishing Company, Inc., Belmont, California.