

職前科學教師教學表現之檢測—初探

楊榮祥

國立臺灣師範大學生物系

新的師資培育法在民國八十三年公布實施之後，我國遂亦邁入中小學師資培育多元化的時代。在科技界以及科教界更引起許多人士的注意。究竟如何從此提昇我中小學數學及自然科學教育的品質？成爲衆所關心的問題。

教學，事實上就是一種高度複雜的專業表現（Professional performance）。一位數理科教師當然必須具備基本而且豐富的學科專門知識、教育學的專業知識，以及學科內容教學知識。教師必須能將這些知識充分而有效地表現在他／她的教學上。教學是複雜的綜合表現，它有其科學性的一面，却也有其藝術性的一面。合格的教師應能營造快樂活潑而有意義的（Meaningful）學習環境，以維持頻繁而有效的師生間互動關係，並能探知不同文化背景、不同能力與興趣學生的需要和學習上的問題，包括其困擾與特殊需要，而且應能適當而有效地施以補救。因此必須發展並效化適合考評職前教師此項綜合性教學表現能力的工具或機制，俾便據以篩選合格的數理科教師，進而提升科學教育的品質。

自從1980年代，世界許多國家的教育界都在熱烈地討論中小學科學教育的改革。如美國的「教師評量計畫（Teacher Assessment Project，簡稱TAP）」就爲中學生物教師發展「以實作表現爲基礎的評量工具（Performance-based modes for assessment）」，稱爲Bio TAP。原來這種評量方法爲傳統的紙筆測驗（Paper-pencil test）的替代方式，應用檢核表（Checklist）考核教師的實際教學表現。Bio TAP的這種新嘗試就是呼應當時所謂「科教重建運動（Science education reform movement）」的口號，它含有兩項重建要素：

第一，提升中學生物科教師的教學能力：據美國「國家研究會（National Research Council，1990）」報導，那時就有許多的研究都在報告，並且要求提高師資水準。這些報告都要求中學生物教師都要能—(1)對生物學知識更深刻的了解（Deep understanding of biology content），(2)知道如何（know how）將此內容知識轉成有意義的學習經驗（Meaningful learning experience），(3)以幫助來自所

有不同的社經背景 (Socioeconomic contexts) 高岐異度的學生群。

第二，則為開發可信可靠新的評量工具，以測試並篩選適任的生物教師 (Wiggins, 1989)。

此外美國的國家教師專業標準局 (National Board of Professional Teaching Standards, 簡稱NBPTS) 在1987年的10月創始時，其宗旨就是：「建立更高而嚴謹的考評標準 (High and rigorous standards)，以考核教師所應具備的知識和技能，以檢定教師的資格」 (NBPTS, 1989. p.iii)。這一所標準局中有63位志願者從事本項標準之訂立，他們之中絕大多數為現職的學校教師。他們深信這種教師的國家檢定制，正如其他專業，例如：醫師、律師、建築師的國家檢定一樣，應可提昇全國的教師素質。

教學表現的複雜性

有許多學者曾討論過「專家教學 (Expertise in teaching)」， (Anderson and Smith, 1987; Berliner, 1986; Shulman, 1987)，他們都認為考評教師實際教學表現的重要性，因為那是教師的信念 (Beliefs) 和經驗 (Experience) 的綜合表現。TAP對於教學表現的四項假設為—(1)教學表現是高度複雜的工作 (Complex task)，必須動用不只一種「和教學表現一樣複雜的」評量工具始能適當考評。(2)教學情景的獨特性：認為教學是「在特定場所 (At somewhere) 和時間 (At sometime) 教 (Teaching) 特定事物 (Something)，給某些特定對象 (To someone)」。也就是說，教學是非常特定的工作 (Specific tasks)，其表現 (Teaching performance) 很可能因教材、教室、時間、教師以及學生而有所不同。(3)專業教師都具有他的理論和實務經驗，以支持其教學中所做的種種決策事項。這些就是他的專業技能。(4)因為教師的教學表現是專業，要考評他們的專業知能的人，也必須是最了解教學實務的教師 (Collins, 1993)。

由這些假設可知教師考評絕不是單純的事。因為教學表現本身就是如此高度複雜的工作表現，而且也是高關聯性 (Contextual) 的表現，所以我們不能用任何單一形式或單一模式，或單一工具就能考評教師的教學能力。

考評模式 (Modes of assessment)

美國弗羅利達州立大學的Collins (1993) 等曾探討教學表現評量的方法並考驗

其效果。他們曾建立三種考評的模式 (Modes)，即套組 (Portfolio)，套組模擬 (Portfolio-based simulation) 及模擬 (Simulation) 等三種模式。曾經由 15 位中學生物教師實際試測，以考驗是否能對生物教師資格做「專業的判斷 (Professional judgement)」。結果雖然其中 11 位都完成了這些評量作業，也都肯定其內容，但都表示這是高度複雜而艱辛的評量過程。

發展小組為發展這種高度專業性的複雜評量工具，當然都必須聘專業的合格人員來主導進行。以 Bio TAP 的計畫為例，參與的人員中，有 4 位為大學的科教研究者，其中三位還具有中學生物科的實際教學經驗；另外四位為資深 (教學年資 15 年以上) 的中學生物教師。這些生物教師都由地方教育行政人員所提名推荐，並經由專家晤談結果認為其生物教學的信念 (Beliefs) 與實務經驗均符合發展此項工具的基本條件者。他們都相信「生物學的教學和學習，並不只是有關事實 (Facts) 或能力 (Ability) 的傳送或記憶而已」，雖然他們對生物科教學的實務，都具有不同的許多見解和意見 (Collins, 1993)。

試測小組另外有 19 位生物教師，參加此項工具的試測工作。他們來自各種不同社經環境及不同文化背景的地區，年資也由 1-2 年至 26 年以上不等，可說是歧異度甚高的試測群。他們收集「組套」中所要求之文件資料，並參加發展小組所研發之各項工具之施測，並且還要和發展小組的成員經常討論交換其體驗和意見。這些志願參加小組的教師中，當然有相當優秀的生物教師，足堪勝任「專家教師 (Master teacher)」者，但也有潛能較低較平庸的教師。

顧問小組：此外 Bio TAP 也聘請一組顧問小組，其成員包括：生物教師，科學教育家，生物學家，師資教育專家，以及少數民族研究者 (Minority ethnographers)，此小組任務為批判或評論 Bio TAP 研究的過程。

Bio TAP 的評量工具

1. 組套 (Portfolios)：Bio TAP 的發展小組認為從教師處理組套中的文件 (Documents) 的方式或技術，就能考評其教學表現的優劣。在組套中所包括的有關生物教學過程中各主要文件 (或資料) 包括：(1) 規畫與準備 (Planning and Preparing)，即教學規畫及準備有關之文件、資料，包括單元教學的教案，教材、教具的預備，教材概念之分析，實驗材料之收集等等。(2) 教學 (Instruction) 階段：有關教學活動規畫與執行的文件、資料、特定的教學模式，例如戶外教學的活動等等。(3) 評量與反

應階段 (Evaluation and Reflection) : 有關學生學習成就或過程的評量與反應處理的各項資料, 例如: 考卷、試卷、成績單…等。

2. 模擬作業: Bio TAP 發展了多項「模擬作業 (Simulation exercises) 」以評量生物教師的教學表現。在這種以觀察法評估教師複雜的教學表現, 曾受到一些批評, 例如: 有些學者認為組套式評量「太主觀 (Too ideosyncratic) 」而「不夠標準化 (Not standardized enough) 」 (King, 1991; Varus and Collins, 1991)。但無論如何此種「模擬作業」可能有如下多種的評量方法, 適合考評複雜的教學表現。

- 問卷 (Questionnaires)
- 敘寫工作 (Writing tasks)
- 晤談 (Interviews)
- 討論議題 (Agendas for discussion)
- 測驗 - 教學 - 再測驗 (Test-teach-retest)
- 如果…, 什麼…情景 (What-if situation)
- 小故事和問題 (Vignettes with questions)
- 角色扮演 (Role-playing)
- 可操作的物體 (Things to play with)
- 一起工作 (Work with)
- 寫些關於… (Write about)
- 談些關於… (Talk about) ……等等。

3. 模擬作業的項目: 上述這些評量方法, 都可以用在評量各教學階段中的模擬作業, 其主要項目有一

- 教案檢閱 (Unit planning review)
- 學生成就之評量作業 (The student evaluation exercise)
- 替代教材的分析作業 (Analyzing the alternative materials lesson exercise)
- 教學錄影帶檢視 (Videotape reflection)
- 生物科課本作業處理 (Coping with a biology textbook exercise) ……等等。

以上這些有關生物教學表現之考評各種工具之內容、方法及發展過程及結果等, 均

可為本計畫發展之借鏡。最值得一提的，這種高度複雜的教學表現，絕非單一或少數工具，在短時間內所能公平而有效地評定。

日本的教師檢定制度

日本的教師檢定制度和我國新的師資培育法相類似。學生必須在大學（各學院各學系）除了主修課程之外，必須修滿規定的專門以及教育專業學分始能獲得報名參加「教員採用選考」。以中學數理科師資培育課程為例，學生須修習共同科目 22 學分、教育專業科目 20 學分、專門科目 62 學分，再另由共同、教育專業，及專門學科中自由選修 20 個學分，總計修習至少 124 個學分就可以畢業並參加「採用選考」。

此項採用選考並不等於我國所謂的檢定考試，而可以說是分發考試。通常報考的人數遠比可錄取人數多許多。以平成七年（1995）東京都的選考情形可列表如表一。

表一 1995 年東京都中學數理教師報考及錄取名額一覽表

學 科	中 學（國中）		高 等 學 校（高中）			
	數 學	理 科	數 學	物 理	化 學	生 物
報名人數	147	169	184	52	94	68
錄取名額	20	20	1	1	1	1
候補名額	20	19	5	1	1	2
錄取率	1/74	1/85	1/184	1/52	1/94	1/68

由表一可見真是「僧多粥少」。日本文部省的朋友揶揄說：這表示社會景氣不良，大家想來當工作比較穩定的老師。如果景氣好，學校就找不到老師了」。以我國幾乎每一所公私立大學都登記設立師資培育課程來看，我們在三兩年後，或可見相似的「景氣」？屆時我們應該有所因應。

日本這種教師採用選考制度，以各縣市各有不同的機制，也有不同的內容，但，基本的架構却非常相似。下面以東京都教育委員會（相當於我國的教育局）所規劃去（1995）年如何來探討這個制度。

此項選考制度事實上分為二段考選。在五月份報名第一次選考就在七月上旬，包括下列三科的考試：

- 性向測驗：測驗時間為 60 分鐘。
- 專門教養（專門學科）測驗：時間為 90 分鐘，報考小學教師者要考全科，包括國

語、數學、理科、社會等，而報考中學教師者則選考自己的專門科目（如：數學、中學理科，或高中物理、化學、生物等）。

- 一般教職教養（教育科目）測驗：時間 90 分鐘，共含有 60 個單一選擇題。

第一選考試題均為筆試。可以說是師資基本知識與性向為篩選的依據。測驗結果在八月初就發表，無論錄取或否，都通知每一位考生。只有第一次選考中及格者，始有資格（機會）參加八月下旬所舉辦的第二次選考。

第二次選考包含「論文測驗」和「面試」。前者以考驗考生之「問題意識」、「論理性（邏輯能力）」，以及「表達能力」為目的。出二題申論題，由考生任選一題完卷所要求的字數為 1200 ~ 1500 字程度，時間為 90 分鐘。面試則包含個人面試（20 分鐘）和集體討論（每次由 6 位考生同時參加討論，包括每一位考生 5 分鐘的假試教，共 70 分鐘的面試。擔任面試的專家每次都是 3 位。

第二次選考結果都在十月初放榜，並通知每一位考生。十二月中舉行「採用事務說明會」，並介紹給各學區教育委員會，以及東京都內各都立學校。次年二月下旬起各學區舉辦「面談」，在四月一日起正式採用。

據筆者隨本年度「國科會日本數理科師資培育及檢討模式之教育考察團」深信日本人整個過程之控制嚴謹，並力求公正客觀而公平。尤其最值得國內參考的是第二次選考的模式。日本的教育主要是由各地方政府所控制並主導。因此第二次選考原則上都有面試，但其方法、內容以及檢定重點都有所不同。在下面的 [表二] 調選幾個縣市上年度第二次選考的面試內容摘要。

[表二] 1995 年日本九縣市中小學教師任用選考中的面試內容一覽表（摘自時事通信社「教育採用試驗系列」教員養成研討會・1995 年 6 月）

註：● 「2 次」表示在第二段選考中實施。

- 「對象」表示應試者所志願任教之學校別。
- 「面試考官」表示擔任面試的口試委員或評審委員人數。
- 「應試者」表示每一梯次中同時應試的考生人數。
- 「20 分鐘」表示一次面試時間為 20 分鐘。

縣 市	中小學教師選考有關面試的內容摘要
神奈川縣	○ 2 次 ○ 對象：中・小學 ○ 面試考官 6：應試者 6 ○ 4 分鐘

* 實施模擬上課，然後參加團體討論

[國小・保育學校]

縣 市

中小學教師選考有關面試的內容摘要

-
- 利用抽籤，被交付的物品（例如：衛生筷、牛奶糖、球、不求人、碗、橡皮擦、牙刷、墊子、團扇、飯杓、鉛筆），自定「○年××班的教學」題目，上課4分鐘。
-

富山縣 ○2次 ○對象：小學·國中·高中 ○面試考官3 ○10分鐘

- * 在個人面試之前實施
- * 在15分鐘前，由考官交給應試者每科（包括公民道德，特別活動）四個題目，從四個題目當中自選其中一題，試教該單元導引部10分鐘。
- * 一定要寫板書。

[題目內容]

- 「水的體積（小學2年級數學單元）」、[限國小應試者]
 - 「座標的意義（國中數學單元）」
 - 「對數函數」「電腦的操作」（高中數學）
 - 「舒適居住與噪音防治的方法（國高中家政科）」
-

石川縣 ○1次或2次 ○對象：小學·國中·高中 ○面試考官3：

應試者4 ○4分鐘

- * 在團體面試時，進行模擬上課。

[國中·高中]

- 題目設定在道德科「班級活動」單元，從休閒時間的利用，自然保護，民族紛爭，世界與日本，促進健康，家庭關係，義工，資源再利用，職業選擇等題目中，提示2個題目，自選其中1個，經1分鐘準備後即上課4分鐘。
-

愛知縣 ○2次 ○對象： ○面試考官3 ○5分鐘

- * 在個人面試時，實行教室情景的測試。

遞給題目（例如：1.對於打掃時間常偷懶的學生，你如何利用放學回家前談話對他加以指導？2.見到師長不打招呼的學生越來越多，你要如何指導學生？3.昨天班上學生發生車禍，隔天在班上你要如何指導學生注意交通安全？4.在第二學期開始時，你要如何指導學生？5.對上課鐘聲已經鈴響，還沒回座的學生，你要如何指導？6.有人向你訴苦，騎腳踏車上學的學生禮貌很差時，你要如何指導？7.對於已經開始上課，但是

縣 市

中小學教師選考有關面試的內容摘要

仍然嘰哩呱拉講話的學生，你要如何指導？8.對於放學後的生活你要如何指導？9.對於不吃早餐的學生，你要如何指導？10.暑假的生活規劃，你要如何指導？11.用餐禮儀的指導。等)之後，對假想的兒童·學生，進行五分鐘的教學。

名古屋市 ○2次 ○30分鐘

* 先給題目，模擬上課1分鐘。之後，討論每一個人的上課情況，最後由一個代表將談論內容匯整成1分鐘左右的結論發表。

[國中·國小]

- 在國小一年級的班上，有女生反應說有些調皮的男生掀她的裙子。你是導師，你要如何在放學前的談話時間加以指導？
- 在國中一年級的班上，髮型違反校規或攜帶違反校規物品的學生越來越多。朝會時你要如何指導？

[高中]

- 對高中三年級，即將面臨決定未來出路的學生，你要如何給學生做建議？

○2次 ○25分鐘

* 講台個別測驗結束後，進行團體討論以檢討其內容。

- 音樂會快來了，但是班上學生却還沒有達成共識，而且練習也是七零八落的。你是國中一年級的導師，朝會時要如何指導學生？
- 班上出現「不管怎麼努力唸書，成績都還是無法提昇，已經厭煩起讀書」的學生。你要如何對全班加以指導？

三重縣 ○1次 ○對象： ○面試考官3 ○5分鐘

* 在個人面試中進行

在前一個面試者進入考場時，交給題目。

[國小]

- 遠足為文題，試寫助詞的用法。
- 關於面積，酸性與鹼性，太陽的南中，地層的形成，對流，絲瓜的雄蕊與雌蕊，物體體積。
- 關於遠洋漁業與沿岸漁業的現況。
- 關於蔬菜栽培的實作之事前指導。

縣 市

中小學教師選考有關面試的內容摘要

[國中]

- 稻作技術的傳授如何使人的生活產生變化？
- 關於司法組織。
- 關於中東戰爭與石油危機。
- 關於中古歐洲的封建制度。
- 關於中部地方的農業。

[高中]

- 關於因數定理。
- 關於馬丁路德的宗教改革。

滋 賀 縣 ○ 2 次 ○ 對象：國小・國中・高中 ○ 面試考官 3

○ 7 分鐘構思，6 分鐘教學表現

* 個人面試及教學表現

[國小]

任選一科，從 10 張卡片當中抽取一張，根據上面的題目構思 7 分鐘後做 6 分鐘的教學（試試教）。

- 關於昆蟲的一生（理科）。
- 關於磁鐵磁力的強弱。（理科）
- 關於河川。（理科）
- 關於月亮的盈虧。（理科）
- 關於讀音相同，不同的漢字（同音異字）。（國語）

[國中・高中]

國中・高中也和小學一樣，7 分鐘構思，6 分鐘教學表現。試題有：

- 列舉俳句，試說明季語，固定型式等，表現上優美的地方。（國中・國文）
- 關於口語表達 A 的課：日本文化。（高中・英語）

京 都 市 ○ 2 次 ○ 對象：國小・國中・高中 ○ 面試考官 5

○ 50 分鐘製作教案・10 分鐘假試教。

* 發給應試者 2 頁教科書影本，在 50 分鐘內設計教案，以其他應試者充當學生，根據所設計之教案，模擬上課 10 分鐘。

縣 市

中小學教師選考有關面試的內容摘要

兵庫縣 ○2次 ○對象： ○面試考官3：應試者 ○3分鐘

[國小]

- * 先聽應試者較擅長的科目，從中決定一個題目，進行模擬上課。
- 國語：關於羅馬字的引進，部首，讀書會的開會方式，漢和辭典的使用，關於詩，關於主語・述語。
- 社會：日本的稻作，武士精神，參勤交代，地球環境的保護。
- 數學：概數，4與6的最小公倍數，平行四邊形，分數與小數，15-8， $1/3 \div 2$ ， $1/3 + 1/2$ ， $0.08 \div 0.1$ 。
- 理科：蜻蜓的形態和構造，槓桿。

↓問

- 教學目標？
- 所設計教案中你的創意是什麼？
- 上課中，如何讓學生發揮個別之潛能？
- 用字措辭應注意的地方？
- 要如何改進板書才好？
- 在以學生為中心的學習活動中，如果學生變得很吵鬧，似乎難以控制時，你要如何處理？
- 班上如果有理解力很差的學生，你要如何指導他？

[國中]

- * 事先給題目後，進行模擬上課。如果覺得選到的題目太難，可以要求更換，但以一次為限。
- 國文科應試者：關於段落的構成，「」的同音異義字，評論與隨筆的差異，俳句，句子的成分，假名，5 W 1 H，敬語的種類，比喻等。
- 社會科應試者：經濟成長與公害，折衷家庭及其諸問題，個人的尊嚴與平等。
- 數學科應試者：同時投擲3枚硬幣，以表列出機率，圓周角與中心角， $3 - (-5) = 8$ ， $3a + 4a = 7a$ 。
- 家政科應試者：衣服的再利用，黃綠色蔬菜，食品類別攝取量估計。青

縣 市

中小學教師選考有關面試的內容摘要

少年時期的營養，嬰幼兒運動能力的發展。

- 健教體育科應試者：關於違例與犯規的不同，關於循環訓練與間隔訓練的方法及效果，自律神經系統與賀爾蒙的作用，關於緊急處理，關於成人疾病，關於二手煙。

↓ 討論

- 對自己假試教的檢討，有哪些需要改進的？
- 剛才上課的教學目標？
- 剛才上課應把重點放在哪一個新的學力觀上？
- 關於你的板書的要點？
- 對你自己這堂課的評價？
- 對於上課時不安於座的學生，你要如何處理？
- 學生亂說話遭人指責，你是老師要如何處理？

討論和含意

上表 [表二] 所提供的資料雖然甚為簡略，但也不難了解其基本構想。表列各縣市所設計之面試，都有不同的架構和內容，但最值得注意的是其目標。顯然各縣市的面試都不同於一般所謂的口試，並不只是在「考」應試者是否具備有關的知識，而都在設法（例如：用各種模擬情景下，評鑑應試者的處理態度、方法、策略，…等）以了解應試者的教學表現（Teaching performance），也就是考驗應試者有關教學之知識和其實際運用的能力，包括專門學科知識、教育專業知識、教學內容專業知識，以及有關學生知識的綜合運用表現。

教學表現確實為高度複雜的工作，必須動用一樣複雜的評量機制來考評。教師的教學表現是專業的，所以要考評的人，也必須是最了解教學實務的人（Collins, 1993）。面試時間並不長，所以都動用 2 位以上，甚至 6 位面試委員來共同判斷或評審。

從表二看出各縣市教育委員會所設計的內容方法都不盡相同，甚至也有許多妙招，如神奈川縣的面試（假試教）。有的縣市著重於「教學設計的能力」，也有的著重於「教具運用能力」，也有「輔導」或「管理」的能力，也有關於其教學「理念」或「信念」，教學表徵的能力等等。

總之，教學表現的評測是高度複雜的工作（Task）。因為教學有其獨特性，隨場

地、時間、對象，以及所要教學的事物（教材）的不同而具有其特殊性。然而，以很短的時間來公正檢定一位志願為人師表的應試者，判斷其是否將是合格（Qualified）的科學教師，確是很困難的工作，應以更嚴謹的職前和在職研習來相配合才能維持教師應具備之素質。在此剛開始實施師資培育多元化制度之時，應積極展開研究廣汎吸收學術界專家學者的學理和實務經驗，以建立較正確合理的制度為我們教育行政機關毋容推卸之責任。師資檢定不能只談表面公平，無論為國家民族的前途，乃至每一位莘莘學子的前途，必須有更為合理而有效的教師檢測系統，以及其配合研習（包括職前和在職的）制度。

參考文獻

時事通信社（1995），教員採用試驗系列，教員養成研討會簡訊6月號。

Anderson, C.W., & Smith, E.L. (1987). Teaching science. In V. Richardson-Koehler (Ed.), *Educators handbook: A research perspective* (pp.84-111). New York: Longmann.

Collins, A. (1993) Performance-Based Assessment of biology teachers: promise and pitfalls. *Journal of Research in Science Teaching*. 30(9), 1103-1120.

King, B. (1991) Thinking about linking portfolio entries with assessment center exercise: Examples from the Teacher Assessment Project. *Teacher Education Quarterly*. 18(3), 109-120.

National Board for Professional Teaching Standards. (1989). *Toward high and rigorous standards for the teaching profession*. Washington, DC: Author.

Vavrus, L., & Collins, A. (1991). Portfolio documentation and assessment center exercise: A marriage made for teacher assessment, *Teacher Education Quarterly*, 18(3)13-30.

（收稿日期85年3月28日，接受日期85年4月5日）

★