

科學師資培育之趨勢

與可行辦法

卓播禮博士在師大科教中心講題之一

本社摘譯

科學教育家卓播禮博士 (Dr. Leslie W. Trowbridge) 現任美國北科羅拉多州立大學科學教育系主任，曾任美國科學教師協會 (NSTA, National Science Teacher Association) 主席，主要著作有「中學探討的科學教育 (Teaching Science Inquiry in the Secondary School)」等。卓氏於去 (66) 年 9 月間，應行政院國家科學委員會之聘，來我國擔任特約講座，除了在台灣省立彰化教育學院講學外，曾在師大科教中心也做四次專題演講，講題包括(1)中小學科學師資培養之趨勢與可行辦法，(2)皮亞傑認知發展理論與其在科教上之應用，(3)探討的教學法及其對發展創造力之影響，以及(4)統整科學有關問題及發展之可能性等，其內容新穎而具體，對於我國科教研究工作之發展甚多參考價值，深獲聽講之國內科教學術界人士之讚許。

下面就是卓博士在 12 月 12 日第一次演講會內容摘譯。

「各位女士各位先生，我覺得很榮幸有機會來跟各位討論科學教育的種種問題，我的講演內容早已請師大科教中心印好分發給各位，但因為時間上的限制，不能照這印發的講義來說明，不過我已經將要點寫在透明片上用反射投影器放映供各位參考。我預備先講大約 80 分鐘，休息片刻之後，再請各位提出問題來討論。

我這一次來到貴國已有三個月，曾跟隨彰

化教育學院的畢業旅行團環繞台灣島一週，參觀過幾個不同的各級學校，感覺貴國教育普及，朝氣蓬勃，也有許多特殊的優點，可惜時間太短，所看的有限，自覺認識還不夠深，不敢對於貴國教育冒然提出具體建議，所以我準備報告我個人在美國所見所做，以供參考。

美國在過去這二十年，曾經大力改革中小學的科學課程，我也有過很多機會積極參與科學課程發展，以及科學師資培育改進工作。今天為各位報告現代科學師資培育的新趨勢之前，首先要請各位了解近二十年來，美國教育界對於科學課程、教材與教法所做之努力。

美國中小學科學課程發展簡史

在 1956 年 10 月 4 日，蘇俄放射人類第一個人造衛星，成功地送入太空軌道，使美國朝野，尤其科學界，為此大感震驚，乃引起科學家對於科學研究工作之再檢討，同時在教育界激起中小學基本科學教育的全面改革運動。這時所產生的所謂第一代科學新課程包括有：PSSC 高中物理課程，CHEM 高中化學課程，BSCS 高中生物課程等，我想各位都很熟悉，因為貴國的高中都採用這些教材，另外還有 ESCP (地球科學)，IPS (物理)，SSSP (中學科學) 及 ECCP (工程概念課程計劃) 等教材。

第一代新科學課程 (1956~1965 年) 的特點：

1 重視「科學概念」「學理」與「基礎科學」，

而較少應用與有關技術的教材（ECCP 課程為例外）。

2. 重視「發現型實驗」，使學生能面對問題，運用實驗的技術，以解決問題，進而自行「發現」科學概念，而不是由課本提供權威性學理，「教導」學生了解。

3. 教材內容具有嚴密的科學概念發展結構。

4. 教材都經過嚴格的選擇及處理。

5. 重視數值運用技術，教材多做數學處理。

6. 採用最新科技知識與概念。

7. 都有相當在職訓練配合（美國國家科學基金會所辦最多）。

8. 同時發展各種配合教具，包括各種視聽器材等……。

9. 重視學生自行探討的學習方法。

10. 都有各種不同新的教學方法。

11. 學生實驗活動增多，實驗均屬 Open-ended 型（即，沒有預定的實驗「結果」，由學生自由探討與發展）。

12. 注意到學生的心理發展。

13. 在小學課程注意教育心理學上的學理運用，在中學方面則很少。

14. 注意教材的彈性，使適合各種不同的心智發展情形，但無可否認，這些教材較適合高能力的學生。

15. 適合科學基礎教育，對於將來在科學界發展的學生幫助最大。

回顧美國的第一代科學新課程，似乎都爲了「迎頭趕上（指蘇俄）」所做的努力。這些課程教材都由許多大學教授以及科學教育家所共同發展，其共同的主要目標，似乎都放在將來的科技人材之儲備，即爲培養具有高度科學基礎的學生。結果雖然造就不少優秀的未來小科學家，却忽略大多數「非主修科學（non science major）」的學生，尤其大多數教材都經數學處理，更使許多學生視爲畏途，對於科學喪盡了興趣與信心。

第二代新科學課程（1965～1977年）的特點：

在 1965 年由于國家的需要改變，認爲不必再與別國競爭，於是由 1960 年代後半起，至 1970 年代前半，美國各地陸續誕生許多屬於所謂「第二代」的中小學新科學課程。例如，ISCS（初中學生用，中程科學課程研究），ISIS（高中用，個別化科學教學系統），FUES（統整科學教育），IAC（高中二年級化學課程），USMES（小學數學及科學統整課程），MAPS（科學單元活動課程），5—13 科學（英國小學統整科學課程），與 WISCIP（西印度群島科學課程改進計劃）課程等等，都在過去這十年內所發展出來。這些第二代的課程，顯然與第一代的不同。其特點如下：

1. 趨向「個別化學習（individualized approach）」。比第一代課程更注意學生個別差異，使學生能根據其個別的需要、興趣以及能力，可以自由選擇教材，以及學習時間及進度。

2. 讓教師有更多選擇（教材主題）的機會，教師可按其個人或學生的需要、興趣與能力而選擇教材。

3. 趨向「Module」之運用。（譯者按：所謂 module 原意爲小單位或基準。或可譯爲「單元教學的教材單元」）。一個 module 教學時間只有 5～6 小時，自成一個完整獨立的單元。例如，在初中生物，可分爲十幾個 module，如「細胞」「生物的營養」或「生物的演化」等，都可自成一 module。老師或學生都可以自由選擇幾個 module，以自己所決定的順序，或時間以進行教學或學習。）

4. 趨向「統整科學」，逐漸不區分物理、化學或生物，而以共同的概念（例如，能量），以統整有關物理化學及生物科學課程。

5. 更注重個別學生智性發展的差異，採入更多教育心理學的學理（如，皮亞傑（Piaget）、布魯納（Brunner），蓋聶（Gagne）的理論）。

6. 注重價值教育 (value teaching)，幫助學生建立其價值觀念。

7. 出版商資助大增。第一代教材大多數都由國家科學基金會資助，第二代課程教材之研究，則由出版商大量資助。

8. 聯邦政府資助減少 (同上)。

9. 注重評量方法的改進。第一代課程教材研究較疏忽評量的重要性，第二代課程則積極研究發展學習成就評量的理論與技術。

為討論科學師資的培育問題之前，應該先瞭解課程的精神與內容。我們已介紹二十年來的課程發展經過，其中也許各位已經注意到，綜合這些新科學課程的精神或謂目標，不外乎就是為培養(1)具備科學知識，(2)能以科學方法解決問題，(3)能瞭解科學對於人類社會的貢獻方式之未來公民。我們有一個新的名詞「科學素養 (Scientific Literacy)」。所謂具有科學素養的人：

1. 能運用科學概念，科學過程技能 (process skills，如觀察、分類、推理、解釋數據、控制變因等科學技能) 及科學價值觀。

2. 能區別「事實」與「意見」，「事實」與「假說」。

3. 認識科學的「限度」與「效能」。

4. 能不斷地探討問題。

5. 能運用科學以造福人群。

6. 能運用一切知識或資料，以解決問題…等等。

我們生活在科學與技術的世界，科學與技術使人類的生活舒適，但也製造許多問題。不單美國或 貴國，所有國家的科學教育家都應致力培育具有科學素養的未來公民，以解決問題，造福人群。

透視未來的科學教育

在討論新的科學教師培育問題之前，我想應該先談談科學教育未來的趨勢。早在三年前，1974

年的三月，我在NSTA（美國科學教師協會）以「Decade of Promise（十年有成）」為題，試行預測未來十年的科學教育趨勢。下面就是其內容要點：

1. 更注重個別學生自我概念的發展：每一個學生都有其不同的需要、興趣與潛能。像現在一班 30 ~ 40 個學生，尤其像 貴國 50 ~ 60 個學生一個班的情況下，很難照顧到每一個學生的個別發展。

2. 加強學科與學科之間的聯繫、合作，甚至統整：目前在美國已引起普遍的注意，將來的小學科學課程，將是統整科學，大後天（15日）的講題就是統整科學的問題與可行性，那時再詳細分析這一點。

3. 科學師資之培養將更充實其內容，尤其有關學生的心理學、教學方法方面。

4. 將來的科學教育將更注重積極發展或培養學生的創造性、決策能力 (decision making)，以及其表達溝通思想的能力，而不重視一大套科學知識之單純記憶。

5. 注重「成功經驗」：過去我們太「偏愛」高能力的學生，而忽略其他中等及較低能力的學生，對於這些在學校都佔多數的學生來說，學校裏所經驗的，大多數都屬於「失敗經驗」。失敗的經驗一定使學生失去興趣。根據我的觀察，相信成功的經驗，必使學生更願意、更喜歡繼續學習。

6. 更注重環境問題的教材：因為我們知道最近人類環境問題日益嚴重，包括環境污染、人口問題、能源問題、糧食及其他資源問題等。

7. 更注重大學的教學方法：我在大學任教已多年，坦白說，美國各級學校教育中，論教學方法，最成功的還是小學教育，中等教育次之，最糟的是大學教學。也許因為在現況下大學教學方法從未受到任何鼓勵或關心。

8. 更注重成人繼續教育：將來的教育並不像今天由 5 歲到 23 歲或 24 歲大學畢業就「結束」，成人教育將更受重視。

9. 更注重自定進度的個別化學習教材 (self-paced and individualized programs)。無論在中學或小學，將來將有更多的此類教材，使每一個學生都能充分而從容地發展自己的潛能。

10. 更注重「生涯教育 (Career education)」與「職業教育」。使學校教育不再是脫離現實的「士大夫」教育，使教育與現實聯結，使每一個人都能享受實惠的教育。

以上這十點，將不是個「夢想」，教育必定走上這樣的路上。

師資培育的新方向

科學教育將有如上新發展，師資培育自然應當配合。不單是科學教師，連其他各學科的教師，也都必須充實其科學教育內容。

1. 將來的師資教育，將注重老師各種「方法或策略 (strategies)」之運用，以幫助其學生適當發展其價值觀。每一個人都有自己的價值觀、信仰、感受、與態度。教師應能幫助學生認清自己的價值觀。

2. 注重發展教師的發問技術 (Questioning techniques)。所有的教師都會向學生發問，但不幸，都問得不太對，教師的發問都應該具有啟發性。關於發問技術問題，我們將在後天 (14日) 第三次講演時討論。

3. 注重學生創造性之發展：科學教師應有辦法充分發展每一個學生的創造性。非常不幸的是我們的老師常常在無意中抹殺學生的創造性。後天 (14日) 我們再詳談這個問題。

4. 將來的師資培育，也將注重更多的「個別化學習」。不再完全是教授講，學生聽的方式，讓這些「未來的老師」能自動學習，也能自己教育自己。

5. 注重各種教學型態之運用方法。師資培育課程中，將包括有各種教學型態，例如，大班級教學，小組學習，以及個別化學習方法等等。

6. 各種媒體運用：教師應能善用各種媒體，

包括各種視聽電化器材之有效應用。

7. 研究方法：使老師能幫助學生獨立學習，能運用探討方法，發現學習法 (discovery learning) 以及實驗等學生中心的教學型態。

8. 評量方法：不只評量學生的記憶能力，將來的師資培育，將使未來的老師都能設法評量各種能力，包括自我評量、科學技能評量以及較高階層能力 (譯者按：指布倫氏認知領域中「應用」「分析」「綜合」與「評鑑」能力) 方法。

9. 運用「右腦」功能：人的大腦左右兩半球都有其不同的功能，教育不只是教「讀書」、「寫字」，還要注意右腦功能，例如，音樂、美術、推類能力、身體運動等等。

10. 能力本位教育：師資培育將是能力本位教育，稍後我們再詳談。

11. 提早與學童接觸。

12. 發展學生自律，讓學生能自己管束自己。

13. 心理成熟學說，例如皮亞傑學說的運用。

14. 以「成功經驗」為教學方針，因為成功的經驗使學生更願意學習，「失敗經驗」常使學生灰心 (前已論及)。

美國科學促進學會的 科學師資培育準則

過去十五年來，美國科學促進學會 (AAAS, The American Association for the Advancement of Science) 的科學教育委員會 (the Commission on Science Education)，與美國師資教育與檢定局長學會 (NASDTEC, National Association of State Directors of Teacher Education and Certification) 合作下，擬訂中學與小學師資培育的準則，於1963年與1970年兩度發行，曾為師資教育有關各大學提供了具體的資料。1976年新發表的準則，根據舊有的精神與準則，但已有若干重要的修訂。

新的師資培育基準，特別強調「通才教育」的必要性，尤其中小學科學及數學教師，一致認為必須接受較廣範圍的通才教育。

下面就是 1976 年 AAAS 的師資培育基準，請注意並沒有任何一條專說明通才教育，但當我們看完整個基準之後，不可否認這一套準則確實注重科學乃數學教師的通才教育。

師資培育計劃必須能：

1. 提供使教師的人格能不斷生長的學習經驗。
2. 闡明科學的文化意義。
3. 使未來的教師，都領悟科學的認知與哲學本質的機會。
4. 未來的教師，必須具備各科學學科與技術領域，有關科學技能、概念、原理最低限度的能力，但在其將任教的學科，則應發展較高的能力。
5. 使未來的科學教師，學得到相當程度的數學能力。
6. 使教師能具備繼續上研究所進修的基礎。
7. 提供使用電子計算機的實際經驗。
8. 提供建立模型的實際經驗。
9. 提供使未來的科學或數學教師，能發揮其創造性，以發現新的概念，並以書面或口頭做綜合表達的機會。
10. 提供有關學習以及學習心理學的實際經驗。
11. 使未來的教師，發展其適當選擇，運用或評量教學方法與教學器材的能力。
12. 增進其繼續學習的意願。使未來的教師，願意繼續不斷地努力學習，使「教得更好」。

除了這十二條準則之外，AAAS 的科學教育委員會還提出下面四個建議，做為師資培育機構辦學的基準。

1. 為籌劃、設計以及實施師資教育以及分發作業，師資培育機構必須積極尋求所有關心學校教育各種學術團體的建議，也應積極參與其學術性活動，以便隨時改善師資訓練內容。

2. 師資培養機構必須有計劃地、有系統地延攬不同背景、合格的教授。所謂「合格」的教授除了具備其學術理論之外，還要懂得如何與學生相處；所謂「不同背景」，係指其所具備之不同的探討型態、教學型態、與生活方式。

3. 師資培養機構必須能訂定具體的評鑑標準，以評量培育計劃，以及學生的成就。師資培育機構至少要瞭解「能力本位師資教育」的原理，以及其運用原則。

4. 必須能建立一套有系統的辦法，以檢定、補充或維持合格的教授陣容。

總之師資培養應以發展個別的教育潛能為主要目的，而不是大家共同塑造一批批像一個模子打出來的科學或數學教師。我們必須加強培養這些未來教師坦率的、虛心的處人態度，使他們都成為不同的「多才多藝的」、「有信心」也「願意」繼續不斷地「自我教育」與「自我發展」的未來教師。

能力本位師資教育

最近美國的師資教育似乎都趨向所謂「能力本位的師資教育（CBTE, Competency Based Teacher Education）」。其原動力可以追溯到 1966 年。當時美國聯邦教育總署（USOE U.S. Office of Education）為改善小學師資教育，徵求各師資培育機構的意見，立即收到大約 80 項建議，其中 10 項被接納而成為「USOE 小學模式計劃（USOE Elementary Models Project）」的基礎，更發展成為現在的「能力本位師資教育計劃」（如圖）。

教師有一項很重要的任務，那就是幫助學童提高其學習效率，所以他必須具備最新的學理，實質知識以及專門技能。在任教之前教師必須具備的能力（competencies），可分為三類：(1)知識（knowledge），他必須知道教些什麼（what to teach），(2)過程（process），他必須知道怎樣教（How to teach），(3)成果（products），他必須知道預期的教學結果是什麼？

美國科學教師學會（NSTA）在 1974 年所發表的所謂 CBTE 能力（科學教師必備之能力）如下：

1. 能表現下列各類能力：

- a、能說明、理解、應用、分析、綜合以及評鑑知識。
- b、能配合最新潮流（趨勢），適當選擇教材內容。
- c、能找得到提供各種參考資料或其他教學上有幫助的專業機構。
- d、能認清其專業責任，不斷求進步。
- e、能適當實施教室管理，並具備有關學校基本政策與實際事務的知識。

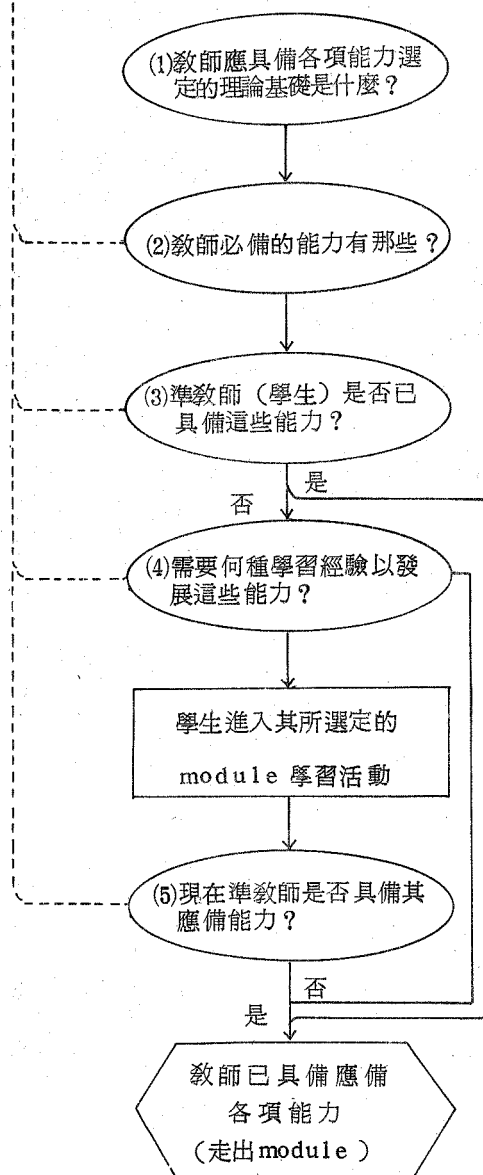
- 2. 具備指認真正因果關係的能力。
- 3. 能根據安全、適當以及合法三原則，以選擇、編配、修繕、或貯藏各種儀器設備及材料。
- 4. 能選擇有趣的教材與活動，增進學生參與學習的興趣，以提高學習效果。
- 5. 能設計並示範包括有控制變因，及指認空間時間關係的實驗。
- 6. 表現其具備有關科學與技藝生涯廣博的知識。

- 7. 能討論科學與技藝的業餘價值。
- 8. 表現其具備有關科學發展史，以及科學與社會間相互關係的知識。
- 9. 能接觸個別學生，能有效運用個別化學習的原理，也能適當輔導以發展個別學生的潛能。
- 10. 能運用各項科學技能，例如分類、觀察、記錄、測量、結論、預測、推理以及分析的能力。
- 11. 能表現其閱讀、寫作、併字、計算以及其他語文能力。
- 12. 表現其理解科學哲學與過程的能力。

了解能力本位師資教育這些具體的目標之後，我想應該再進一步了解CBTE的教學情形。為達成個別化學習的精神，CBTE教學都用「module（暫譯「單元」）」學習。各學科都可分成十個或十幾個「單元」，每一個「單元」為獨立的學習教材，學習時間只需4~5小時，學生（未來的教師）可依個人的需要、興趣及能力選修幾個適當的「單元」，並可自行安排單元學習「順序」，自定「進度」以個別學習。

每一個「單元」教材通常都做成一「小包（

經常評鑑教師應具備之各項能力。
評鑑基準與學習經驗。



圖：能力本位師資培育過程流程圖

packet)」稱為「單元小包」(暫譯module-packet)」，每一個小包內都含有：(1)基本概念，(2)學習行為目標，(3)前測試題，(4)學習器材(包括單元教材讀物、有關實驗器材或視聽器材等媒體)，以及(5)後測(成就測驗)試題。

CBTE的「單元小包」教材很多，舉幾個教材名稱給各位參考：如「小組教學法」，「發問方法」，「評量」等等……。

總之CBTE的教學內容與方法顯然都與傳統的師資教育不同。其重要特點如下：

1. 活動中心(activity-centered)的學習活動。學生活動不再限於「聽講」，他們要積極參與學習活動。

2. 提早接觸學童。這些未來的教師，在職前學習時期就要提早並且經常地與學童做各種不同方式的接觸。

3. 多種媒體運用，廣泛運用各種各類的媒體，包括電視、影片、幻燈、OHP(反射投影機)等視聽器材。

4. 增加師生間的接觸，學生與教授時常接觸以共同討論問題，一起解決問題。

5. 學習時間的彈性調節；由于「單元小包」之運用，每一位學生都能自行安排適當的時間，從容學習。

這種能力本位的師資教育有許多優點，但也不是沒有問題，主要的問題有：

1. 教師必備的能力有那些？應如何決定？
2. 如何評鑑這種教育的成就？
3. 按何種順序以培養個別學生的能力？
4. 應如何建立教授對於這些教學計劃的責任？

這些都是很難解答的問題，因為一切都是新的，總有人要反對。

擁護CBTE的人們說：

1. CBTE能針對具體的學習行為施教。
2. CBTE尊重個別差異。
3. CBTE具有系統發展體系，含有迴饋反

應系統。

4. CBTE能建立教師的責任感。

5. CBTE能為家長闡釋教育目標。

反對CBTE的人士則說：

1. 沒有充分的研究成果顯示CBTE所培養的教師，比傳統方法所培養的教師好。

2. 每一個學生都要「學」到同樣的行為或能力，並沒有考慮整個人類的行為。

3. 「無價值(無關重要的)」的東西都較容易描寫，也容易測定，CBTE所描寫或所測定的行為(或能力)都是無甚重要價值。

4. 所有的學生都要學習相同的能力。

5. 沒有個別教學或個別學習的機會。

6. 使教育變成片片斷斷的「學習項目」。

究竟CBTE的效果如何？相信各位都能自行下判斷，就我所知道在美國已經有八個州，包括加利福尼亞、北卡羅來納、德克薩斯、華盛頓、明尼蘇達、俄亥俄、佛蒙特及威斯康辛等州，都已經採用「能力本位的教師檢定」制度，另外有阿拉巴馬等22州正在斟酌考慮採用。

現在我們來想一想改善中小學科學師資培育的可行辦法。我個人來貴國只有三個月，所見所聞均有限，我不認為我能為各位提出任何有效建議。我只要提出一些問題，讓我們來想想。我來貴國時，看到貴國教育部在1976年所印發的「台灣省的教育」這小冊子。裏面有一個統計表：

(學年)	(國小升國中升學率)	(國中升高升學率)
1965	54 %	85
1966	55	79
1967	53	78
1968	71	80
1969	74	74
1970	77	77
1971	82	63
1972	82	63
1973	83	58
1974	87	57
1975	—	—

根據此表看，貴國各級學校升學率都相當高，可見教育相當普遍。尤其國小升國中的升學率年年增加，特別在 1968 年以後有大幅度的生長，可是在國中升高中這一方面來看，其升學率反而愈來愈低。這原因究竟是什麼？我不知道，也許是由于國中學生人口大量增加，使升高中的比率相對減少，真正的原因是什麼？我不知道。但，我要提出別的問題：

1 國中學生年年增多，應如何培養適當的老師以滿足其需要？

2 應如何適當平衡高中與國中教師數量？

另外就我個人在這三個月內所觀察，還有幾個問題，請各位考慮研究：

3 「考試制度」對於國家教育目標，或經濟目標究竟有多大的貢獻？

我看 貴國的學生都很用功，他們都要通過嚴格的、公平競爭而爭取升學。考試確實有能力「控制」學生，使他們努力讀書。可是只為通過考試所做之努力，或所得之成就，對於國家的教育目標是否相一致？由經濟建設的立場來看學校教育的話，又如何？

4 目前 貴國最常用的教學法（講演法），是否能達成所有的重要教育目標？

我曾經訪問過八個學校，參觀八個班的教學。我一共看到三種教學法。最多的是「講演法」，老師講課，學生們都靜坐傾聽。也看到一些老

師做「示範實驗」，也看到少數「分組實驗」，但都是 6 個，或 7 個，甚至 8 個學生一組的實驗。在這種教學法或教學型態下，教育是否能達成其預期的效果？

5 所有的學童，所有的才能或潛能是否都能充分受到教養？

6 貴國的學生是否都能接受應受的教育以充分發展其個別的潛能？

每一位學生都是人，都有不同的潛能，都應有機會充分發展。

對於這些問題，我個人不預備提出任何具體的建議。但我相信這些都是各位必須認真而慎重考慮的問題。

今天我就講到此地，休息片刻之後，如果各位有問題，我們再討論，謝謝各位！」

討論

討論時聽眾曾踴躍發問，卓氏均一一詳為答覆或參加意見。所論問題包括有「關於個別化學習」的內容，「關於能力本位師資培養制度中科學教師的數學能力基準問題」，「升學主義、入學考試、補習班對於學校教育的衝擊」，「改進入學考試命題技術，以領導學校教育的可能性」，「我國師資訓練機構訂定能力本位標準之可能性」等等。均根據卓博士講演內容廣泛討論。因篇幅所限不再重述。

（上接 25 頁，皮亞傑的認知發展及其在科學教育上的意義）

- cisco, W. H. Freeman and Company, Vol. 29, P. 34.
- 1969.
9. Piaget, Jean, "Development and Learning," Journal of Research in Science Teaching, 1964, Vol. 2, PP. 176-180.
10. Piaget, Jean, Six Psychological Studies (edited by David Elkind), New York: Random House, Inc., 1967.
11. Stendler, Celia B., "Elementary Teaching and Piagetian Theory," The Science Teacher, September 1962,
12. Stendler, Celia B., "Piaget's Developmental Theory of Learning and Its Implications for Instruction in Science", Readings in Science Education For the Elementary School, (by Victor and Lerner), New York: Macmillan Company, 1967, P. 334.
13. Sullivan, Edmund V., Piaget and the School Curriculum—A Critical Appraisal, Ontario Institute for Studies in Education, 1976, Bull., 2.