

行為目標教學活動 流程設計

一種科學教學 模式的試擬

鍾 秀 景

國立臺灣教育學院物理系

有關行為目標及行為目標教學活動設計方面的論著，近幾年來可說推陳出新，單是「科學教育」月刊自民國六十五年九月創刊以來，就不下十篇之多。因此有關什麼是行為目標？如何敘述行為目標？什麼是行為目標教學活動設計及其設計之原則等，相信讀者皆有相當的認識，限於篇幅，在此筆者僅就多年親身從事科學教學及觀摩教學的心得，對行為目標教學活動設計在教學上之重要性及什麼樣之格式對教學最有幫助，持著拋磚引玉之心理，提出個人之看法。在此，為了節省字數，還是使用大家沿用已久的「教案」——教學方案，代替「行為目標教學活動流程設計」一詞。

一、教學活動設計之重要性

筆者打從大學畢業開始，迄今都與科學教學結了不解之緣。六年的中學教學之親身體驗，加上九年來師範院校的教學生涯，所見所聞，感受頗多。在未來的教師及現任的國中教師中，絕大多數的人都漠視了教案在教學活動中的重要性。都認為寫教案是一回事，實際教學又是一回事；寫教案只不過是浪費時間，徒具形式，在偶而舉行的教學觀摩會中才派上用場而已。把教案、教具、教學活動與評量看成是獨立的事件——即使寫了教案，到時也把它擺在一邊，把準備的教具表演完後，教學活動即完成，評量是告一段落後（講完一章或一節），再舉行的活動。當然，這還算是負責的教師，有的教師，只是靠一張嘴，一枝粉筆，作單向傳授，直到打鐘下課。

我常告訴學生或學員，如果您自己是第一次碰到物理的國二（或國三）學生，老師以此聽訓式的講過去，（有的老師經驗多，講得還有條理的還好，有的自命很行，課前不準備教案，講得顛三倒四，不是重點沒把握，就是避重就輕，重要的概念、原理不提，專挑有圖、有數學式子的解釋，接着就是舉一大堆計算題，本末倒置的蓋過時間）。您有沒有可能做到「格物致知」，進而理出自然現象之法則？

我也常跟學生或學員說，如果只要把沙石、鋼筋、磚塊、管線等建材砌在一起就是我們所需要的建築物的話，那麼工程師就可免了。好的工程師不但要把建築物建得美觀、適用，而且還要經濟。要如此，這位工程師不但要清楚鋼筋、水泥等各種建材之特性，更要懂得怎樣去配備，怎樣去組合，……，這就是為什麼要事先設計藍圖的原因。

同理，一位熱心負責的教師，他在教學前，一定要精心設計他的藍圖——教案，他不但知道

要教什麼？（教學目標），且懂得如何去教（設計教學流程）——利用什麼教具，怎樣進行教學活動；更重要的是，他要知道有沒有達成預定的教學目標（評量）。

有的人說，教案可簡可詳，新教師一定要寫得詳細，如果對教材很熟，很有經驗時則可簡，甚至於可無，不過我的看法不論教師經驗如何，一律都得詳細（假設教師教學有熱忱），因為它是整個教學活動的藍圖，它是整個教學過程的骨幹，它結合了教材、教具、教學環境與評量為一體。任何一位教師，他可以把教材內容背下，不可能把每個小時在緊湊的教學活動中，把最有效的先後出現的教具、評量等背下。事實上，如果教師能事先擬出妥善的教案，這也是不必要的做法，而且整個教室會在輕鬆、有趣的氣氛中完成教學。

二、一種科學教學模式試擬

成功的教學，並不是僅僅使學生了解書本內的內容，而是要能進一步激發學生的興趣、發展學生之潛能，進而發掘學生的才能。當然，這是個艱辛的工作。依筆者幾年來對國中教學的研究，提出一些看法，就教各位先進同好。

起先筆者先提出兩項前提（或假設），以為後面所提「模式」的論證。

1. 教案的格式應以：簡單、可行、實用為原則。

教案的格式，林林總總，莫衷一是。每年各縣市教師甄試，或教學觀摩會所用的教案格式，可說很難見到一致的，但所載項目則不外下列：行為目標、教具（或教學資源）、教學法、教學活動、教學流程、時間、輔導重點和評量等。

教學是一種藝術，但教案本身不是一種供人欣賞的藝術品，外表不一定要如何講求美觀。密密麻麻、包羅萬象、煞有其事的寫法，這才是教學

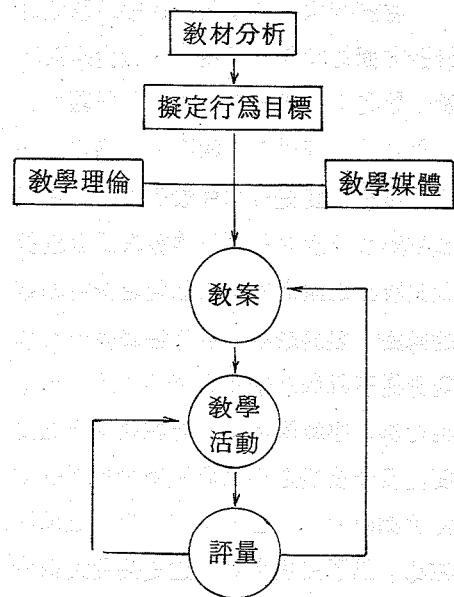
觀摩會上的聖品，不是我們求真、求簡、求行的教案。

2. 成功的教學活動應該是一種「緊湊」、「不冷場」的學習歷程。

五十分鐘的教學時間裡，天南地北、不着邊際、無關痛癢地高談闊論，一下就去掉二、三十分鐘的教師，有之；面對黑板，寫一個標題，繪個圖，花個十分、八分鐘的教師，有之。當然，精神抖擻、滿腔熱血，但不得要領，事倍功半的教師，亦有之。

筆者以為，五十分鐘的時間裡，學生們都能分秒不敢鬆懈（但這不是氣氛緊張之意；反之，如講些有趣的話題，引起動機，或講些有關的科學家趣聞蘇解心情倒是相當必要的）的在教師妥善的引導下，去進行整個學習歷程，這才是我們所需要的教學模式。

現在筆者就以現行國中物理第十九章第四節「光之折射與透鏡」為例，說明一位具有教學熱忱的教師應如何達成功教學的過程。這種試擬中的科學教學模式，其流程圖如下：



（教學模式）

1. 先行分析教材，參考教師指引及必要的參考資料，擬出教學目標（本例有四條）。（參見附表一）

2. 針對行為目標，擬出教案——例如第一條行為目標：能舉例說出光的折射現象。教師已確定：完成這個行為目標的教學後，學生將能夠指出什麼是折射現象和說出一些有關名詞。要達到此，應以那些教學媒體（本例用TPQ1-①，SL₁₉₋₁，SL₁₉₋₂，SL₁₉₋₃，SL₁₉₋₄，TPS-1等）來完成教學目標呢？用模型？掛圖？幻燈片？TP片？現場觀察（如地質岩層或生態問題等）？需不需要借一些影片？這些媒體如何得到——可能實驗室有（如一般器材、掛圖、模型），可能日常生活裡隨時可找到（如蠟燭、紙屏），可能花少許錢自己可以做（如TP片、幻燈片），也可能借得到（如影片可向師大視教館、美圖書館借）。而製作（如幻燈片）這些教具之題材可能隨時找得到，也可能可遇不可求（如偶而在雜誌上，電視上或長途旅行時發現一些與教材有關的好題材，自己就應攝取）。總之，一位對教學有熱忱的教師，走到那兒，看到什麼，就應該想到收集一些與教學有關的資料以便充實教學內容。因此，一些對教學能產生很大幫助的題材，不是明天要用，今天就能收集得到的，應該是日積月累的長期工作。

接着，這些教學媒體應如何先後的呈現在學生面前，這點除了熟悉教材、瞭解教材精神後還不夠，應該還需要瞭解一些教學原理、教學法和教育心理學等，把它們與教學媒體熔合在一起，安排出最好的輔導先後。（請見附表一中的輔導重點與評量欄）。

一般的教案，對評量一項，多半是空白，或僅訂出一項高不可攀的「標準」，筆者以為徒具形式，大可不必。又一般教師的評量多作總結評量（Summative evaluation），理由是節省時間（教師的工作負荷也可能是理由之一）。本模式的構想

是採取步步緊迫，趁熱打鐵式的隨機評量。就是每一個活動後均設計評量，有的是口頭評量，抽問二、三位同學，有的是用事先設計好的TP片配合好相對應的學生工作單（Work Sheet）（如附表三）作全班參與的評量。工作單上只有設計好了的答案空格，沒有評量問題，評量問題是事先寫好在TP片上（如TPQ-①），評量時，只需一按放映機，且僅把要問的那一道問題顯出在影幕上（其他蓋住），時間一到（一分或二分鐘），就把放映機切掉，如此學生一定要時時刻刻留意教師的輔導進度（其實教師運用精心設計的多種媒體，此起彼落地呈現在學生面前，學生不用說也會有興趣的留意進度）。不然，到時工作單便不知道填什麼內容。

通常，教師在教室放映幻燈片或TP片等，都是一連串放完後再教學，是屬一種「欣賞」或「調劑」的性質，這樣做不但無法與進度作很好的配合，且放映後「刺激」消失，精神可能又不集中了。本模式的構想是各種教學媒體都是為教學活動中不同之活動而設計，也就是說，為了達成一個行為目標的教學，可能學生看了一張幻燈片後接着進行一個實驗，而後又看二張TP片或一個掛圖或進行三分鐘之討論，……，等。如此的教學一定在「緊鑼密鼓」聲中收場，且學生還祈望着下節物理課的到來呢！

三、結 論

或許有的同行會認為這個模式太理想化了些，目前一般學校沒有電影機、幻燈機或OHP，但筆者認為這不是問題，我們可以從最便宜、最方便使用的OHP開始，配合一些掛圖（掛圖事實上可自製）、實物等開始（關於教學環境之改善、配合的問題，可能時筆者想另文討論）。當然準備一班的課所花的時間需很多，但班數多比起來時間是經濟的，何況年復一年還可用，更可以年

年改進，更加充實。依筆者實驗兩年的結果，效果很好，特為介紹。

從學習心理的立場，學習的目的希望學生得到的是成果 (product)，抑是過程 (process)；又學生學習的方法應該是接受學習 (reception)，抑是發現學習 (discovery)，人言人殊，爭論不休，本文不加討論。不過，依本文所提供的架構，都可適用。

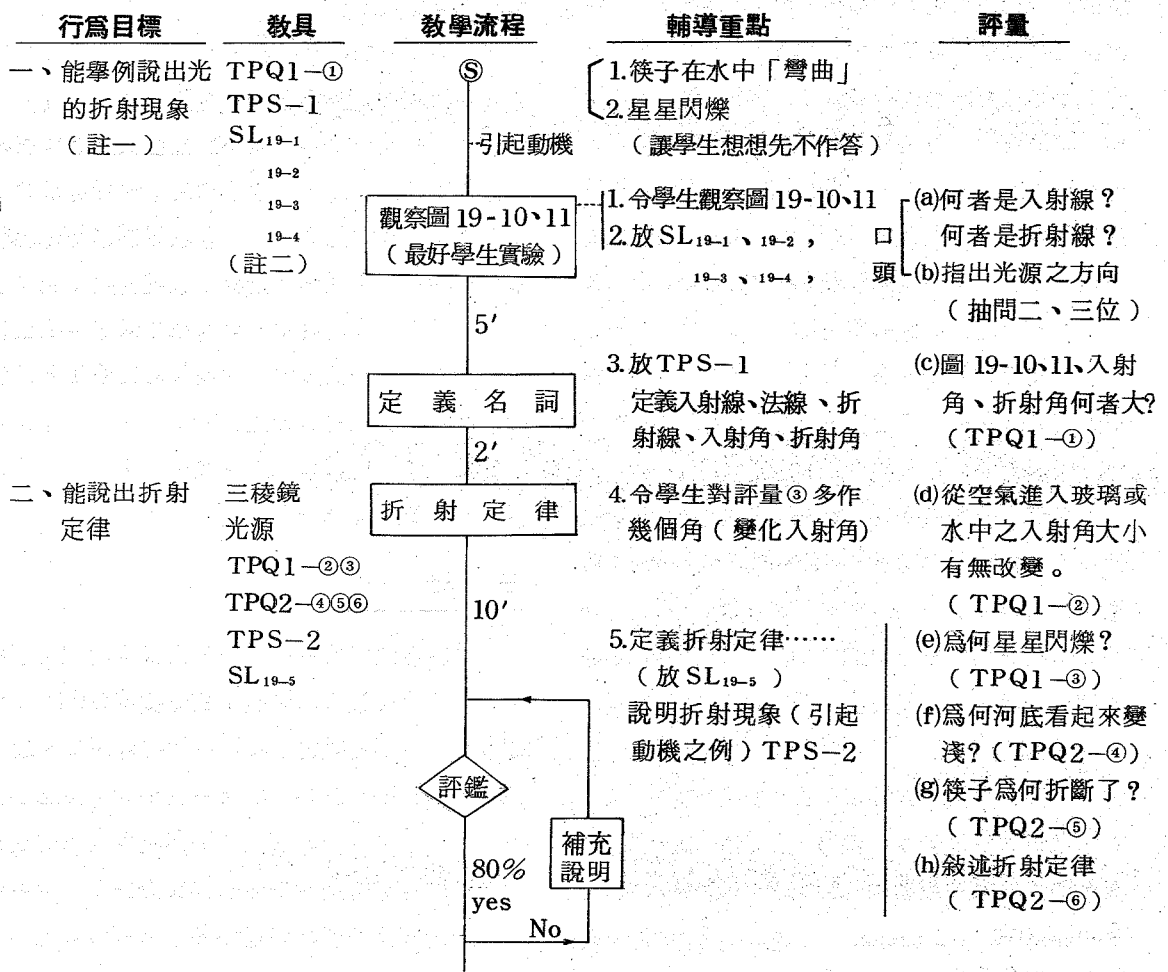
最後筆者得聲明：本文只不過是提出一種試擬中的模式架構，為了說明所舉物理 § 19-4 之例，從行為目標之擬定、教案之設計，所舉出的教具、評量內容到工作單之設計，並不都是代表

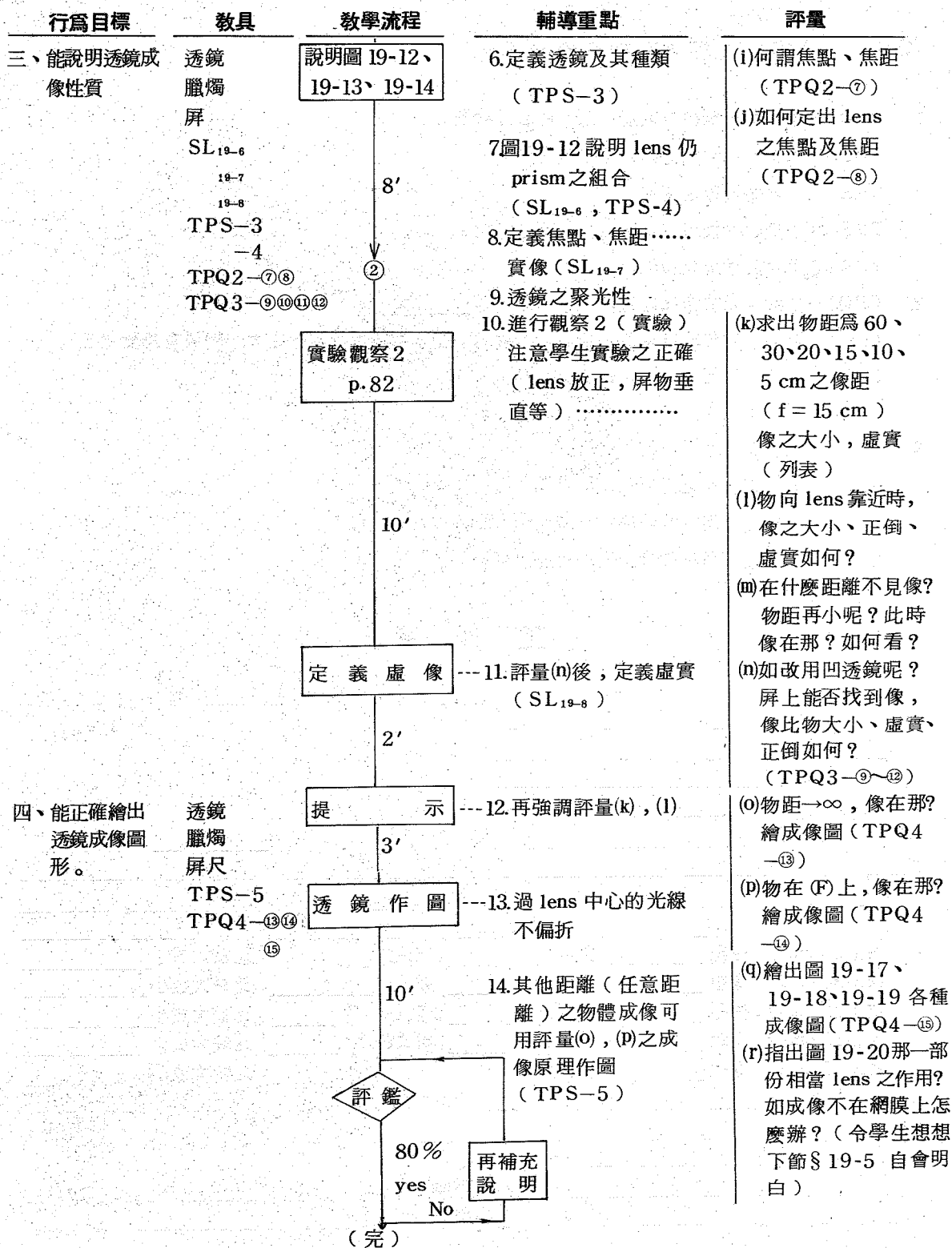
最理想的設計。

(註一)：請參看師大科教中心出版 學習成就評量手冊

(註二)：TPQ，SL等是自己定的符號——TPQ1-①中TP 表透明片，Q表 (評量)問題，1表第一張，①表第一道問題。TPS-1 中S表放出給學生看的一些圖、表等的第一張。SL 表幻燈片。SL₁₉₋₁ 表第 19 章的第一張幻燈片等。

附表一 行為目標教學活動設計





附表二 所用TP片及幻燈片內容說明

1. TPS-1：表明光線從空氣進入水中時之折射圖形。
 TPS-2：表明水中所見之物非其真實位置。
 TPS-3：表明透鏡之種類。
 TPS-4：表明由稜形玻璃組合以構成之透鏡。
 TPS-5：表明透鏡成像作圖。
2. TPQ1-①問：光由空氣進入玻璃時，入射角____(大、等、小)於折射角。
 TPQ1-②問：變化經空氣進入玻璃之入射角，則入射角與折射角之大小關係有無變化？
 TPQ1-③問：為何星星會閃動？
 TPQ2-④問：為何河底看起來比實際的淺？
3. SL₁₉₋₁：光線在水面之折射與反射照片(彩色，下同)。
 SL₁₉₋₂：光線在水面之折射與反射照片(另一種設計圖)。
 SL₁₉₋₃：光線經平面平行玻璃板時產生橫向位移之照片。
 SL₁₉₋₄：光線經直角稜鏡時產生全反射之情形。
 (其他從略)

工 作 單

班 學號 _____ 姓名 _____

- ① _____
- ② _____
- ③ _____
- ④ _____
- ⑤ _____，繪圖 _____
- ⑥ _____
- ⑦ a) _____ b) _____
- ⑧ _____
- ⑨ 物距60 cm時，像距 _____，正或倒 _____，虛或實 _____，比較大或小 _____
 物距30 cm時，像距 _____，正或倒 _____，虛或實 _____，比較大或小 _____
 物距20 cm時，像距 _____，正或倒 _____，虛或實 _____，比較大或小 _____
 物距15 cm時，像距 _____，正或倒 _____，虛或實 _____，比較大或小 _____
 物距 5 cm時，像距 _____，正或倒 _____，虛或實 _____，比較大或小 _____
- ⑩ 像比物大或小 _____，正或倒立 _____
- ⑪ _____，立 _____， _____ 像。
- ⑫ _____， _____， _____
- ⑬ _____，繪圖 _____
- ⑭ _____，繪圖 _____
- ⑮ _____，繪圖 _____