

# 談談國中化學行為目標之 設定與教學問題

藍步堃

一位新教師總希望多準備一些教材，生怕教材不足，落下冷場，一面也自想給的愈多愈好，於是在做準備工作時，便廣事搜集教材，由國中而高中而大學，甚至研究所課程裏去尋找資料，一面也是升學壓力導致教材試題化，教法考試化，以至嚴重影響學校正常教學。至於學生對教材反應如何？常少過問，即追究也不夠徹底，多年來政府雖然曾大力倡導改進教學方法，舉辦教學觀摩會，主辦學校或擔任觀摩教學教師，確是忙了一大陣子，編寫教案，準備實驗，討論問題，惜乎不能照樣持續做去，所以收效不彰。在這講求績效的社會裏，固步自封，便趕不上時代，1950年，美國史肯那（Skinner）提出行為目標理論，而最先提出敘寫方法付諸實施最力的是梅格博士（Dr. Mager）編出了許多編序教材（Programmed Curriculum）。一般敘寫行為目標都依據布倫（Bloom）的教育目標分類（Taxonomy of Educational Objective），分為認知領域（Cognitive Domain）、情意領域（Affective Domain）以及技能領域（Psychomotor Domain）。許多教育家都認定在今天智識爆炸型的增加裏，引述前人的研究成果，固然重要，但更重要的卻是開啓智識寶庫的鑰匙——基本科學技能的養成。也就是如何指導學生發掘問題、解決問題、在做中學習時發生了問題，用科

學技能來解決問題，為此這種具體指出教學目標的行為目標，便成為今日教師改善教學的良好工具。今將化學科行為目標敘寫之準備步驟概述於下以供參考：

## 一、敘寫一般目標：

當您對教材做了一番詳細分析和思考以後，首先必定先作系統排列，大略的分為準備性的，發展性的，和綜合性的三個階層，便以國中化學第一章第一節怎樣精製食鹽這段來說，首先須對溶解、過濾、蒸發、結晶，這些名詞有所認識，並訓練這些化學上的基本操作技能，其次，便要利用這些基本方法綜合應用來分離物質，最後再引伸科學上的發現新物質，有時也不過是藉着這些基本方法應用特殊精密機械來操作製取。不過一般目標常由不具體動詞和結果所形成，譬如「認識某件事」「瞭解甚麼事象」「灌輸某種智識」等，只是能把握住正確的方法與目的便可以了。也就是因為這些一般目標的形成，才能達成整個單元目標，注意的，應是順序漸進，由低層而高階，由簡單而複雜。

## 二、敘寫行為目標：

一般目標祇是旨在指示方向，不夠具體，便依靠行為目標來踏實完成，所以行為目標必是可

觀察的行為，應有的條件和評量的標準。不過，訂立之前，還要考慮這單元的結果，並參考學習前學生能做些甚麼？學生在本單元中應該做些甚麼？學習完成後，又應該能做些甚麼。同時也該研究知道這些學習行為所屬目標的層次（知性目標有記憶、理解、應用、分析、綜合、評鑑等六個階層），就以上述的怎樣精製食鹽為例，已訂立了一般目標之一：「認識溶解、過濾、蒸發、結晶的意義」便應該如何使它有具體化的行為來證明學習者對這條一般目標已完成，譬如：①說出食鹽精製方法。②敘述溶解、過濾、蒸發、結晶的意義。③舉出除食鹽以外的其他溶質、溶劑、溶液等。④操作精製食鹽的方法。四個都是具體的行為目標。但第一個純屬方法的記憶。第二個為理解性的階層。第三個則為應用性的行為。第四個便是技能目標。前三個都是智性目標，不過階層高低不同而已。

### 三、學習情緒佈置：

智能發展是隨學習感覺與情境發生交互作用、調整、同化等歷程中進行的，同時，情境也是引起興趣，發生誘發作用，和啓示發見的重要條件，所以它有刺激而引起反應的功能。依據德爾（Dale）經驗金字塔的教學理論，便主張：「不是從書本上去學習，而主張從自然現象中去學習」因而許多研究自然科學教育者都向這方面去努力，由直接而間接，由具體而抽象，由動境（Situation）的自然資源、社會資源、人力資源。而實物、標本、模型、一般教具、視聽器材、圖表以至於各種書本，也可以說這些資源的來源，由大自然，或師生臨時搜集，或校園，以至於專科教室，實驗室，再及於普通教室佈置設備。再回頭想：上面怎樣精製食鹽一節，儘可佈置許多情境。諸如：參觀鹽田照片、模型觀察、精鹽工廠照片，小至實驗室基本操作所用儀器的準備

，便是一個實例。

### 四、學習活動：

本來只要有具體目標，適當場所，合用的教材、教具，適切的教學方法和充分的時間，具備這六個條件，便可使學生自動進行學習活動，達到教學目標，也就是說：任何一個單元目標，既定有具體學習行為，並以學習者為主，教師只是從旁輔導，所以這些學習活動必是配合具體行為目標的。活動的方式很多，發表、討論、提示、練習、觀察、展示、展覽、示範、實驗、製作等，前面說過的四個行為目標，用發表或討論說明法來學習食鹽精製方法和闡明溶解、蒸發、結晶的意義，用示範、操作、實驗去練習最低層次的技能，當然此外您可以視環境的許可，增加其他的展覽、參觀、觀察模型實物來加強活動，以達到行為目標。

### 五、行為目標的評量：

行為目標本來是因完成單元目標而設，行為目標評量方式可隨學習活動的不同方式而有彈性的變化。依據行為目標先定評量合格標準，即有標準答案，不論是口頭或筆頭測驗，甚而技能，態度方面有時須用觀察法來評量，並且在學習中或學習後舉行。現在仍分三方面敘述於下：

#### 智育方面的評量

在記憶階層常用填充、重述、背誦、選擇等方法；理解階層常用解釋、翻譯、圖示、推論、選擇等方法；應用階層常用圖示、例證、選擇等；分析階層常用配合、分類、選擇等法；綜合階層用重組、歸納、排列、選擇等法；評鑑階層用選擇、比較等法。

現在仍舉例如下：

記憶性：蔗糖溶於水後所成均勻液體應叫

|     | ①溶質                             | ②溶液 | ③溶劑 |
|-----|---------------------------------|-----|-----|
| 理解性 | 溶劑是_____的一種純粹液體。                |     |     |
| 應用性 | 除水以外，再舉出二種純粹液態溶劑。               |     |     |
| 分析性 | 一杯糖水其中_____稱溶劑_____稱溶質_____稱溶液。 |     |     |
| 綜合性 | 溶質溶劑對溶液的重量關係式是_____。            |     |     |
| 評鑑性 | 從等濃度的碘酒和糖水二溶液中何者較容易取得結晶。        |     |     |

### 技能方面的評量

它也可分六個階層，(1)正確(2)迅速(3)協調(4)熟練(5)美巧(6)創造。在化學上部份基本操作非只要達到正確，更要求熟練，現在舉例如下：

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| 正 確 | 能正確使用濾紙和漏斗盛器等操作過濾方法。         |
| 迅 速 | 能於一定時間內完成過濾工作。               |
| 協 調 | 能適當安排濾紙、漏斗、漏斗架及盛器等裝置及操作過濾工作。 |
| 熟 練 | 能利用蒸發、冷卻結晶、過濾等過程分次取得晶體三次。    |
| 美 巧 | 將上面所做三次結晶，取出較好的一次。           |
| 創 造 | 能把三次取得晶體，依照好壞次序排列。           |

### 態度方面的評量

目前一般學校學生成績的考核，大半以智性評量為主，忽視態度或情意的學習評量其實它是學習者最重要的一部份，因為它是學習的原動力，它也可分六個階層：(1)事實接觸(2)意義瞭解(3)標準權威領受(4)行為實踐(5)價值判斷(6)品格建立。譬如安全的警覺性考驗，整潔習慣的養成，邏輯思考方法的訓練；耐心、謹慎、興趣等表現，

都屬學習者態度評量之列。現在仍舉例如下：

| 階 層  | 舉 例                                  |
|------|--------------------------------------|
| 事實接觸 | 無論進行何種化學實驗，都該保持實驗的整潔。                |
| 事實瞭解 | 保持實驗室整潔可使獲得_____等好處。                 |
| 行為實踐 | 實驗桌上能否隨時保持整潔。                        |
| 權威標準 | 共同討論訂定實驗室自我管理規則，及犯規處罰辦法。             |
| 領受   |                                      |
| 價值判斷 | 我不觸犯實驗室規則則是爲了，①怕老師扣分，重罰，②怕同學恥笑③自己難過。 |

品格建立 考察私下是否隨時保持整潔。

公平的評量應是把態度、技能、知識三方面逐一細列項目，依照各方面階層不同的要求，配合行為目標，加以考成，同時也能診斷出學習者的病態，作為對症下藥，謀求改進的依據。

總之，以上是準備教學的步驟，但在教學目標未訂立前，必須先將教材內容做一番選擇和分析，您所選擇的教材和事例，應把握三個大原則：一是遷移性大的，可以舉一反三，得此一個，其他類似的千百個可以不言而喻。二是代表性多的，由一種代表多種集同的現象，三是散佈廣大而具恒久性的。在既定的教材中應分靜態與動態二方面加以分析。譬如，化學變化的進行和現象發生的過程，必然是動態，而物質結構是靜態的，動態中再推論化學變化進行或現象發生有一因數果，或數因一果，前者如空氣的氧化而導致食物的腐敗或物質燃燒等不同型式的結果。後果如化學變化進行速度大小反應與物質本性、溫度、接觸面等因素都有關係。此外，如酸鹼中和，離子或分子物質安全性解釋，都是吸拒關係。

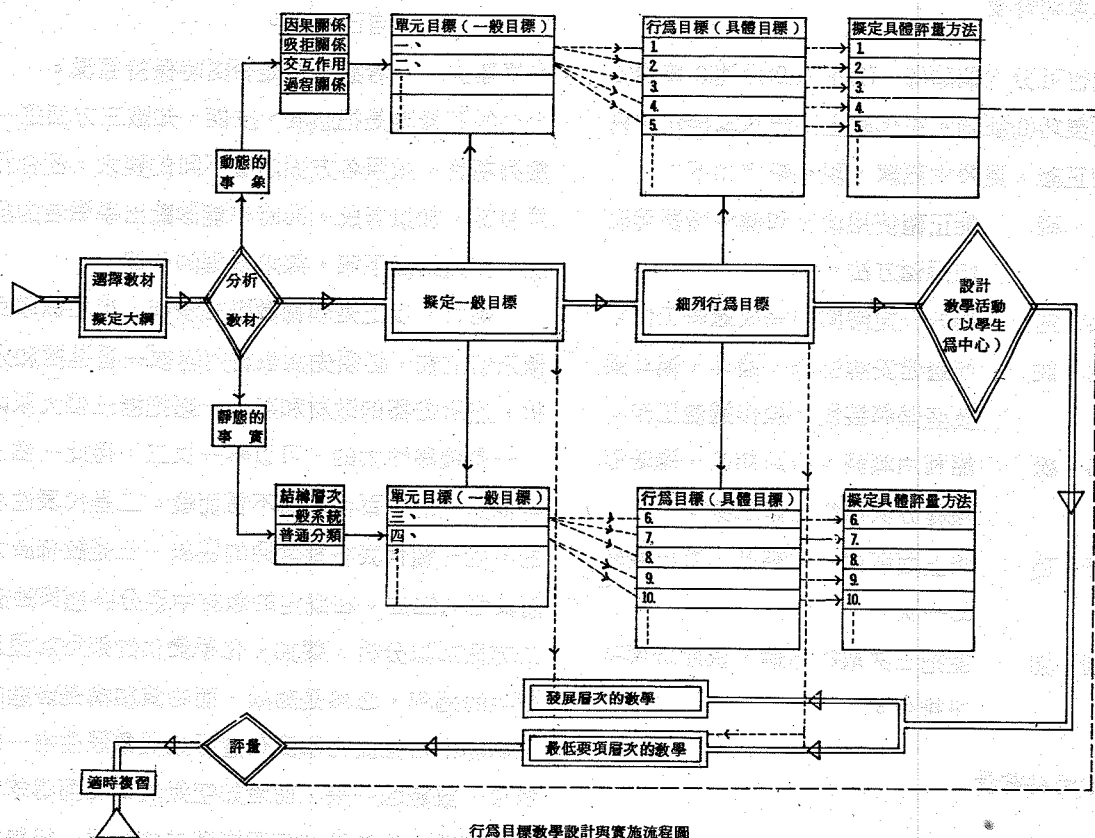
物質三態變化的物理平衡，反應物、生成物中間的化學平衡，這都是交互關係。物質製造的過程關係等等，都屬於動態性的。而知識層次結

構，以及系統分類等都屬於靜態的。現在，從選擇分析教材開始，經訂定單元目標，行為目標，而進行教學，到最後評量，圖示（註3）（註4）並將國中化學第一章第一節教材示例於後，敬祈先進指導是幸。

## 參考資料

- 1 課程設計與教學新法 程思全編著
- 2 教學實習參考資料 高雄師院實習室

- 3 新式教學設計 台南師專
- 4 科學教育第三十期 師大科教中心
- 5 國民中學國文科行為目標教學設計 高雄師院國文系
- 6 中學教學法 N.L. Brossing 原著，孫邦正譯。
- 7 "Teaching Science Inquiry in secondary school" Dr Leslie. W. trowbridge 著



單元名稱：食鹽精製

A、知識方面：1.認識海水性質 2.認知溶解、過濾、蒸發、結晶的意義 3.區別

單元目標： B、技能方面：1.訓練溶解、過濾、蒸發、結晶等基本操作 2.混合物分離方法的

C、態度方面：1.訓練歸納及解釋資料能力 2.養成整潔習慣 3.對物質分離應用

| 單元<br>目標<br>號碼 | 行 為 目 標 ①                           |                                                                                       | 教 學 情 境     |        |        |        |             |             |              |           |            |        | 主要 ⑥<br>方法  |                  |
|----------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|--------|--------|-------------|-------------|--------------|-----------|------------|--------|-------------|------------------|
|                |                                     |                                                                                       | 場 所 ②       |        |        | 教 材 ③  |             |             | 教 具 ④<br>或資源 | 方 式 ⑤     |            |        |             |                  |
|                |                                     |                                                                                       | 課<br>室      | 校<br>園 | 校<br>外 | 課<br>本 | 編<br>序      | 自<br>編      |              | 全<br>班    | 分<br>組     | 個<br>別 |             |                  |
| A-1            | (1)－ 210<br>(2)－ 125<br>(3)－ 121    | 說出海水帶有鹹味原因<br>說出鹽民製造粗鹽的方法<br>指出粗鹽的種類和易潮濕<br>帶苦味的原因                                    | ✓<br>✓<br>✓ |        |        |        | 1<br>1<br>1 | 1<br>1<br>1 |              | 照片<br>粗鹽  | ✓<br><br>✓ |        | ✓           | 實驗<br>展示<br>實驗   |
| A-2            | (4)－ 125<br>(5)－ 111                | 說出精製食鹽的方法<br>敘述溶解、過濾、蒸發、<br>結晶的意義                                                     | ✓<br>✓      |        |        |        | 1<br>1      | 1<br>1      |              | 照片        | ✓<br>✓     |        |             | 討論<br>示範         |
| B-1            | (6)－ 210<br>(7)－ 300<br>(8)－ 技能     | 由食鹽精製實驗說出(5)的<br>意義<br>由課外常見物質，說明溶<br>質、溶劑、溶液的意義<br>操練過濾、蒸發、結晶方<br>法（自製試料）並說出器<br>材名稱 | ✓<br>✓<br>✓ |        |        |        | 1<br>1<br>1 | 1<br>1<br>1 |              | 實驗 1-1 器材 | ✓          |        | ✓<br>或<br>✓ | 討論<br>發表<br>實驗   |
| C-1            | (9)－ 220<br>(10)－ 態度                | 從實驗中指出混合物分離<br>方法<br>訓練歸納及解釋資料的能<br>力                                                 | ✓<br>✓      |        |        |        | 1<br>1      | 1<br>1      |              |           | ✓          |        | ✓           | 討論<br>討論         |
| A-3            | (11)－ 410                           | 由 B-1(8)說明純物質與混<br>合物的不同點                                                             | ✓           |        |        |        | 1           | 1           |              |           | ✓          |        |             | 觀察、討論            |
| A-4            | (12)－ 110<br>(13)－ 210<br>(14)－ 220 | 敘述結晶和晶體的意義<br>另舉一例說明結晶和晶體<br>的意義<br>從擴大鏡下描繪食鹽晶體<br>模型                                 | ✓           |        |        |        | 1<br>1<br>1 | 1<br>1<br>1 |              | 放大鏡、紙張    | ✓<br>✓     |        | ✓           | 發表<br>討論<br>實驗製作 |
| C-2<br>C-3     | (15)－ 態度<br>(16)－ 態度                | 能於實驗中隨時保持整潔<br>能自動組隊參加海濱鹽田<br>參觀或製作模型或拍攝照<br>片                                        |             |        |        |        |             |             |              | 提出計劃      | ✓          | ✓      |             | 實驗<br>製作或觀察      |

純物質和混合物 4. 認識結晶和晶體

研究

發生濃厚興趣

| 學 習 活 動                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | → 成 果 評 量 |     |                                                                   |     |   | 修正事項 |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----|-------------------------------------------------------------------|-----|---|------|---|---|---|
| 活 動 流 程 ⑦                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 時間 ⑧ | 方 法       |     | 標 準 ⑨                                                             | 成 績 |   |      |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 測 驗       | 觀 察 |                                                                   | 1   | 2 |      | 3 | 4 | 5 |
| <p>學習動機……</p> <p>自然界物質形形色色的複什性質，如何取其所需丟棄其不用者。又如何以各物混和彼生活上需要。</p> <p>↓</p> <p>活動一：(1)、(2)、(3)</p> <p>看幻燈片討論粗鹽來源及製造方法，並觀察粗鹽</p> <p>↓</p> <p>活動二：(4)、(5)、(6)、(8)、(9)、(10)、(15)</p> <p>進行實驗 1-1 操作基本分離方法（溶解、過濾、蒸發、結晶）認識儀器名稱，並歸納各實驗步驟</p> <p>↓</p> <p>活動三：(7)</p> <p>1 討論溶質、溶劑、溶液意義及 2 其間重量關係 3 常見例證及應用</p> <p>↓</p> <p>活動四：(13)、(14)、(11)、(12)、(16)</p> <p>1 討論結晶、晶體定義、舉例 2 描畫晶體 3 討論食鹽與粗鹽不同點</p> | 5 分  |           |     | (1)能說出原因或主成份<br>(2)能說出方法<br>(3)至少二種來源，說出原由                        |     |   |      |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10分  |           |     | (4)大概說出方法<br>(5)不拘語句，能說意義                                         |     |   |      |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 30分  |           |     | (6)依序說出精製法<br>(7)任舉一例正確說出<br>(8)正確操作並說名稱                          |     |   |      |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10分  |           |     | (9)複述分離方法<br>(10)能歸納依序說出<br>(11)能辨別                               |     |   |      |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 15分  |           |     | (12)能正確敘述<br>(13)能舉例應用名詞<br>(14)能正確描出<br><br>(15)觀察考查<br>(16)觀察考成 |     |   |      |   |   |   |