

【文／課程及教學研究中心副研究員 葉家棟】

在修訂的布魯姆認知目標分類的二維框架中，認知歷程的教育目標包括了六個類別：記憶、瞭解、應用、分析、評鑑和創造，這是依據認知複雜程度由低到高排列的。根據布魯姆認知目標分類的二維框架，提出具體的且符合教學實際的自然與生活科技學習領域的補充教材設計模式，教學階段分為三個階段，依序為判斷階段、反思階段及應用階段。在判斷階段，問題設計能充分表現能力指標的內涵，藉以瞭解學生對能力指標的掌握情形；在反思階段，問題設計能反映學習者解題的思考歷程，藉以提昇思維的層次或診斷學習者學習困難的原因，即時重新制定教學目標和教學計劃，有效的幫助學生學習；在應用階段，問題設計能加深、加寬學習成果應用範圍。現以自然與生活科技學習領域能力指標 2-4-4-3 教材設計為例說明。



教材示例

由於環境溫度對溶解度有顯著的影響，固體物質的溶解度隨溫度變化關係的表示方法有兩種，一種是座標法，縱座標表示物質的溶解度，橫座標表示溫度，把物質的溶解度與溫度的關係用曲線的形式表現出來；另一種是列表法，用列表方式呈現該物質在不同溫度下的溶解度值的對應關係，例如 NH_4Cl 、 NaCl 、 KNO_3 三種物質在不同溫度下的溶解度值的對應關係如下表所示。

溫度(°C)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
物質									
NH_4Cl (g/100.0g 水)	29.4	33.3	37.2	41.4	45.8	50.4	55.2	60.2	65.6
NaCl (g/100.0g 水)	35.7	35.8	36.0	36.3	36.6	37.0	37.3	37.8	38.4
KNO_3 (g/100.0g 水)	13.3	20.9	31.6	45.8	63.9	85.5	110.0	138.0	169.0

判斷階段

1. 寫出 NH_4Cl 和 NaCl 具有相同溶解度的溫度範圍（限相鄰兩個溫度之間）_____
2. 50°C 時， 50.0g 水中溶解 _____ g NaCl 才會形成該溫度下 NaCl 的飽和溶液；在此溫度，在 100.0g 水中加入 90.0g KNO_3 ，充分溶解後，得到 KNO_3 溶液_____ g

反思階段

3. 在問題 1 中，你是如何推論出 NH_4Cl 和 NaCl 具有相同溶解度的溫度範圍？
4. 在問題 2 中，你是如何推論出 50°C 時 50.0g 水中最多能溶 NaCl 的質量及如何推論出所得到 KNO_3 溶液的質量？

應用階段

5. 已知在 20°C 時 KNO_3 的溶解度為 31.6g 。現要在 20°C 時配製 20.0g KNO_3 飽和溶液，需 KNO_3 和水各多少克？
6. 已知 NaCl 在 20°C 的溶解度是 36.0g ，在 20°C 時要把 40.0g NaCl 配製成飽和溶液，需要水多少克？
7. 有一定質量 KNO_3 樣品，在 10°C 下加熱蒸餾水，使之充分溶解，殘留固體質量為 250.0g 。該實驗在 40°C 下進行時，殘留固體質量為 120.0g ， 70°C 時為 20.0g 。下列對該樣品的推斷正確的是：
 - A. 樣品為純物質
 - B. 樣品中混有不溶於水的雜質
 - C. 樣品中混有溶解度較大的雜質
 - D. 當溫度在 55°C 左右時 KNO_3 完全溶解

問題 3 的說明： 10°C 時， NH_4Cl 的溶解度小於 NaCl 的溶解度， 20°C 時， NH_4Cl 的溶解度大於 NaCl 的溶解度。問題 4 的說明：根據上表各物質在一定溫度下的溶解度，可知 50°C 時， 100.0g 水溶 37.0g NaCl 溶液達到飽和，則 50.0g 水中最多能溶 18.5g NaCl ；根據上表 150°C 時， KNO_3 的溶解度為 85.5g ，此時 100.0g 水中最多可溶 85.5g KNO_3 ，因此溶液的質量為 185.5g 。