

樂善堂顧超文中學
化學科 教案設計

課 題：金屬

學生級別：中四級

學生人數：三十二人

學生能力：中上

教 節：二節（共八十分鐘）

教學策略：

利用學生前備知識連繫到金屬的提取，再延伸至抽象的化學概念－過量試劑。課堂中會使用不同的電子學習材料（如：建立粒子圖）及進行實驗以多角度（包括：微觀、宏觀及符號角度）探討金屬的提取及相關的化學概念。

簡介：

金屬是一個包含承接中三課程（主要聚焦宏觀角度的學習），並延伸至高中課程（聚焦微觀、宏觀及符號角度；與不同角度的互換）的課題。在教授此課題時，教師需引導學生把知識連繫到不同層面的化學表徵，亦需要教導學生如何利用粒子圖解釋概念。

重點問題：

1. 如何運用粒子圖解釋提取銅時涉及的化學概念（如：限量試劑、過量試劑、質量變化等）？
2. 何謂「過量試劑」？

教學目標：

知識（knowledge）：

1. 理解提取金屬的過程及相關的化學概念
2. 利用不同化學表徵理解金屬的提取

技能（skills）：

1. 創作粒子圖以解釋化學現象及概念
2. 應用化學語言
3. 學習實驗技巧（觀察及記錄）
4. 透過協作學習提升溝通技巧
5. 使用移動裝置（mobile device）輔助學習

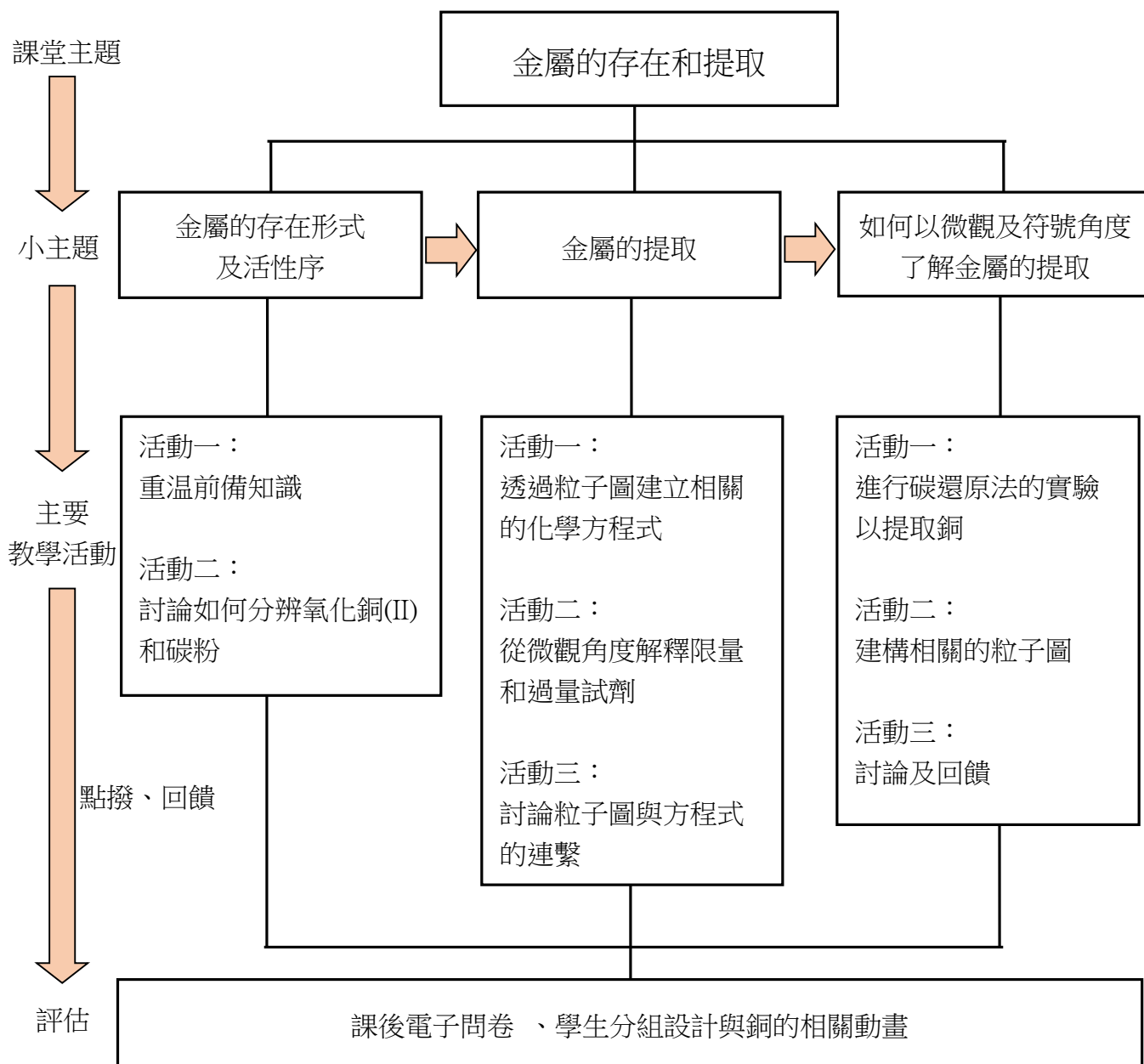
價值觀及態度（value and attitude）：

1. 欣賞粒子學說的應用
2. 欣賞科學的不同表達方法

教材：

1. 移動裝置 iPad (16 部)
2. 每組一套以碳還原法提取銅的實驗儀器及材料
(氧化銅(II)粉末約 5g、碳粉約 3g、大試管、試管夾、蒸發皿)

教案架構：



教學流程：

階段	教學活動	教材	教學目標
引入及引起動機 (15分鐘)	<p>1. 先與學生重溫前備知識 〔提問〕：金屬的存在形式、提取方法和活性序</p> <p>2. 進行討論活動（使用 iPad app – Padlet） http://padlet.com/lstkcemchem/4E5 〔問題〕：如何能分辨氧化銅(II)粒末和碳粉？ 教師展示學生答案並與學生討論、作出回饋</p> <p>3. 教師進行焰色測試示範 (由於過程涉及使用濃氫氟酸，建議為教師示範)</p>	iPad	K1, S2,S5
發展 1 (30分鐘)	<p>〔提問〕：為什麼銅以化合態存在？</p> <p>活動 1（電子活動）： http://www.lstkcemss.edu.hk/subject/chem/animation/test/Cu-Oxidation/ 學生利用提供的粒子，組合出自己心中的粒子圖 教師展示不同的學生習作，同學進行互評及回饋 〔問題〕：為什麼提取出來的金屬的質量一定低於該化合物？</p>	iPad	K1, K2, S1,S2,S4,S5, V1,V2
	<p>〔提問〕：如何從氧化銅(II)中提取銅？</p> <p>活動 2（實驗）： 學生進行實驗以提取銅 〔問題〕：進行此實驗時有何應注意的地方？ 〔問題〕：該實驗有何可觀變化？</p>	使用碳還原法提取銅的相關實驗裝置	K1, K2, S1,S2,S3,S4, V1,V2
發展 2 (30分鐘)	<p>〔提問〕：在微觀角度，你如何理解此實驗？</p> <p>活動 1（電子活動）： http://www.lstkcemss.edu.hk/subject/chem/animation/test/CuO-CarbonReduction/ 學生利用提供的粒子圖，組合出自己心中的粒子圖 教師展示不同的學生習作，同學進行互評及回饋</p> <p>活動 2（電子活動）： 利用提供的粒子圖，建構相關的化學方程式 〔問題〕：那你的方程式與粒子圖有何連繫？ 教師展示學生答案並與學生討論、作出回饋</p>	iPad	K1, K2, S1,S2,S4,S5, V1,V2
總結 (5分鐘)	<p>學生總結所學 教師加以補充</p>		K1, K2, S2, S4, V1, V2

跟進

1. 完成電子問卷（有關「限量」的概念）作為促進學習的評估
2. 分組設計與銅相關的動畫，並使用 eClass 提交初稿

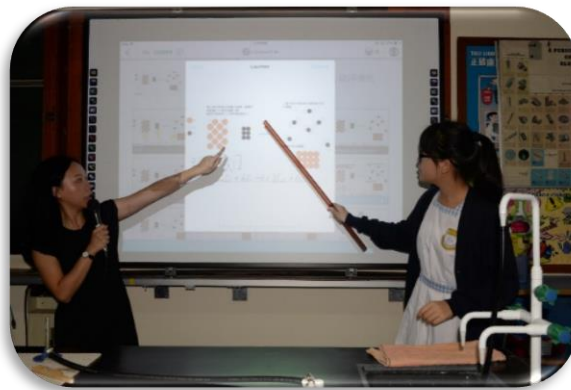
參考資料：

1. Boyer, S. L., Edmondson, D. R., Artis, A. B., & Fleming, D. (2014). Self-directed learning: A tool for lifelong learning. *Journal of Marketing Education, 36*(1), 20-32.
2. Cheng, M. M. W., & Gilbert, J. K. (2013). Students' visualization of metallic bonding and the malleability of metals. *International Journal of Science Education, 36*(8), 1373-1407.
3. Corradi, D., Elen, J., & Clarebout, G. (2012). Understanding and enhancing the use of multiple external representations in chemistry education. *Journal of Science Education and Technology, 21*(6), 780-795.

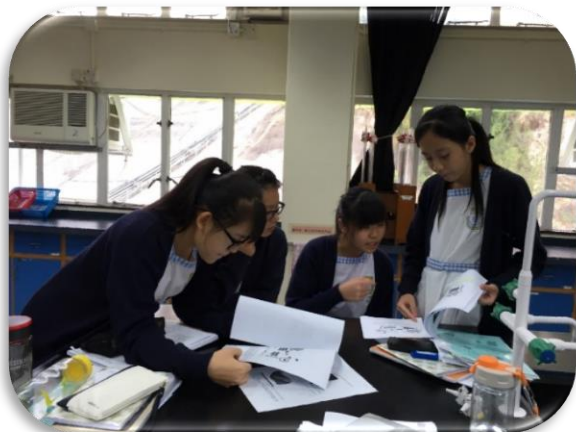
課堂實況：



設計電子學習教材，提升學生自學能力



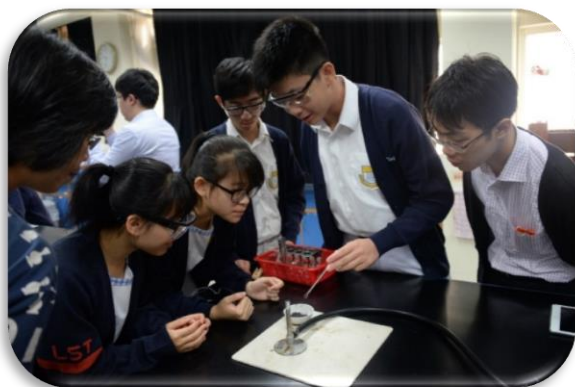
讓學生展示所學，並即時作出回饋及跟進



朋輩互勵及互評，提升學習信心



學生同儕討論動畫初稿，
並使用 iPad 製作動畫，體現協作學習

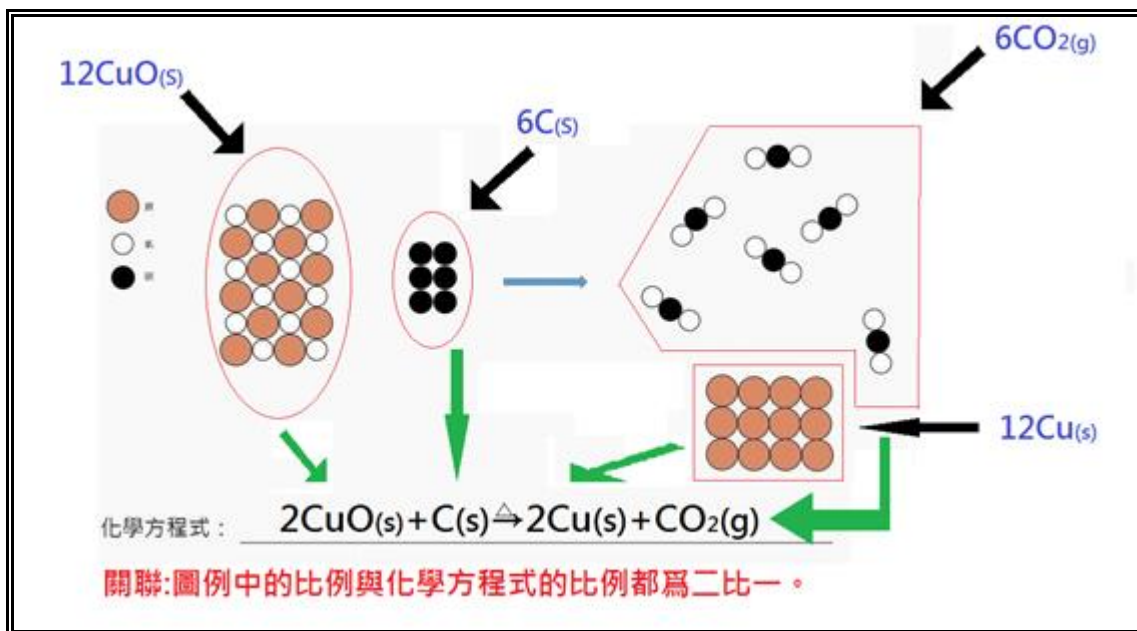


進行實驗，探索化學知識，
建構科學技能



提供多元化評估，
讓不同學習需要的學生能愉快學習

學生習作：



學生把化學方程式與粒子圖作出連繫，從不同層面理解化學反應

根據學生電子問卷的回應作分析以調整教學：

3.在宏觀角度，你如何知道碳粉是「過量」？

5

- 仍然有碳粉剩下 = 還有黑色的粉末存在？
- 生成物中有紅棕色的粉末，還有黑色的粉末存在；該黑色的粉末就是尚未反應的碳粉
- 因為我除了看到紅棕色的銅外，還有黑色的碳粉，如果碳粉是限量，我就看不到碳粉
- 份量與其他反應物完全不成比例，且多出很多
- 碳粉的體積多於銅粉

大部分學生能指出「多餘」、「多於應有份量」等字。大多數學生指出「有碳粉剩餘」，但沒有察覺碳粉的「身份」是無法以感官辨識，而碳粉的「宏觀特徵」則能觀察。少數學生誤解「過量」的意思是過量反應物的數量比生成物多。亦有部分學生以固液氣三相及體積等不恰當的方法辨識

教師利用學生回應，作為促進學習的評估