

幫助兒童建立科學概念的有效學習策略

蘇詠梅

中國 香港

香港教育學院科學系

電郵：wiso@ied.edu.hk

收稿日期：二零零二年十月廿九日

內容

[引發學生已有概念](#)

[使用模擬、玩具、漫畫及故事啓發學生的思維](#)

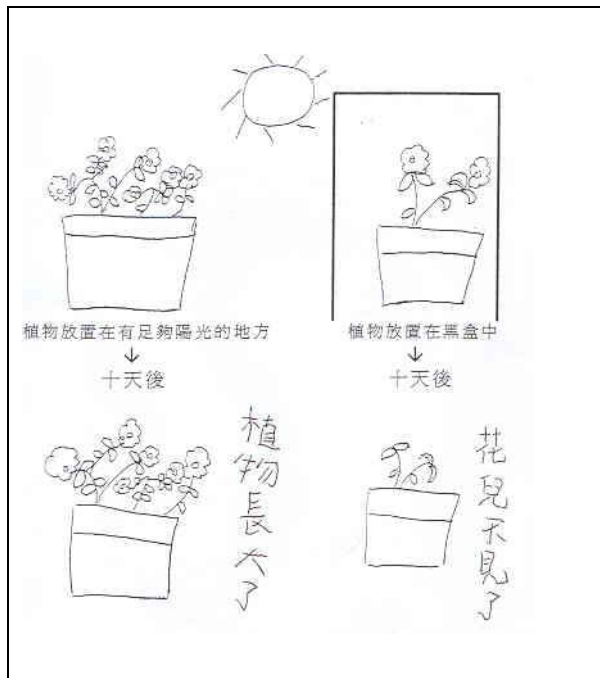
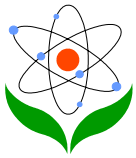
[總結](#)

[參考文獻](#)

引發學生已有概念

Asoko 和 de Boo (2001) 指出部份科學意念及解釋與我們日常的想法有異，有時甚至難以想像及相信。對於兒童的科學理解，Harlen (2001)認為兒童的科學已有知識受以下各方面影響：有限的生活經驗、個人持有的觀念、側重某個特點而忽略其他可能的因素、較弱的推理能力、受特定環境影響、未能完全理解科學用詞及沒有進一步考慮其他可能性。

在探討如何獲得知識或認識知識的本質時，張世忠(2000)認為建構主義是一種教與學學習理念的革新，亦是一種有效的教學理論與策略，強調知識是學習者主動建構；知識是學習者經驗的合理化或實用化，也是學習者與別人互動與磋商而形成共識(von Glasersfeld, 1991)。而新知識的建構深深地被先前的知識所影響。所以 Millar 和 Murdoch (2002) 認為教師須先了解兒童已持有的概念，才能協助他們學習，而引發兒童已有概念是學習進展的起步。要成功引發兒童的科學概念，所採用的工具及方法需要符合以下三個準則：首先要容易使



圖五 小學生描述植物的生長

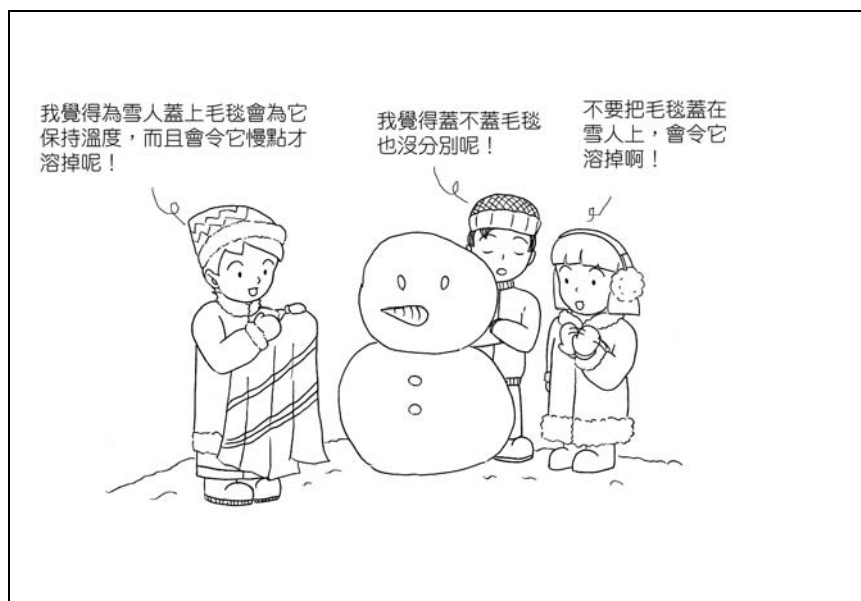
丙. 概念卡通

§ 概念卡通除有「正確」的概念，亦展示常見的「錯誤觀念」；

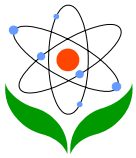
§ 卡通內有不同的角色，每個角色顯示對概念的不同看法；

§ 學生從卡通中選出自己認同的見解；

§ 圖六是一個概念卡通（修定自 Keogh 和 Naylor, 2002）展示三個對熱傳遞的不同理解。



圖六 熱傳遞的概念卡通(修定自 Keogh 和 Naylor,2002)



以上三個方法中，附有註解解釋的圖畫及概念卡通，是較易實行的。概念圖雖然較難，但讓學生多練習亦可幫助他們掌握概念圖。但要注意的是每個兒童具備個別的技能，對不同的引發概念的方法亦有個別喜好。這或會影響他們表達意見的清楚程度。因此，教師不要採用單一的方法，儘量嘗試使用多個引出概念的方法。

使用模擬、玩具、漫畫及故事來啓發學生的科學思維

在小學課程中學生需要學習一些抽象的科學概念，如電流和磁力等；也有科學過程，如氧化、循環、生長、蒸發及光合作用等；亦有難以用肉眼觀看到的科學知識，如人體器官的運作；也有極大的概念如地殼的移動及極小的概念如粒子等。

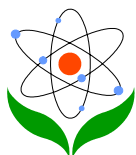
教師要幫助學生學習科學概念的最有效方法當然是進行探究實驗。但當進行探究實驗時，如鐵的氧化和生鏽及水的蒸發，學生很多時只可於結果上進行推理，而不能真確地看到化學作用的過程。Asoko 和 de Boo(2001) 指出實驗活動雖然能加強學生的興趣和好奇心，但現象本身未能展示其原理及解釋，換句話說，學生很多時不能輕易地從其親身經驗中獲得科學概念。

教師需要提供其他有效的方法來讓學生理解抽象的概念。de Boo 和 Asoko(2000) 建議採用模型、比喻及圖解來幫助學生易於理解複雜及抽象的科學原理。此外模擬、故事及卡通也是非常有效的方法來讓學生理解科學現象及概念。以下是一些例子介紹不同方法來幫助學生理解科學概念。

1. 模擬

板塊的運動	用發泡膠地圖及一盆水來模擬地殼板塊的運動 和地震發生的成因。
月相的形成	用發泡膠球及光源來模擬月球反光而形成的月相。
月蝕的產生	用發泡膠小球、光源及地球儀來模擬月走入地影而產生的月蝕。

2. 漫畫故事（參考高橋建一(2000)及金毅泉和張賢淑 (2000)）及概念卡通



人的消化系統	用漫畫故事來解釋人的消化系統。
火腿三明治的旅程	用漫畫故事解釋食物在人體內被消化的過程。
男孩與女孩	用漫畫故事來帶動討論肉眼能難以看到的過程，如生長。
熱傳遞	用概念卡通來辨別或評估兒童對概念的理解，如熱傳遞等。

3. 玩具

昆蟲知多少	用玩具來認識微小的東西，如昆蟲身體結構及昆蟲的分類(當然還可以觀察昆蟲標本，但是大部分小朋友對昆蟲標本感到害怕)。
-----------------------	---

4. 黏貼紙卡

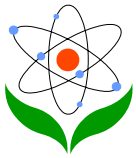
人體器官	用黏貼紙卡辨別人體內臟器官，加強學生對人體內臟的正確位置的認識。
蝴蝶的一生	用黏貼紙卡辨別蝴蝶的生命週期，令學生更易理解動物生命的不同階段。

5. 遊戲

電路遊戲	一個幫助學生鞏固及加強對「閉合電路」認識的遊戲(修定自 Newton, 2002)。
----------------------	--

總結

Asoko 和 de Boo(2001)指出用模型之類的方法的成效要視乎學生對兩者間的類似的理解力。此外，使用模擬、玩具、漫畫故事雖然有助學生理解抽象及具過



程的概念，但亦有其限制。而學生有時會對這些學習方法過份認真，令他們在理解概念時具有一定的困難。所以教師在使用上述方法時要適當引導學生接納這些模擬、漫畫故事及玩具與現實間的差距。學生要接受模擬的月相，玩具昆蟲及漫畫中的發育過程並非如真實般，而紙做的心臟也不是一個真實的器官等。

參考文獻

Asoko, H. & de Boo, M. (2001). *Analogies & Illustrations.: representing ideas in primary science*. Hatfield, England: The Association for Science Education.

de Boo, M., & Asoko, H. (2000). Using models, analogies and illustrations to help children think about science ideas. *Primary Science Review*, **65**, 25-28

Harlen (2001). Taking children's ideas seriously - influences and trends. *Primary Science Review*, **67**, 14-17.

Keogh, B. & Naylor, S.(2002). [Online] <http://www.sycd.co.uk/primary/physical-processes/concept-cartoons.htm>

Millar, L. & Murdoch, J. (2002). A penny for your thoughts. *Primary Science Review*, **72**, 26-29.

Newton, D. P. (2002). *Talking sense in science*. London and New York: Routledge Falmer.

von Glasersfeld (1991). Constructivist in education. In A. Lewy (eds.) *The International Encyclopedia of Curriculum*. Oxford, New York : Pergamon Press, 32-33.

黃美芬和熊召弟 (1995)。《國民小學自然科教材教法》。台北：心理出版社。

高橋建一 (編著) (2000)。《完全圖解有趣的身體探險》。台北：益智工房。

金毅泉、張賢淑 (翻譯) (2000)。《神秘的人體》。台北：展智文化。

張世忠(2000)。《建構教學－理論與應用》。台北：五南圖書出版公司。