

## 帮助儿童建立科学概念的有效学习策略

苏咏梅

中国 香港

香港教育学院科学系

电邮：[wiso@ied.edu.hk](mailto:wiso@ied.edu.hk)

收稿日期：二零零二年十月廿九日

---

### 内容

[引发学生已有概念](#)

[使用模拟、玩具、漫画及故事启发学生的思维](#)

[总结](#)

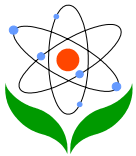
[参考文献](#)

---

### 引发学生已有概念

Asoko 和 de Boo (2001) 指出部份科学意念及解释与我们日常的想法有异，有时甚至难以想象及相信。对于儿童的科学理解，Harlen (2001)认为儿童的科学已有知识受以下各方面影响：有限的生活经验、个人持有的观念、侧重某个特点而忽略其它可能的因素、较弱的推理能力、受特定环境影响、未能完全理解科学用词及没有进一步考虑其它可能性。

在探讨如何获得知识或认识知识的本质时，张世忠(2000)认为建构主义是一种教与学学习理念的革新，亦是一种有效的教学理论与策略，强调知识是学习者主动建构；知识是学习者经验的合理化或实用化，也是学习者与别人互动与磋商而形成共识(von Glasersfeld, 1991)。而新知识的建构深深地被先前的知识所影响。所以 Millar 和 Murdoch (2002) 认为教师须先了解儿童已持有的概念，才能协助他们学习，而引发儿童已有概念是学习进展的起步。要成功引发儿童的科学概念，所采用的工具及方法需要符合以下三个准则：首先要容易使用，



此外要能找出儿童的概念, 及要让儿童参与和引发他们的兴趣。

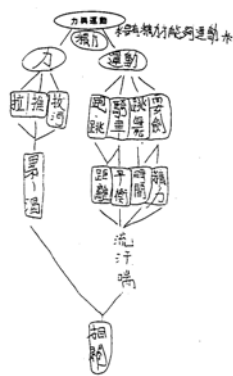
Millar 和 Murdoch (2002)更建议以下引发儿童已有概念的方法:

### 甲. 绘画概念图

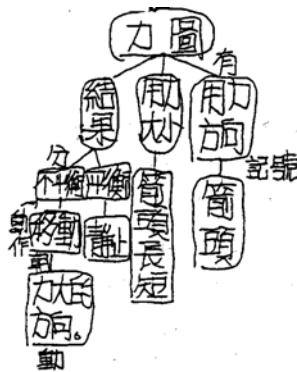
§ 学生如能正确展示及联系概念之间的关系, 表示对特定范畴有清晰的理解;

§ 学生如未能正确联系概念, 则表示未能完全理解该范畴的概念;

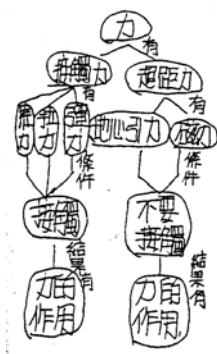
§ 图一至图四是小学生对「力」的不同理解(黄美芬和熊召弟, 1995, 页 352-353)



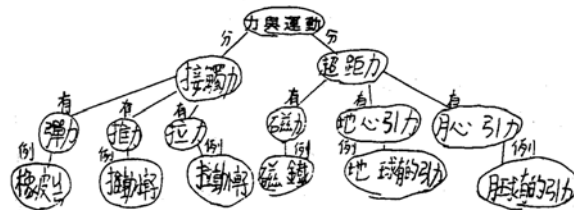
图一



图二



图三



图四

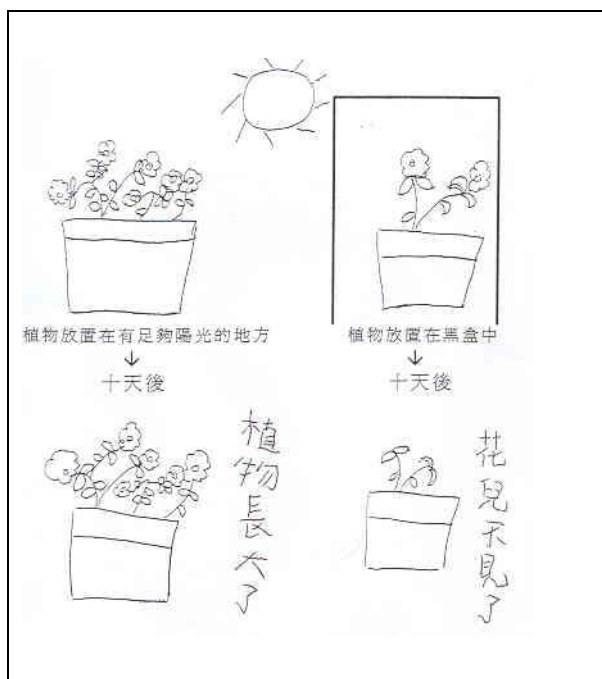
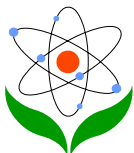
图一至图四 学生对「力」的不同理解(黄美芬和熊召弟, 1995, 页 352-353)

### 乙. 附有批注的图画

§ 学生利用绘图表达对科学概念的理解;

§ 教师与学生面谈, 以助学生清楚表达己见;

§ 图五是香港小学三年级学生用附有批注的图画来描述植物的生长。



图五 小学生描述植物的生长

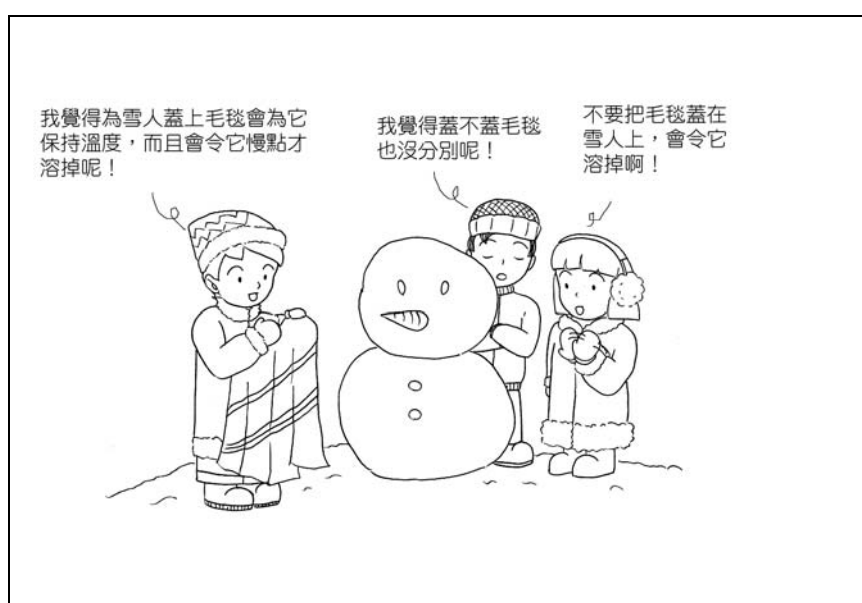
### 丙. 概念卡通

§ 概念卡通除有「正确」的概念，亦展示常见的「错误观念」；

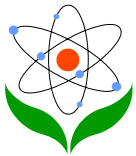
§ 卡通内有不同的角色，每个角色显示对概念的不同看法；

§ 学生从卡通中选出自己认同的见解；

§ 图六是一个概念卡通（修定自 Keogh 和 Naylor, 2002）展示三个对热传递的不同理解。



图六 热传递的概念卡通(修定自 Keogh 和 Naylor,2002)



以上三个方法中，附有批注解解释的图画及概念卡通，是较易实行的。概念图虽然较难，但让学生多练习亦可帮助他们掌握概念图。但要注意的是每个儿童具备个别的技能，对不同的引发概念的方法亦有个别喜好。这或会影响他们表达意见的清楚程度。因此，教师不要采用单一的方法，尽量尝试使用多个引出概念的方法。

## 使用模拟、玩具、漫画及故事来启发学生的科学思维

在小学课程中学生需要学习一些抽象的科学概念，如电流和磁力等；也有科学过程，如氧化、循环、生长、蒸发及光合作用等；亦有难以用肉眼观看到的科学知识，如人体器官的运作；也有极大的概念如地壳的移动及极小的概念如粒子等。

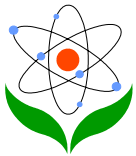
教师要帮助学生学习科学概念的最有效方法当然是进行探究实验。但当进行探究实验时，如铁的氧化和生锈及水的蒸发，学生很多时只可于结果上进行推理，而不能真确地看到化学作用的过程。Asoko 和 de Boo(2001) 指出实验活动虽然能加强学生的兴趣和好奇心，但现象本身未能展示其原理及解释，换句话说，学生很多时不能轻易地从其亲身经验中获得科学概念。

教师需要提供其它有效的方法来让学生理解抽象的概念。de Boo 和 Asoko(2000) 建议采用模型、比喻及图解来帮助学生易于理解复杂及抽象的科学原理。此外模拟、故事及卡通也是非常有效的方法来让学生理解科学现象及概念。以下是一些例子介绍不同方法来帮助学生理解科学概念。

### 1. 模拟

<a href="#">板块的运动</a>	用发泡胶地图及一盆水来模拟地壳板块的运动 和地震发生的成因。
<a href="#">月相的形成</a>	用发泡胶球及光源来模拟月球反光而形成的月相。
<a href="#">月蚀的产生</a>	用发泡胶小球、光源及地球仪来模拟月走入地影而产生的月蚀。

### 2. 漫画故事（参考高桥建一(2000)及金毅泉和张贤淑 (2000)）及概念卡通



<a href="#">人的消化系统</a>	用漫画故事来解释人的消化系统。
<a href="#">火腿三明治的旅程</a>	用漫画故事解释食物在人体内被消化的过程。
<a href="#">男孩与女孩</a>	用漫画故事来带动讨论肉眼能难以看到的过程, 如生长。
<a href="#">热传递</a>	用概念卡通来辨别或评估儿童对概念的理解, 如热传递等。

### 3. 玩具

<a href="#">昆虫知多少</a>	用玩具来认识微小的东西, 如昆虫身体结构及昆虫的分类(当然还可以观察昆虫标本, 但是大部分小朋友对昆虫标本感到害怕)。
-----------------------	---

### 4. 黏贴纸卡

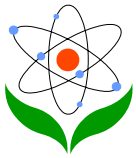
<a href="#">人体器官</a>	用黏贴纸卡辨别人体内脏器官, 加强学生对人体内脏的正确位置的认识。
<a href="#">蝴蝶的一生</a>	用黏贴纸卡辨别蝴蝶的生命周期, 令学生更易理解动物生命的不同阶段。

### 5. 游戏

<a href="#">电路游戏</a>	一个帮助学生巩固及加强对「闭合电路」认识的游戏(修定自 Newton, 2002)。
----------------------	--

## 总结

Asoko 和 de Boo(2001)指出用模型之类的方法的成效要视乎学生对两者间的类似的理解力。此外, 使用模拟、玩具、漫画故事虽然有助学生理解抽象及具过



程的概念，但亦有其限制。而学生有时会对这些学习方法过份认真，令他们在理解概念时具有一定的困难。所以教师在使用上述方法时要适当引导学生接纳这些模拟、漫画故事及玩具与现实间的差距。学生要接受模拟的月相，玩具昆虫及漫画中的发育过程并非如真实般，而纸做的心脏也不是一个真实的器官等。

## 参考文献

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.

黄美芬和熊召弟 (1995)。《国民小学自然科教材教法》。台北：心理出版社。

高桥建一 (编着) (2000)。《完全图解有趣的身体探险》。台北：益智工房。

金毅泉、张贤淑 (翻译) (2000)。《神秘的人体》。台北：展智文化。

张世忠(2000)。《建构教学—理论与应用》。台北：五南图书出版公司。