

汉字部首及词语与建立科学概念的关系

郑美红

香港教育学院 科学系
中国 香港 新界大埔露屏路十号
电邮：maycheng@ied.edu.hk

孙爱玲

香港教育学院 中文系
中国 香港 新界大埔露屏路十号
电邮：alsoon@ied.edu.hk

收稿日期：二零零四年十二月八日(于十二月二十三日再修定)

内容

[摘要](#)

[理论背景](#)

[研究目的及方法](#)

[结果](#)

[一. 部首与科学概念的建立](#)

[二. 词语与科学概念的建立](#)

[三. 对教学的启示](#)

[结论](#)

[参考文献](#)

摘要

本文旨在探讨在香港小学教育中，汉字结构及词语与建立科学概念的关系。研究以访问形式进行，初步了解五位曾任教中文科及常识科的小学教师，对中文字词是否有助学生理解科学概念，或反之引起混淆的意见，以及实际上是否会利用两者的关系协助教学。结果显示受访教师均认为部分部首及词语确能协助



学生理解当中的科学概念, 唯部分亦同时会引起概念混淆问题; 在教学上也很少利用两者的关系, 协助学生掌握概念。研究结果对分科与综合教学方面亦带来启示, 即教师应在适当时候融合中文及科学教学。

理论背景

科学学习跟社会文化的关系相当密切。Braund (1991)曾就儿童对生物分类概念的认识进行研究, 发现文化和课室以外的生活环境均与学生形成另类概念有关。Needham (1993)指出, 中国科学也有值得学习的地方, 例如中国人能准确观测天文现象; 绘制地图以示地形的起伏; 利用生物控制虫害; 中医药的疗效; 中国人所持的并非「机械论」(mechanical view)的思想, 而是相信「有机论」(organicist view), 认为各现象之间都相互连系。由此可见, 认识中华文化与科学学习都有密切的关系。

语言是文化的一部分, 思想和科学概念都是透过语言来表达。故此, 语言和科学学习亦有着不可分割的关系。Bernhardt, Hirsch, Teemant & Rodriguez-Munoz (1996)的研究指出, 如以英语学习科学时, 教师应注意学生先懂得阅读、拼字、正确运用字词, 才能对学习内容有全面的理解。Colburn & Echevarria (1999)提倡充分掌握作为学术语言的科学语言, 而课堂活动亦应确保能让学生运用学术语言。由于学习科学语言也是科学教育的一部分, Lyle & Robinson (2002)及 Lemke (1990)均指出, 学生在学习科学概念的同时, 必需学习科学语言作为阅读、写作、解难及进行实验活动的工具。

不过, 语言运用亦可导致另类概念的产生。学生可能会把科学语言与日常语言混淆。Harlen (2002)提出儿童理解科学有七类基础, 包括: 有限的经验、感觉远胜逻辑、只着眼于单一特征而忽略其它特征、错误推理、限制在某一特定环境、误解字义、缺乏其它意念, 而理解及误解文字属七类基础之一。此外, 亦有不少研究找出学生对科学语言的理解(Deadman and Kelly, 1978; Brumby, 1979; Schaefer, 1979; Tamir, Gal-Choppin & Nussinovitz, 1981)。例如 Bell (1981)曾研究大、中、小学程度的学生对“animal”(动物)一字的理解, 发现学生会认定动物是「大的、有四只脚的、有毛的、可在家、动物园或农场找到的……」; 英国亦有研究(Ryman 1974a, 1974b)指出, 只有半数受访学生能够分辨出青蛙是两栖类动物, 有 34%的学生能认定乌龟是爬行动物。他们普遍认为「昆虫」为「细小及令人毛骨悚然的生物」。上述有关动物与昆虫二例, 均涉及日常用语, 与科学名词的理解有所不同。Trowbridge & Mintzes (1985)举出学生会受字形影响误把生物分类, 例如会认为水母、海星及蟹这三种无脊椎动物是鱼类的一种, 这可能是由于“jellyfish”(水母)及“starfish”(海星)都包含“fish”(鱼)这个生字所致。此例子显示字词结构的确会影响科学概念的建立。



以上所述的研究均在英语社会进行, 以汉语为学习语言的社会则鲜有类似研究。笔者去年曾初步探讨汉字结构与科学学习关系(郑美红、孙爱玲, 2003), 结果发现生物名称的部首确对学生了解生物分类有一定影响, 最明显为「蝮」的「虫」字部有助分类, 而「蜘蛛」的「虫」字部与分类概念无关, 甚至有误导成分。结果亦反映学生对「金」、「石」、「肉」、「气」部首与相关科学概念的认识不深。教师其实可利用这些部首, 教授学生相关的科学概念, 或从部首联想同类物质, 作为教学活动。此建议与 Simich-Dudgeon & Egbert (2000) 的立场一致, 认为应把科学学习与科学语言融合起来, 这些教学活动可包括评述、说故事、角色扮演等。

研究目的及方法

笔者去年曾以问卷初步了解学生对一些与科学概念有关的字词及部首的理解程度。为了设计一份更有系统而全面的问卷, 进一步了解在香港小学教育中, 汉字结构与科学学习关系, 遂进行是次访问, 收集教师对中文字词及科学教学的意见。研究小组邀请五位分别来自五所津贴小学的教师接受访问, 他们均曾任教小学六年级中文科及常识科, 因而可就中文字词与科学教学的关系提出意见。受访教师之中有两位是初任的, 只有二、三年教学经验, 亦有两位年资较长的, 分别有十年及十五年经验, 年资最长的一位更有四十一年经验。五位之中有三位持有学士学位, 有四位曾接受教师教育。研究小组事先从小学一至六年级普遍采用的常识科教科书, 摘取与科学概念有关的字词, 并以部首分类, 让受访教师在受访期间按之举例回答问题。访问于教师所属学校进行, 内容经录音抄写后加以归类分析。

结果

研究结果可分别从部首和词语两方面分析, 探讨两者是否有助学生理解科学概念, 或相反地引起概念混淆。以下将以教师列举的部分例子加以说明。

一. 部首与科学概念的建立

有助学生建立科学概念的部首

在部首方面, 受访教师表示部分中文字的部首对于学生理解科学概念, 「整体上是有帮助的(T1¹)」。他们指出「鱼」、「金」、「气」、「艹」、「牛」、「车」、「疒」这几个部首的字词, 通常都有助学生联想到有关的科学概念, 例如「金」字部首的字词大都与金属有关, 「鱼」字部首的字词大都与鱼有关, 很多时候学

¹ T1 代表编号 1 的教师, T2 代表编号 2 的教师, 如此类推。



生都能对应得到。(T5)』;『「牛」字部首的字词都有帮助,学生会联想到与动物有关。(T3)』;『当老师教授「疒」这个部首时都很有帮助,因为都是与病痛有关,或者与一些不好的事物有关,所以这个部首帮助最大。(T5)』。教师列举的其它有助理解科学概念的部首及其字例,可参阅表一。

表一 教师列举有助理解科学概念的部首及其字例

部首	例子
火	火焰、灼伤、烧伤、熔岩、爆发 (T1)
	烧 (T2)
	炎 (T3)
	熟、熔、烧、烤、熄、炎(T4)
	炼 (T5)
肉	脂肪、胸膛、肺癌 (T1)
	胸、肩 (T2)
	肿 (T3)
	肝、腺、脆、脱、能、脉、脚 (T4)
	腔 (T5)
石	岩石、矿物质 (T1)
	磨、硅 (T2)
	礁、磁、碲、硅、砂、砖、磨、炮(T4)
	硬 (T5)
鱼	鲮鱼 (T1)
	鲤 (T2)
	鲜 (T3)
气	氢 (T1)
	氯 (T1), (T5)
	气体、氟、氮 (T5)
	氧 (T3), (T4)

此外,亦有教师表示,学生可能须对象形文字有所认识,才能透过部分部首学习科学概念:

『有部分「人」字部首的字词会有帮助,但是其中又有些字词,只会对于认识古字的人才会有帮助,例如象形文字,会画一个人坐在树下,便是「休息」。



(T3)』

引起概念混淆的部首

即使不少部首有助学生理解科学概念, 唯教师亦指出部分部首也会引起概念混淆。表二是受访教师列举以「虫」及「鱼」为部首, 而会引起概念混淆的字例:

表二 教师列举会引起概念混淆的部首及其字例

部首	例子
虫	蛙 (T2)
	蛇、蜘蛛、蚕豆 (T5)
鱼	鲸鱼 (T1)
	鳄鱼 (T3)

教师以「虫」字部为例, 指出学生学习与之有关的字词时所遇的问题:

『学生会经历三个阶段, 起初「虫」字部首会帮助到他们, 之后会混淆、不清晰, 最后他们会知道原来「虫」字部首的字词不一定是昆虫, 虽然有可能是昆虫, 但是会很谨慎去判断是否与虫有关。我经常从中文科的角度来看, 因为「虫」字部首对于学习中文来说是有帮助的, 虫本来是蛇, 不是昆虫, 中文科的角度来看可以帮助学生理解虫是低等及细小的, 帮助学习中文。

(T2)』

此例说明了在教学期间, 教师应注意中文与科学语言运用的分别, 这观点亦与 Bell (1981) 研究学生对“animal”一词的理解之发现不谋而合。教师所举的另一个会引起概念混淆的部首例子, 是「手」字部。其中一位教师指出:

『「手」字部首的字词全部与动作有关, 看见这个部首的字词便会想起动作, 但并不一定与手有关; 同样地, 当他们多接触后, 「手」字部首的字词不一定只与手有关, 会了解是一个动作。(T2)』

这例子与汉字的引申义不无关系。由于汉字是表意文字, 与其它表音的外国文字在结构上明显不同, 因此这特点在英语社会的相关研究中较少看见。

二. 词语与科学概念的建立

了解教师对部首与建立科学概念的关系后, 研究小组遂邀请他们就一系列既定的词例, 分析有关词语对学习科学概念的影响。



有助学生理解科学概念的词语

受访教师认为部分词语是有助学生理解当中的科学概念的, 例如: 潮湿、柱头、腮腺炎、甲状腺等。表三综合了教师所举的原因:

表三 有助学生理解科学概念的词语示例

语	有助理解科学概念的原因
潮湿	两个字都是「水」字部(T1)
	「潮湿」两个字也是「水」字部, 学生会想起「湿淋淋」, 老师解释或者他们都会联想到与水有关。有些学生不知道「湿」字下面四点是「火」, 他们会误以为是水, 即是很多点, 很多水(T5)
柱头	学生未必知道「柱头」是什么, 但看到「木」字部首, 都知道是与植物有关, 大概都可估计到是植物顶部最尖端的部分(T1)
腮腺炎、甲状腺	「腮」和「腺」都是与肉体有关, 是身体的一部分(T2)

教师指出上述词语有助学生理解概念, 与词的所属部首有关。教师认为学生可根据该部首了解或引申词语的意思。

引起概念混淆的词语

另一方面, 教师亦列举了一些会引起概念混淆的词例, 认为这些词语中的语素所属部首或语素的引申意义, 都可能会误导学生。语素是最小的语音语义结合体, 是最小的语言单位, 也是构成词的要素(胡裕树, 1992)。在语素的部首方面, 三位受访教师亦同时以「蝙蝠」这个语素为例, 认为两字皆属「虫」字部, 会令学生「误以为是昆虫类」, 但事实却是哺乳类。教师亦以「吸毒」一词为例, 解释个中原因:

『「吸毒」的「吸」是「口」字部首, 于是学生容易混淆吸毒是用口吞食的, 但事实并非如此, 例如「海洛英」并非用口吞食的, 所以学生就会误以为只有用口吸食的才算是吸毒, 利用其它方法吸食的就不是吸毒。(T1)』

在语素的引申意义方面, 教师举「流星」为例, 认为「流」一字可能会令学生「以为它好像流水般长长的流过(T1)」。



以上结果是个别部首和词语对科学概念学习的影响。其实在不同语言环境和词语配搭下, 同一个字会有不同意思。这种语言运用的情况对于科学概念的理解有正负两面的影响, 其中一位教师就以「脉」字为例, 指出在「脉搏」和「山脉」两词的教学问题:

『其实同一个字在不同的词语上有不同的效果, 例如「脉搏」的「脉」就有帮助, 「山脉」的「脉」就没有帮助。如果我教授「山脉」时, 就会避开这个「脉」字, 不作解释, 但是对于一些较聪明的学生来说, 他们就会提问如何解释这个「脉」字。(T3)』

受访教师亦认为, 部分词语对于不同学生来说, 可能会有不同的影响。教师以「日蚀」一词为例, 指出「日」一字可让学生「联想到是代表太阳(T5)」, 而「蚀」一字可能会令学生误以为「是太阳被虫食了一部分(T1)」, 然而实际上这是「自然现象, 与虫、食的动作无关, 所以这个字词会引起混淆(T2)」。

教师所举的另一词例是「蛀牙」。学生从小就听过「牙虫」一词, 自小抱有「有虫蛀牙」这观念, 所以他们一看见这个字词就知道有虫的概念, 是生活常识。不过, 牙齿不是真的被虫所蛀, 「蛀」一字的部首有误导成分。虽然如此, 亦有教师认为可利用此结构特点为比喻, 协助学生具体地掌握概念:

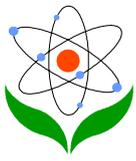
『「蛀」是虫部, 但事实上蛀牙并非有虫进入牙齿, 这里就会有些混淆。但是在比喻上, 对于一些低年级的学生来说, 就较为具体一些, 因为当向他们解释牙齿怎样蛀时, 就好像一条虫在侵蚀他们的牙齿, 我就觉得比较具体一些。这个字词有它的好处。虽然有混淆之处, 但可以令到学生在理解时候具体些、印象深刻些。(T5)』

以上所述结果均是从教师的观点出发, 至于学生实际上以中文学习科学概念是否遇到这些问题, 则有待进一步研究。

三. 对教学的启示

是次访问亦问及教师有否利用中文字词的特点以助教学。受访教师表示并不会着重利用汉字结构的特点, 协助学生掌握相关的科学术语, 「只会在科学科上特别的字词, 提醒他们那些字词较艰深, 要留意汉字的结构, 只是提醒他们, 并没有讲出汉字结构与科学概念的关系。(T4)」亦有教师指出会利用科学概念教授中文科, 但却不会把汉字结构的特点应用在科学教学上:

「我曾经尝试过教授中文科时, 运用了科学的概念去解释, 就不是运用汉字的结构而解释背后的科学概念。我会在中文科中运用科学的角度来看, 当我



教授常识科时, 我反而不会拆字教学。(T3)』

教师亦表示, 学生会受分科教学影响, 把各科的学习划清界线, 因而不会尝试把中文字词与科学概念融合起来:

『如果以我的教学经验及学生的反应来说, 似乎又没有什么会混淆, 汉字的结构与学生学习科学概念好似没有关系。因为在他们的观念上, 不是学习语文科, 现在是学习常识、社会各方面的知识, 所以他们不会在字眼上有所混淆。似乎在我的教学经验中, 学生就从未提出过类似「青蛙」的「蛙」为何会是虫部的问题。(T4)』

此教师没有留意学生是否建立了错误的科学概念, 这与他对分科教学的想法一致, 即把常识科视为与一般常识及社会问题有关的学科, 而不会将之应用于语文教学, 相反, 亦不会把语文知识应用于常识科教学上。

另外, 教师亦指出当自己「无法解释汉字的结构时, 就会避而不谈(T3)」, 反映教师对本科知识信心不大的时候, 会选择不向学生提及字词结构与科学概念的关系。

结论

本研究从教师的教学角度, 分析了汉字结构与词语对科学教学的影响。外国已有不少研究找出英语对科学概念学习的影响, 唯在汉语社会中却缺乏相关的深入研究。因此实有必要进一步探讨学生本身的意见, 找出有助理解概念或引起概念混淆的中文字词。此外, 由于文化与科学学习相互影响, 教师在教学期间应留意可能引起的概念混淆问题。如可行的话, 应在适当时候融合中文及科学教学, 以免把不同领域的学习分隔开来, 让学生了解不同学科之间的关系, 把知识融会贯通, 从而在日常生活应用所学的科学概念。

参考文献

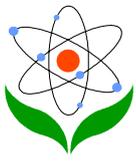
胡裕树主编 (1992): 《现代汉语》, 香港: 三联书店。

郑美红、孙爱玲 (2003): 汉字结构与科学学习的关系, 《亚太科学教育论坛》, 第四期, 第二册, 文章四。网址:

http://www.ied.edu.hk/apfslt/v4_issue2/chengmh/index.htm。

Bell, B. F. (1981). When is an animal not an animal. *Journal of Biological Education*, 15(3), 213-218.

Bernhardt, E., Hirsch, G., Teemant, A., & Rodriguez-Munoz, M. (1996). Language diversity and science: Science for limited English proficiency students. *In Science learning for all:*



Celebrating cultural diversity (pp. 58-61). Arlington, Virginia: NSTA Press.

- Braund, M. (1991). Children's ideas in classifying animals. *Journal of Biological Education*, 25(2), 103-110.
- Brumby, M. N. (1979). *Students' perceptions and learning styles associated with the concept of evolution by natural selection*. Unpublished PhD thesis, Surrey University.
- Colburn, A., & Echevarria, J. (1999). Meaningful lessons: All students benefit from integrating English with science. In *Science learning for all: Celebrating cultural diversity* (pp. 58-61). Arlington, Virginia: NSTA Press.
- Deadman, J. A. & Kelly, P. J. (1978). What do secondary school boys understand about evolution and heredity before they are taught the topics? *Journal of Biological Education*, 12(1), 7-15.
- Harlen, W. (2002). Taking children's ideas seriously - Influences and trends. *NZ science Teacher*, 101, 15-18.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Learning, language, and values*. New York: Ablex Publishing.
- Lyle, K. S., & Robinson, W. R. (2002). *Talking about science*. *Journal of Chemical Education*, 79(1), 18-20.
- Needham, J. (1993). Poverties and triumphs of the Chinese scientific tradition. In Harding, S. (Ed.), *The "racial" economy of science: Toward a democratic future*, (pp. 30-46). Bloomington: Indiana University Press.
- Ryman, D. (1974a). Children's understanding of the classification of living organisms. *Journal of Biological Education*, 8, 140-144.
- Ryman, D. (1974b). The relative effectiveness of teaching methods on pupil' understanding of the classification of living organisms at two levels of intelligence. *Journal of Biological Education*, 8, 219-223.
- Schaefer, G. (1979). Concept formation in biology: The concept of 'growth'. *European Journal of Science Education*, 1(1), 87-101.
- Simich-Dudgeon, C. & Egbert, J. (2000). Science as a second language. *Science Teacher*, 67(3), 28-32.
- Tamir, P., Gal-Choppin, R., & Nussinovitz, R. (1981). How do intermediate and junior high school students conceptualize living and non-living. *Journal of Research in Science Teaching*, 18(3), 241-248.
- Trowbridge, J. E., & Mintzes, J. J. (1985). Students' alternative conceptions of animals and animal classification. *School Science and Mathematics*, 85(4), 304-316.