

VOC 阅读策略在科普作品阅读中运用的实证研究

申晓菊 王 婷

(西南大学教育学部, 重庆 400715)

[摘 要] 虽然科学普及非常重视科学阅读, 但是科学教育作为科学普及的重要方式, 却积极倡导科学探究, 而往往忽视了科学阅读。其中重要的原因是对科学阅读在科学教育中地位的重视不足和科学阅读策略的匮乏。文章通过介绍在科学阅读中采用 VOC 阅读策略的实证研究, 并结合实验结果: 帮助学习者掌握科学概念和获得科学知识; 提升学习者对于科学阅读的兴趣等, 解释并揭示科学阅读的价值和 VOC 阅读策略的作用, 为科学阅读融入科学教育提供理论依据和实践指导, 促进科学教育方法的科学发展。

[关键词] VOC 阅读策略 科普作品 科学阅读 实证研究

[中图分类号] G623.6 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-8357 (2015) 01-0066-08

The Study on VOC(Vocabulary of Context) Strategy in Reading Popular Science Books

Shen Xiaojun Wang Ting

(Faculty of Education, Southwest University, Chongqing 400715)

Abstract: Although science popularization pays attention on the science reading, the science education, which proposes science inquiry as an important way for science popularization, always neglects science reading. The main reason is that science education pays less attention on science reading and that there is few strategies for reading science textbooks. The purpose of this article is to provide theory and practice guidance of science reading in science education and to promote the development of method of science education by introducing the results: VOC strategy can help learners master science concepts and acquire the knowledge. It will explain and reveal the value of science reading and the effect of VOC strategy.

Keywords: VOC strategy; popular science books; science reading; science education

CLC Numbers: G623.6 **Document Code:** A **Article ID:** 1673-8357 (2015) 01-0066-08

1 问题的提出

目前, 在我国基础教育改革中, 无论是学

校还是家庭都非常重视并强调阅读的价值。但是, 学生阅读的内容基本上集中于对文学作品

收稿日期: 2015-01-09

基金项目: 中国科协研究生科普研究能力提升项目 (2013KPYJD19)。

作者简介: 申晓菊, 西南大学教育学部硕士研究生, 主要研究方向为课程与教学论, Email: yecao880521@163.com;

王 婷, 西南大学教育学部硕士研究生, 主要研究方向为课程与教学论, Email: wonder0926@163.com。

的阅读,自然科学方面的阅读非常缺乏。同时,科学教师的阅读意识相对薄弱,忽视对学生科学阅读能力的培养,严重束缚了学生科学素质的有效形成。2009年起,浙江师范大学的蔡铁权、陈丽华等人对浙江省大部分地区的初中科学教师的科学教育观进行了调查,从收回的153份问卷的统计结果显示,在科学教学方法上,有103名(67.3%)科学教师选择的是讲授法,有115名(75%)科学教师表示很少向学生推荐课外读物或相关的科普材料,甚至其中有101名(66%)表示,除了教科书和课后练习之外,从未向学生推荐过科学读物^[1]。教师灌输、学生接收的传统教学方法,使得科学阅读远离了科学教学;在课堂外,教师也很少引导学生进行科学阅读活动。这种传统的教学方法同样出现在小学的科学教学之中,甚至更为严重。

与此同时,在国外及我国台湾地区,有关将科学阅读融入科学教学的多项实验研究已经展开,且结果显示:通过科学阅读的加入,学生在科学概念成效、科学兴趣等方面得到了明显的提高。而反观我国大陆地区,相关研究还没有受到重视,研究数量相对较少。因此,本研究希望通过开展融入科学阅读的科学教学实验研究,为国内的科学教师提供相关的教学指导,并为将来科学阅读融入科学教育的完全实施提供宝贵的经验和理论依据。

2 理论基础

2.1 阅读与科学学习

阅读是学生学习知识的基础,是进行其他学习和获取知识不可或缺的主要工具与媒介,阅读在学生的学习中扮演着重要的角色。在科学教育中,阅读也同样具备着这样重要的作用。科学教育中科学阅读,是指通过阅读科学文本,包括科学普及读物、科学文章、科学童话、科学故事等来进行教学,以使掌握科学知识或科学概念为主,促进儿童的科学学习^[2]。正如尤尔在1987年就指出:“在科学教育中,阅读扮演着重要角色,阅读能力直接影响着学生的科学学习,阅读能力的提升直接作用于科学成果的取得。”^[3]诺里斯(S.Norris)与菲利普斯(L.Phillips)也秉持这样的观点:

科学素养并不仅仅只包括科学的实质性内容,还包括:在所有阅读过程中所需的概念、技能、理解和广泛的价值观。”^[4]。许多学者都对阅读对科学学习的作用进行了研究,有学者提出:科学教学中运用有关科学史的相关材料进行阅读学习,能让学生体会到什么是科学本质、体会到科学探究方法和科学精神,有利于学生科学本质观的形成,从而有助于学生的科学学习和科学素养的提高。同时,在科学阅读过程中,学生由于受新信息的冲击,开始解构原先的错误概念、建构新的概念、并试着使用新概念、建立新的科学知识,这一学习过程集中体现了概念转换学习的过程,科学阅读能很好地促进学生对概念的掌握。另外,有多项研究表明,科学阅读教学活动对培养学生“对科学的态度”有明显的改进作用,正确和正向的“对科学的态度”能为学生今后的科学学习提供更持续更坚定的动力。阅读在科学教育中扮演着非常重要的作用,如何更好地进行有效的阅读活动,如何发挥科普作品的教育功能,这样的研究既很必要,又势在必行。本研究介绍VOC科学阅读策略在科普作品中的运用以及对科学学习的作用,是基于以上观点的论述,这些观点为本研究提供了有力的立足点。

2.2 心理学理论基础

认知发展心理学家皮亚杰所提出的认知发展理论指出,个体自出生后在适应环境的活动中,对事务的认知及面对问题情境时的思维方式与能力表现,随年龄增长而改变的历程。这一历程包括了四个阶段:感知运动阶段(0-2岁左右);前运算阶段(2-6、7岁);具体运算阶段(6、7-11、12岁);形式运算阶段(11、12岁及以后)^[5]。而对科学概念、科学知识和科学现象的学习和认识,恰好是认知发展理论中对事物的认知及面对问题情境时思维方式与能力表现的具体实践。本次实验选取的小学五年级的学生,年龄基本处于具体运算阶段和形式运算阶段之间,这个年龄段的学生认知结构由前运算阶段的表象图式演化为运算图式,具体运算思维的特点:具有守恒性、脱自我中心性和可逆性;同时也具备一定的抽象逻辑推理水平。这一阶段的学生在科学阅读

教学中效果最佳。

2.3 全语言教学理论

全语言教学理论是综合哲学、心理学、语言学等学科研究成果的一套学习观点。它提倡语言学习应回归原本的真实世界,让学习者在这种真实的世界中进行阅读,并构建自己的认识。全语言教学理论主张语言学习应在自然情境中进行,同步整合进行听、说、读、写;主张以文章意义的理解、沟通能力的增进、学习兴趣的提高为目的来进行教学和学习;主张在教学学习中广泛运用各类阅读材料;主张利用学生的先存知识,进行主动学习;主张教师在学习过程中扮演协助者、引导者、分享者来鼓励学生学习,并与学生共同学习。科学教学中的阅读活动恰好符合全语言教学理论所主张的观点。在科学阅读过程中,学生阅读科普材料的学习是在一定的具体情境中,学生进行完阅读之后往往会根据自己的理解进行科学写作,表达自己的想法,而学生的学习评价也不仅仅局限于标准的测验,更多地则是根据学生的写作文本进行灵活的测评,学生阅读的材料也是非常丰富多样的,如科普报刊、科普文献、科普小说、科普漫画、科普书籍等等,在阅读活动中,学生是学习活动的主角,教师只是一个观察者、协助者、分享者,鼓励学生学习,为学生创设良好的学习环境,并与学生共同学习。由此可见,全语言教学理论为科学阅读活动的开展提供了充分的理论依据,同时也为更有效的开展科学阅读活动指明了方向,提供了良好的教学指导方法。

3 VOC 阅读策略的实验研究

3.1 VOC 阅读策略

VOC 策略是由克拉斯梅尔(H.J.Klausmeier) 1992 年提出,是指:通过呈现给学生反映某一科学概念的关键特征的典型例子,让学生以回答问题的方式实现对概念的记忆和运用。VOC 策略主要由以下几个方面组成^[9]:

- A. 在文本中这个概念出现在哪个句子中?
- B. 根据在文本中的使用,你能猜测这个概念是什么意思?
- C. 向专家咨询这个概念的确切定义(例如

老师、家长等),并写下他们的定义。

D. 用你自己的话写出你对这个概念的理解。

E. 选择以下一种方式让你记住这个概念:画一张图片;将这个概念与你听到过的故事、歌曲或者新闻联系起来;与你在其他文本中看到的概念联系起来。

F. 你为什么会选择这种方式来记住这个概念?

当学生对文本中单独出现的科学概念不能理解时,通过对以上这几个问题的回答,学生产生对某一科学概念的初步理解,并联系生活经验或者先前概念,达到对所要学习的概念的深层次认识。

3.2 实验对象与工具

本实验选取重庆市渝北区实验小学五年级 2 班和 3 班为实验研究对象,其中 2 班为实验班,采用 VOC 阅读策略进行科普作品阅读;3 班为对照班,采用一般的阅读策略进行科普作品阅读。此外,还根据浙江师范大学蔡铁权老师及其学生陈丽华编制的《小学“昆虫”概念的命题陈述》和《“昆虫概念”学习成就调查表》编制了《昆虫学习调查表》、《教师访谈提纲》和《学生访谈提纲》,在实验过程中对老师和学生进行调查和访谈。

3.3 实验内容与方法

3.3.1 实验内容

本教学实验的主要内容是通过融入科学阅读的新教学方式,选取的是外语教学与研究出版社 2009 年出版的《昆虫记》一书,并选取书中《红蚂蚁》一文作为课堂阅读教学的主要内容,对学生进行科普作品阅读策略的教学。实验班采用 VOC 阅读策略教学,对照班则选择一般阅读策略教学。

3.3.2 实验方法

本实验采用了对比的方法,以便于观察实验的成效。对比方式为:在教学前后分别对两个班进行《昆虫学习调查问卷》的前测和后测,通过对比两个班的测量结果,分析科学阅读教学成果;同时,我们采用访谈的方式对实验成果进行评估。

3.4 实验过程

实验按开展的顺序分为两大部分:课堂教学部分和课外阅读部分。

3.4.1 课堂教学部分

课堂教学部分包括三个内容，首先是老师带领学生进行知识回顾，把以前学过的关于“昆虫”概念的知识进行梳理和巩固；其次，老师引导学生对《昆虫记》中“红蚂蚁”一文中的部分内容进行科学阅读，通过阅读前提问的方式正确引导学生深入阅读，找准重点，养成良好的阅读习惯；最后，让学生独立阅读剩下的内容，为课外阅读做准备。这期间，实验班采用的阅读策略是 VOC 阅读策略，对照班采用一般的阅读策略。

3.4.2 课外阅读部分

在开展了课堂教学之后，学生对“昆虫”概念有了新的认识的同时，也获得了一定的科学阅读方法。随之，实验安排学生在课后进行阅读，阅读内容主要是《昆虫记》一书。

3.5 实验结果

3.5.1 实验数据处理

主要实验数据来自于同学们在实验教学前后所完成的《昆虫学习调查问卷》，并利用 SPSS17.0 进行均值处理，处理后的实验数据如表 1 所示。

3.5.2 调查结果分析

由表 1 中实验前测结果可见，教学前，实

表 1 实验数据统计

题号	题目内容及选项	班级	前测	后测
1	下列不是昆虫的动物是什么？（ ） A 蝗虫 B 螳螂 C 毛毛虫 D 松毛虫	对照	1.021	2.021
		实验	1.003	2.845
2	昆虫的身体分为哪几部分？（ ） A 头部、胸部、尾部 B 头部、胸部、腹部 C 头部、腹部、尾部 D 胸部、腹部、尾部	对照	0.985	1.528
		实验	1.210	2.511
3	蚂蚁的寿命有多长？（ ） A 一个月 B 三个月 C 半年 D 一年	对照	1.211	2.890
		实验	0.988	2.885
4	蜘蛛是如何发现网上的猎物的？（ ） A 用眼睛看到 B 用耳朵听到 C 用嗅觉感知到 D 通过猎物在网上的振动感觉到的	对照	2.321	3.063
		实验	2.112	3.198
5	昆虫的翅膀长在身体的哪个地方？（ ） A 头部 B 胸部 C 前腹 D 后腹	对照	1.967	3.156
		实验	1.653	3.225
6	酷暑的夏天，很多昆虫干渴无力，只有下列哪种昆虫毫不在乎？（ ） A 红蚂蚁 B 蝉 C 苍蝇 D 胡蜂	对照	2.108	3.247
		实验	2.213	3.762
7	哪种昆虫既不会抚育儿女也不会寻找食物？（ ） A 螳螂 B 红蚂蚁 C 蜜蜂 D 蝉	对照	0.703	3.012
		实验	0.823	3.354
8	“蜻蜓点水”是蜻蜓在做什么？（ ） A 喝水 B 捕猎 C 降温 D 玩耍	对照	2.349	3.512
		实验	2.422	3.628
9	蜘蛛非常看重猎物挣扎的力度，因为这将给他提供一个重要的信息？（ ） A 猎物是否厉害 B 猎物是否活着 C 猎物是否有毒 D 猎物是否美味	对照	2.221	3.245
		实验	2.010	3.579
10	红蚂蚁是凭着什么找到了回家的路？（ ） A 闻气味 B 问同伴 C 沿途景象 D 听声音	对照	0.832	3.241
		实验	0.612	3.275
11	我们在捉蝴蝶的时候，手上总会留下很多粉末，这些粉末的作用是什么？（ ） A 防水 B 保暖 C 排泄 D 保护	对照	1.213	2.489
		实验	1.397	2.688
12	苍蝇的发育分为 4 个时期，顺序正确的是哪个？（ ） A 幼虫 - 蛹 - 成虫 - 分卵 B 分卵 - 幼虫 - 蛹 - 成虫 C 蛹 - 成虫 - 分卵 - 幼虫 D 成虫 - 蛹 - 幼虫 - 分卵	对照	2.567	3.232
		实验	2.312	3.301
13	哪一种颜色的昆虫可能是有毒的？（ ） A 灰白色 B 深绿色 C 褐黑色 D 黄红色	对照	0.934	1.731
		实验	1.209	2.612
14	蚂蚁是靠哪个部位发出气味的？（ ） A 头部 B 胸部 C 腹部 D 尾部	对照	0.853	3.082
		实验	0.743	3.121
15	自然界中一种发光的昆虫是 ____。	对照	3.112	3.832
		实验	3.010	3.796

16	蟋蟀在 _____ 季节鸣叫。		对照	2.534	3.521			
			实验	2.498	3.694			
17	雌萤火虫 _____ 调控光亮的的能力，雄萤火虫 _____ 调控光亮的的能力。		对照	1.221	2.421			
			实验	1.243	2.853			
18	大自然的清道夫是指 _____。		对照	2.678	3.109			
			实验	2.558	3.357			
19	萤火虫	才华横溢的纺织工	对照	7.692	14.342			
	蝉	坚忍的终极杀手						
	彩带圆网蛛	优雅的杀手						
	松毛虫	凶悍的强盗						
19	胡蜂	夏季夜晚散播浪漫的使者	实验	7.414	16.193			
	红蚂蚁	夏日阳光下的歌唱家						
	螳螂	天才建筑师						
	蝎子	天气预报员						
	屎壳郎	环境净化工						
	天牛	毁灭橡树的罪魁祸首						
	总分					对照	38.521	66.674
						实验	37.430	73.877

实验班和对照班平均成绩相差 1.091 分，两班的学生对于昆虫概念理解的水平差异显著性 P 较小，这符合我们对本实验教学对象的要求。

3.5.2.1 实验班与对照班问卷调查后测对比分析

由表 1 中科学阅读教学实验开展后进行的测评结果可知，教学后，对照班同学的平均成绩为 66.674 分，比前测提高了 28.153 分，相对提高了 73.1%；实验班同学的平均成绩为 73.877 分，比前测提高了 36.447 分，相对提高了 97.4%。实验数据充分表明了在进行融入科学阅读的科学教学后，实验班的同学们对“昆虫”概念的认识明显提高，效果显著，如图 1 所示。

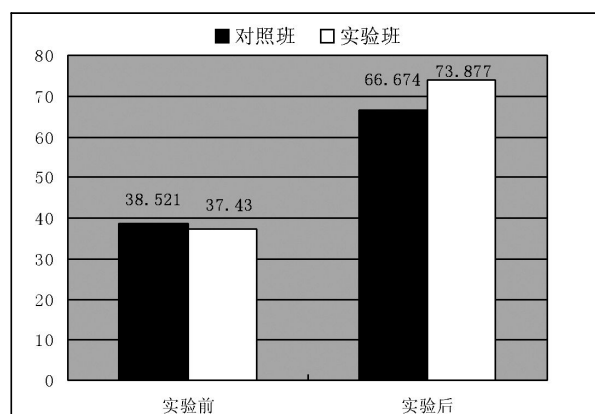


图 1 实验数据对比

3.5.2.2 教师访谈结果分析

根据《教师访谈提纲》本实验对参加这次

VOC 阅读策略的科学教学实验的两位老师分别进行了时长 30 分钟的访谈。访谈采用开放式对话的形式，以提纲内容为中心，并进行录音。访谈结束后，依据录音，提炼出两位老师对于科学阅读以及这次科学教学实验的观点及看法，具体结果如下：

(1) 融入科学阅读的科学教学方式从未得到应用。在以往的科学教学过程中，教师主要采用传统的讲授式方法，很少采用科学阅读的方法。此外，因为教学时间的限制，融入科学阅读科学教育的教学方法被搁置。“科学”教育作为传统意义上的“副科”，不受重视的观念根深蒂固，在教育相对落后的西部地区尤为突出。

(2) 教师的科学素养和对科学阅读的认识有待提高。从访谈中，我们可以看出科学教师很少、甚至从来不向学生推荐科学读物，更没有引导学生科学阅读策略的养成，这不仅仅是中国教育理念的问题，它也是科学老师自身科学素养的不足，因为他们并没有意识到科学阅读对科学教学的重要性，也没有意识到科学阅读对学生科学思维的发展、科学概念掌握和科学知识的获得的重要性。

(3) 科学阅读融入科学教育存在其优势，VOC 阅读策略对于提升学生科学概念效果明显。经过这次教学实验，两位教师都感受到了

科学阅读对科学教育质量提高的作用和优势,对两位教师的触动很大,他们计划在该校逐步实施融入科学阅读的科学教育新方法,并积极向全区学校推广。

3.5.2.3 学生访谈结果分析

作为实验结果的直接经历和体验者,本实验根据《学生访谈提纲》的要求,在实验教学后对实验班不同成绩的5名同学分别进行了10分钟的简单访谈,访谈采取问答的方式,对访谈内容录音,最后根据录音总结出如下结论:

(1) 学生喜欢科学阅读。从访谈中可以看出,绝大多数同学都喜欢科学阅读,觉得科学阅读很有趣,科学阅读不仅有利于他们认识世界,而且也有利于提高他们学习新事物和新概念的能力。

(2) 学生很少进行科学阅读。相对于科学阅读的喜爱,学生进行科学阅读的机会较少。因为现如今即使是小学,学习压力也很大,同学们在学校要应对各种考试,在学校外又要参加大量的课外辅导,本身阅读的时间就不多,所以科学阅读的时间就更少了。

(3) VOC 阅读策略有助于指导学生科学阅读。访谈中,学生们纷纷表示这次实验教学收获很大,通过 VOC 阅读策略,注意到昆虫相关知识,以及概念的表达,可以指导自己课外阅读。并对采用 VOC 阅读策略阅读科普作品持很高的支持态度。

(4) 学生们希望学校能提供更多的课堂阅读时间和优秀的科普教材。

4 研究结论

通过选取 VOC 阅读策略的科学阅读实验,并结合实验的结果和访谈结果,本实验得出以下结论:

(1) 科学阅读作为一种新的科学教学方法,对学生理解科学概念、掌握科学知识、提高科学素养有显著的作用。本次实验数据显示,实验组的学生通过科学阅读的教学方式进行科学概念的教学,提升学生对“昆虫”概念的认识,实验班同学的平均成绩提高了 36.447

分,相对提高了 97.4%。同时,对照组采用传统的阅读策略学习,结果显示:对照班同学的平均成绩比前测提高了 28.153 分,相对提高了 73.1%。由此可见,通过科学阅读的方式,让学生阅读科学文本或科学作品,对于学生学习科学概念,掌握科学知识具有积极作用。

(2) VOC 策略较传统的阅读策略在提升学生对科学概念和科学知识认识水平方面效果更显著。本实验,通过呈现给学生有关“昆虫”这一科学概念的关键特征的典型例子——《红蚂蚁》,并结合教师提问,学生回答的方式,作为 VOC 策略的展示和学习。其中学生回答问题的方式就实现了其对概念的记忆和运用,可以使科学阅读更好的融入科学教学,为全面推广科普作品阅读教学提供帮助。

(3) 学生进行课外科普作品阅读可以更有效地掌握科学知识、理解科学概念。兴趣是学生学习的最好的教师。实验的过程中,访谈发现:学生对于适合他们学习的科学文本作品兴趣比较浓厚,并表示希望可以通过阅读有关的科学作品,拓展他们的视野,掌握科学知识。他们也认为根据自己的兴趣去自主地去阅读科普读物,对于他们科学知识的增长和更有效地认识世界很有帮助。

(4) 制约国内科学阅读教学的因素主要是科学教学时间、科学教学理念以及科学教师的科学素养。小学科学教育不受重视、被当作“副”课,使得科学教育课程无法实现量的保证。科学教师并非专职教师,一般由其他教师兼任,使得科学教育缺乏教师指导的“质”的保证。另外,科学教师对于科学教育方法的固化,也同时使得学生失去了从不同方面获得科学知识的途径,促进学生的多元和个性发展。因此,这三方面的因素成为影响小学科学教育正常发展的主要因素。

因此,为了大力推广科普作品阅读教学,一方面,我们要向学校、老师、学生和家長积极宣传科学阅读的重要性和优越性,以提高科学教学时间,转变他们的科学教学理念;另一方面,我们需要加强科学教师的综合科学素养,特别是西部地区的科学教师,他们当中有

很多都属于跨学科授课，并非专业的科学教师；最后，对于广大的科学教育研究者，我们还需要继续努力，提出更多的科学阅读教学方法，使科学阅读更好的融入科学教学之中，推进科学阅读教学在我国中小学的全面实施，拉近东西部地区和国内外科学教学的差距，提升整个国家的科学素养和科学理念。

5 研究反思与展望

由于时间、精力、能力以及条件有限，本研究还存在很多不完善的地方，还需要进一步的修改与深入研究。鉴于我国有关科学阅读的研究还处于初级阶段，还需要更为丰富的教学理论与实践研究。

(1) 正确树立科学阅读的地位。随着科学素养不断受到东西方国家教育发展的重视，掌握科学基本知识、提高科学认识也成为科学教育的重要内容。科学阅读作为学生学习和掌握科学知识的一种途径，作用不容忽视。其中，2010年4月23日著名科学杂志《Science》中推出“科学、语言、读写”专辑，科学阅读（Science-Reading）不仅被国内外研究者们不断的提及，而且他们还从理论和实践方面论证并支持在科学教育中应该重视科学阅读。正确认识科学阅读在科学教育中的价值，转变科学教育观念对于科学教育的科学发展具有重要意义。

(2) 科学教育中积极进行科学读写活动研究。本研究主要介绍 VOC 策略作为科学阅读教学策略之一，其对学生科学概念和科学知识学习的作用效果，但具体的作用机制还需要进一步的解释和阐述，以便更有效地在科学教育中实施阅读教学策略。另外，阅读与写作总是相辅相成的，阅读往往需要通过写作来表现其成效，写作也总是建立在一定的阅读输入之上，阅读与写作相伴相随、互相促进。由此，不仅需要科学阅读的研究，还需要探讨科学写作的作用，力求在科学读与写活动的共同参与下，更有效地促进学生的科学学习。

(3) 扩大研究样本的范围。在本研究实验中选取了一个学校的两个班级，虽然实验人员

对两个班级的选择条件做了较为严格的控制，选取差异较小的两个班作为本次实验的实验班和对照班，但样本仅仅限于一个学校内，所选取访谈对象也限于实验学校，实验结果的可推广性不高。在今后的研究中，需扩大样本范围，选取不同层次的学校，在这些学校选取实验班和对照班分别进行研究和实验，对不同学校的科学教师进行访谈，以研究如何在科学教学中更好地进行科学阅读活动，实现科普作品的科学教育功能。

(4) 积极借鉴国外经验。国外关于科学教学中科学阅读活动的研究颇多，也进行了很多实证研究，积累了相当多的教学和实践经验。国内研究者和教师应结合国内科学教育的实际情况，积极借鉴国外优秀的经验，发展自己的科学阅读教学研究，以开发出适合我国的科学阅读活动和阅读策略。

(5) 积极促进跨学科研究与科普作品开发。关于科普作品的阅读教学可以倡导跨学科科学家的研究，比如语言学家或者科普读物的编辑们，可以研究科普作品的文本修辞与作品编排，开发、更改出符合学生认知发展水平的优秀科普读物；认知心理学家可以研究知识的建构过程，以帮助科学教师更好地把握如何引导、协助学生的知识构建；语文教育者也可以和科学教育者一起，发现学生在阅读过程中的困难，采取更好的阅读引导方法，帮助学生进行科普作品的阅读，实现语文与科学教育者的合作与双赢。

(6) 科普作品的阅读活动不仅可以运用于小学科学教育中，而且可以扩展到中学和大学的科学教育中。中学生和大学生具有更高的认知和思考的能力，能自主地运用科学阅读来建构他们自己的科学知识，表达自己的科学见解，不仅对科学学习有帮助，甚至可以激发他们创造出优秀的科普作品。

(7) VOC 策略作为本实验选取的科学阅读策略之一，其应用范围相对较广，在外国科学教育中较为常用。但其使用教师或指导者不应走入极端，而应该恰当使用。在普及科学阅读活动时，科学教育者不仅要明确阅读在教学

中所处的地位,而且应熟悉掌握相应的阅读教学策略,辅助学生们进行科普作品的阅读,促进学生的科学学习。因此,在科学教育之前,针对科普人员和科学教师开展职前与职后的培训也很必要。

参考文献

- [1] 陈丽华.融入科学阅读和科学写作的科学教学[D].金华:浙江师范大学,2011.
- [2] Larry D Yore. A preliminary exploration of grade five stu-

dents' science achievement and ability to read science textbooks as a function of gender, reading vocabulary, and reading comprehension[EB/OL]. [2011-03-11]. <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED282728.pdf>.

- [3] Norris S P, L M. Phillips. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy[J]. Science Education, 2003, 87(2): 224-240.
- [4] 林崇德.发展心理学[M].北京:人民教育出版社,1995.
- [5] Klausmeier H J. Concept learning and concept teaching [J]. Educational Psychologist, 1992(27): 267-286.

(编辑 丁雪)

论文写作指南 (三)

(3) 摘要写作注意事项。主要有以下几方面内容:①摘要应具有独立性和自明性。摘要写作,要求结构严谨,表达简明,语义确切,应尽可能多的包含与论文相关的定性和定量信息。篇幅以200~300字为宜,一般不分段。②摘要编写应客观、真实,切不可加进文摘编写者的主观见解、解释或评论。不要把应在引言或结语中出现的内容写入摘要,不得简单地重复正文内容。③要用第三人称的写法,宜采用“对……进行了研究”、“报告了……现状”、“进行了……调查”等记述方法标明论文的性质和文章主题,不使用“本文”、“作者”等主语。④应使用规范化的名词术语(包括地名、机构名和人名),一般不宜采用缩略语、略称、代号。⑤英文摘要不宜超过250个实词,应使用现在时态叙述,建议使用被动语态,不必强求与中文一一对应。

国际知名杂志 *Science Communication* 对本刊每期的英文摘要都会进行检索,并会对其感兴趣的稿件索要英文全文稿件,经过他们的评审合格后,将会在 *Science Communication* 上正式予以发表。

4. 关键词

论文中的关键词是为了文献标引工作,从论文中选取出来用以表示全文主题内容信息款目的单词或术语。本刊一般要求选取3~5个实词为宜,尽可能选用《汉语主题词表》等词表提供的规范词。论文的关键词应用从其题名、层次标题和正文选出来的能反映论文主题、论点、技术关键点等的词或词组,应紧扣文章主题,并按其重要性进行排序。

5. 引 言

引言作为论文的开场白,应以简短的篇幅介绍论文的写作背景和目的,以及相关领域内前人所做的工作和研究的概况,说明本研究与前人工作的关系,目前研究的热点、存在的问题及作者工作的意义,引出本文的主题给读者以引导。引言应言简意赅,内容不要与摘要雷同,一般应与结论相呼应。本刊论文引言的格式,要求在层次标题中不标注“引言”字样,而是直接在正文前以一段或几段文字叙述即可,效应等同于引言,但不宜过长。

6. 正 文

论文的正文是文章的核心部分,占主要篇幅。由于研究工作涉及的学科、选题、研究方法、工作进程、结果表达方式等有很大的差异,因此对正文内容不能做统一的规定,但务求正文内容客观、科学、完备,应尽量利用事实和数据说理。引用的资料,尤其是引用他人的成果应注明出处。本刊所刊登的论文要求以不超过6000字为宜,如有特别独到之处可酌情考虑,但应控制在10000字左右。