

我国中学生科学职业理想的调查与分析

翟俊卿 祝怀新

(浙江大学教育学系, 杭州 310028)

[摘要] 我国社会与经济不断发展, 现代化建设急需高素质的科技人才。然而, 青少年随着年龄的增长对科学的兴趣减弱, 对未来从事科学研究工作的理想也逐渐淡化, 这影响着科技进步与社会发展。本研究以浙江省初中一年级学生为对象, 通过问卷对其科学职业理想的状况和影响因素进行了探究。结果发现: 虽然学生对科学感兴趣, 但是很少有学生表示愿意成为一名科学家。家长、同学和学生本人对科学的态度, 学习科学的自我效能、对科学家工作的认识, 以及参加校外科学活动的频率是影响学生形成科学职业理想的潜在因素。研究还发现, 学生的科学职业理想在性别和家庭背景上也存在差异。

[关键词] 科学职业理想 初中生 影响因素

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-8357 (2015) 01-0042-07

A Survey on Chinese Secondary Students' Aspirations in Science

Zhai Junqing Zhu Huaixin

(Department of Education, Zhejiang University, Hangzhou 310028)

Abstract: With the rapid development of Chinese society and economy, there is an increasing demand for qualified science and technical personnel for China's modernization. However, students' interest in learning science and their aspirations to pursue science-related professions decline sharply when they are getting old. This issue has become a considerable concern in the field of science education. This survey study sets out to investigate grade 7 students from three regions in Zhejiang province. The research findings of this study have shown that students were highly interested in studying science, but very few would like to become a scientist. Factors such as parents' attitudes to science, peers' attitudes to science, students' school science experience, self-efficacy science learning, images of scientists, informal science experience may shape the formation of students' science aspirations. Moreover, students' science aspirations had significant difference on gender and family background.

收稿日期: 2014-11-12

基金项目: 浙江大学“中央高校基本科研业务专项资金”(204000*172220141/004)。

作者简介: 翟俊卿, 博士, 浙江大学教育学院讲师, 主要研究方向为非正式情境中的科学学习、探究式科学教育、科学教师专业化发展, Email: jqzhai@zju.edu.cn;

祝怀新, 博士, 浙江大学教育学院教授, 主要研究方向为科学教育、环境教育、比较教育, Email: hxzhu@zju.edu.cn。

Keywords: science aspirations; secondary students; influential factors

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **Article ID:** 1673-8357 (2015) 01-0042-07

1 培养学生科学职业理想的意义

学生对科学的兴趣,直接影响其今后学业中有关科学学科的选择与学习,从而对其未来从事科学工作产生更为深远的影响。国外研究表明,年龄在10岁左右的学生对科学充满兴趣,但是这种兴趣在中学阶段却骤减^[1]。瑞典学者林达尔(Lindahl)的研究也进一步证实了这一点,他发现很难吸引年龄超过13~14岁的学生学习科学,并强调13~14岁之前是培养学生科学兴趣与科学职业理想的最佳时期^[2]。因此,小学和初中阶段的教育与生活经历对学生未来是否继续学习科学起着决定性作用。

职业理想是指一个人在一定的世界观、人生观和价值观的指导下,对自己未来所从事的职业和发展目标做出的想象和设计,它应该建立在个人的专业知识与能力、兴趣和职业激情的基础上^[3]。所谓科学职业理想,简而言之就是对自己未来从事专业科学研究工作(即科学家工作)的追求和向往^[4]。青少年是人生的一个特殊阶段,其基本特征是充满幻想、理想主义的。因此,了解他们的职业理想,尤其是科学职业理想的状况,对引导其形成合法健康的人生观与价值观,树立良好的科学职业理想有着重要的意义。

我国的科学教育强调培养未成年人的科学素养,要求“完善基础教育阶段的科学教育,提高科学教育质量,使中小學生掌握必要和基本的科学知识 with 技能,体验科学探究活动的过程与方法,培养良好的科学态度、情感与价值观,发展初步的科学探究能力,增强创新意识和实践能力”^[5],为未来社会输送合格的科学技术人才。所以,在科学教育过程中,有必要帮助学生树立一定的科学职业理想,即有志于从事专门性的科学研究工作之理想。为此,本研究立足于国外最新研究成果的基础之上,根据我国的国情和教育系统中的特点,调查我国13~14岁阶段学生的科学职业理想情况,探索影响形成科学职业理想的因素,以期

为培养具有较高科学素养的科学人才提出建设性意见。

2 影响科学职业理想形成的因素

国内外大量研究发现,影响职业理想,尤其是科学职业理想形成的主要因素包括性别、家庭的经济情况、父母的态度、学生对科学的态度和对科学家的印象。

首先,性别对学生的科学职业理想有重要影响作用。例如,在英国的一项研究中,男生和女生(14~16岁)均具有很高的职业倾向性,但是女生更倾向选择从事与艺术相关的职业(64%女生 vs. 27%男生),而男生则更青睐工程领域的工作(45%男生 vs. 11%女生)^[6]。我国学者对277名初中学生的职业理想进行调查,发现男女学生在对科学家职业的选择上存在显著差异,男生(科学家在16种职业理想中排序第5)比女生(科学家在16种职业理想中排序第16)更愿意成为科学家^[7]。

其次,学生家庭的经济情况对其科学职业理想的形成也有影响。国外研究发现,家庭经济情况较好的学生对医药及科学领域的职业有着更浓厚的兴趣,44.5%家庭经济情况较好的学生表示将来愿意成为一名医生,而作出同样职业意愿表述的家庭经济情况较低的学生只有21.8%;23.3%家庭经济情况较好的学生表示将来愿意成为一名科学家,比例远远超过家庭经济情况较差的学生(8.8%)^[8]。然而,家庭经济情况与职业理想之间的关系较为复杂,家庭经济情况较差的学生与来自富裕家庭的学生一样,也愿意接受高等教育进而有机会从事一份理想的职业,但是由于受到不公平的待遇,这些学生可能很难实现他们的理想^[9]。

第三,父母或家庭的态度会对学生的科学职业理想起到潜移默化的影响。美国学者凯勒(Keller)和威斯顿(Whiston)在研究中发现,家长的支持对孩子学业与职业发展中起到至关重要的作用,如果家长支持孩子学习科学或从事与科学相关的职业,可以激发学生学习

科学或从事科学职业的兴趣^[10]。

第四,另外一个影响学生科学职业理想的潜在因素是学生对学习科学的态度。负面、不积极的态度可能会妨碍学生选择科学职业作为自己的追求目标,而正面、积极的经历会激发学习科学的兴趣,进而促进科学职业理想的形成^[11]。美国学者卡隆(Carlone)和约翰逊(Johnson)在研究中发现,科学课堂中积极的经历能帮助学生树立自信心,激发他们继续学习科学的恒心,建立未来从事与科学相关职业的决心^[12]。

最后,学生的科学职业理想还可能与他们对科学家的印象有关联。如果学生对科学家持有刻板印象,即:科学家是身着白色大褂、戴着眼镜,在实验室里从事危险实验工作的中、老年男性^[13],这些学生已经对科学家的工作有了抵触心理,让他们选择从事与科学相关的工作就更是难上加难了。即便某些学生对科学家的工作有着更为积极的认识,这也并不足以促使他们选择科学作为自己未来的职业领域,因为他们觉得“科学家是科学家,我是我”,对两者的认识不存在任何重叠^[14],这与学生缺少对科学职业的了解有关系。

总之,学生的科学职业理想的形成因素错综复杂,既与性别、种族及家庭经济情况等结构因素相关,又受兴趣、态度等心理维度上的因素影响。为此,本研究在英国伦敦国王学院ASPIRES研究项目问卷的基础上^[14],结合我国的教育教学实践,探讨影响我国中学生形成科学职业理想的因素。

3 研究方法

3.1 研究对象的选取

浙江省是全国最早统一实施综合科学课程的地区之一,20世纪80年代后期就在初中阶段试行《自然科学》综合课程取代分科教学的物理、化学、生物、地理等课程,2004年开始根据国家课程标准的要求,开设《科学》课程,将综合科学课程逐步与国家课程接轨,进行新一轮的课程改革^[15]。因此,选择综合科学课程实施地区,对于研究学生科学职业理想及其有关因素具有更为积极的意义。本研

究以分别来自浙江省杭州市、金华市、台州市三所普通公立初中学校的初一年级学生(13~14岁)作为被试者。采用问卷调查的方式展开研究,共发放问卷750份,收回有效问卷665份,有效率88.7%。在有效样本中,男生337人(50.7%),女生328人(49.3%)。

3.2 问卷的编制

本研究结合前期对学生的访谈,结合我国社会和科学教育的实际情况,对英国伦敦国王学院ASPIRES项目组编制的“学生科学职业理想问卷”进行翻译和修订。

问卷分为11部分,共52个题项,包括:①学生的基本情况(性别、年龄);②家庭的文化资本(父母的教育背景、家庭藏书数量);③学生的职业理想(开放性问题“长大后,我愿意从事…”);④学校课程(最喜欢的课程、最不喜欢的课程);⑤学生的家庭情况(父母对学生的未来期望、对科学的态度等8个题项);⑥学生的课外活动(阅读科学书籍、参观科技馆等5个题项);⑦同学对科学的态度(我班上的同学“喜欢科学”、“认为科学很酷”共2个题项);⑧学生对科学课的态度(“我期盼着上科学课”、“科学课令人兴奋”等6个题项);⑨学生学习科学的自我效能(“我觉得科学很难”、“我理解科学课上的所有内容”等7个题项);⑩学生的科学职业理想(“我愿意在将来继续学习科学”、“我愿意从事一份使用科学的工作”、“我愿意成为一名科学家”、“有朝一日我能成为一名优秀的科学家”共4个题项);⑪对科学家形象的认识(“从事令人兴奋的工作”、“很古怪”、“被人们所尊重”等8个题项)。⑤~⑪部分的题项采用李克特五点量表计分法,以五分制代表其支持程度:1代表非常反对;2代表反对;3代表中立;4代表支持;5代表非常支持。所有题项均以正向计分,在某一分量表上得分越高,则表示学生对题项的陈述的支持程度越高。

3.3 问卷的发放、处理与分析

在问卷的发放过程中,为了确保调查过程的规范,我们让参与本研究的校方以班级为单位,按照拟定好的指导语,组织学生完成问卷。回答问卷的时间统一控制在20~30分钟。

调查数据由课题组录入计算机,运用 SPSS v. 21.0 软件处理。采用 Cronbach' salpha 系数对问卷的内部一致性可信度进行检验,结果显示此问卷内部一致性系数为 0.82,可靠性比较高。虽然各分量表的系数在 0.62~0.86 之间,但在测量儿童心理维度的时候,稍微偏低的系数也是可以接受的^[16]。

首先,我们对问卷进行初步统计分析,然后采用 t 检验(分析不同性别的学生)、Univariate 分析和方差分析(分析不同家庭背景的学生)在各变量上的得分差异情况进行考察。我们将题项“父母是否上过大学”、“父母是否完成义务教育”、“家中藏书数量”整合,获得依变量“家庭社会文化资本”,并分为“较高”、“居中”和“较低”三个层次。最后,采用逐步线性回归分析考察上述各变量对学生科学职业理想的预测作用。

4 研究结果

4.1 初步描述性统计分析

4.1.1 学生在各依变量的得分情况

描述统计分析发现(见表 1),学生在各依变量的得分都高于项目答案的理论均值(3.00)。学生对学习科学有着较为浓厚的兴趣(M=4.16),能较为积极地参加课外科学活动(M=3.71),对科学家形象的认识也较为非刻板化(M=3.46),已经形成了一定的科学职业理想(M=3.37)。然而,学生仍然认为科学家、工程师、发明家、医生、商人和职业运动员是典型的男性职业(M=3.27)。另外,学生认为父母对自己有着很高的期望(M=4.37),并对科学也有着很积极的态度(M=3.70)。

表 1 学生在各依变量的得分情况

依变量	N	平均值(M)	标准差(SD)
科学职业理想	664	3.37	0.76
典型“男性职业”的印象	639	3.27	0.87
课外科学活动	665	3.71	0.96
对科学课的态度	658	4.16	0.61
对科学家的非刻板印象	656	3.46	0.44
科学自我效能	655	3.16	0.63
父母对科学的态度	656	3.70	0.74
父母对学生的期望	660	4.37	0.50
同学对科学的态度	662	3.22	0.76

对问卷回答情况进行分析,我们发现绝大多数学生(81.7%)对自己未来所从事的职业做出了选择,其中排名前三的职业分别是商人(12.3%)、演艺人员(12%)和医护工作者(11.1%),选择其他职业的学生比例均低于 10%。另外,男女学生在职业选择上有着较大差别,如图 1 所示,经商、科学家、医疗护理、公司白领、表演艺术是男生最想从事的工作,而表演艺术、医疗护理、教师、经商、艺术与科学为女生最想从事的工作。值得注意的是,科学研究工作是男生较为青睐的工作,有 13.1%的男生表示愿意成为一名科学家,但是只有 1.2%的女生表示愿意成为一名科学家,比例差距悬殊。此外,我们发现很多学生(33%)将科学课选为最为喜爱的学校课程,并有大部分学生(78%)表示愿意在未来学习更多的科学知识,但是表示愿意从事与科学相关工作的学生骤减(45.4%),而愿意成为科学家的学生则寥寥无几(7.2%)。这个结果充分说明,学生喜欢学习科学并不代表他们愿意将科学工作作为自己未来的职业。

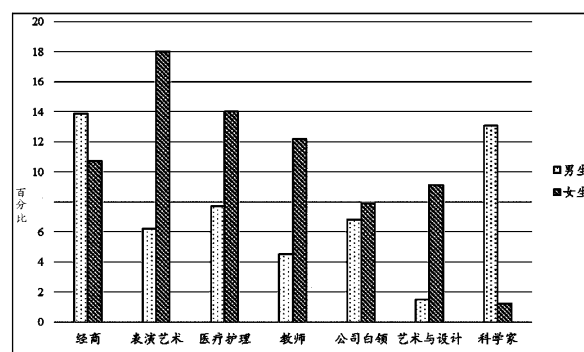


图 1 学生对未来所从事职业的选择

4.1.2 不同性别学生在各依变量上的得分

以性别(女生 VS.男生)为分组变量,对“学生的科学职业理想”、“学生对典型‘男性职业’的印象”、“参加课外科学活动的情况”、“学生对科学家非刻板印象”、“学生对科学课的态度”、“科学自我效能”、“家长对科学的态度”、“家长对学生的期望”、“同学对科学的态度”等研究变量,分别进行独立样本 t 检验分析。结果显示(见表 2),男女学生的得分在“父母对学生的期望”方面不显著,但是在其他各依变量上均存在显著差异,而且

均是男生的得分显著高于女生。值得注意的是，“父母对科学的态度”这一依变量在性别上存在显著差异，这可能是因为与女生相比，男生会更多地与父母讨论科学方面的问题，使得他们认为父母对科学有着更为积极的态度。对于题项“如果我成为一名科学家，我的父母会很高兴”，40.2%的女生及52.3%的男生表示同意或非常同意。但是，对于题项“我愿意成为一名科学家”，学生的支持率有所下降，其中仅有19.6%的女生表示愿意或非常愿意，而男生也只有43.3%表示愿意或非常愿意成为一名科学家。由此可见，虽然成为科学家会令学生的父母感到高兴，但是，是否愿意成为科学家仅是学生自己的事情。

表2 不同性别学生在研究变量上的差异情况

	女生(n=328)		男生(n=337)		t
	M	SD	M	SD	
科学职业理想	3.15	0.69	3.60	0.76	-8.05***
典型“男性职业”的印象	3.08	0.82	3.48	0.87	-6.00***
参与课外科学活动的情况	3.48	0.94	3.93	0.92	-6.32***
学生对科学课的态度	4.09	0.61	4.23	0.60	-3.13**
对科学家的非刻板印象	3.41	0.44	3.51	0.44	-2.72**
科学自我效能	2.95	0.57	3.36	0.62	-8.86***
父母对科学的态度	3.61	0.75	4.21	0.72	-3.07**
父母对学生的期望	4.34	0.50	4.38	0.50	-0.80
同学对科学的态度	3.09	0.75	3.35	0.76	-4.35***

注：* $p<.05$ ，** $p<.01$ ，*** $p<.001$ 。

4.1.3 不同家庭背景的学生在各依变量上的得分

以学生的家庭文化资本（高 VS 中 VS 低）分组，对各依变量分别进行 Univariate 分析和方差分析。结果显示，在“学生参加课外科学活动情况”（ $F(2, 648)=14.01, p<.001$ ）、“学生对科学课的态度”（ $F(2, 642)=11.10, p<.001$ ）、“学生对科学家的非典型印象”（ $F(2, 639)=3.58, p<.05$ ）、“学生的科学自我效能”（ $F(2, 639)=12.44, p<.001$ ）、“父母对科学的态度”（ $F(2, 639)=22.70, p<.001$ ）等方面，家庭文化资本的主效应均显著。简单效应分析表明，不同群体在“学生参加课外科学活动情况”、“学生对科学家的非典型印象”、“学生对科学课的态度”、“父母对科学的态度”、“学生的科学自我效能”等方面的得分情况，均是家庭文化资本高的学生得分显著高于家庭文化资本居中和偏低的学生；

在“同学对科学的态度”方面，家庭文化资本高的学生得分显著高于家庭文化资本低的学生。

4.2 影响学生科学职业理想的因素

究竟哪些因素会对学生的科学职业理想产生影响作用呢？回归分析发现，学生的科学职业理想与“学生对科学课的态度”、“父母对科学的态度”、“学生的科学自我效能”、“学生对科学家形象的非刻板印象”、“学生参加课外科学活动的情况”、“同学对科学的态度”等六个依变量相关。由表3可知，上述六个依变量与学生科学职业理想构成模型 $F(6, 620) = 76.75, p<.001$ ，共解释“学生的科学职业理想”效标变量42.1%的变异量。此外，多元共线性分析发现，依变量之间不具有显著的相关性（容忍度值在0.58~0.90之间，VIF值在1.11~1.72之间）。在本研究中，对学生科学职业理想产生预测效果的因素由强到弱依次为：①学生的科学自我效能；②学生对科学课的态度；③父母对科学的态度；④学生对科学家的非刻板印象；⑤学生参加课外科学活动的情况；⑥同学对科学的态度。

表3 学生的科学职业理想与其他变量因素的回归分析结果

	学生的科学职业理想			
	B	SE B	β	t
学生对科学课的态度	0.26	0.05	0.21***	5.11
学生对科学家的非刻板印象	0.17	0.06	0.10**	3.01
父母对科学的态度	0.20	0.04	0.19***	5.11
学生的科学自我效能	0.34	0.04	0.28***	7.95
学生参加课外科学活动情况	0.07	0.03	0.09**	2.67
同学对科学的态度	0.08	0.03	0.08*	2.31
ΔR^2	0.42***			
R^2	0.43			
F	76.75			

注：* $p<.05$ ，** $p<.01$ ，*** $p<.001$ 。

5 讨论与总结

本研究测量了初一年级学生的科学职业理想，并探索与科学职业理想相关的因素。结果发现，学生的科学职业理想与对科学的态度、学习科学的自我效能、对科学家的认识、参加校外科学活动的情况、家人的期望及父母对科学的态度等因素紧密相关。除此之外，我们还分析了性别、家庭的文化资本与科学职业理想

之间的联系。研究表明,不同性别、不同家庭经济情况的学生,他们的科学职业理想存在着显著差异。与女生相比,男生在科学职业理想、科学自我效能、对科学家的非刻板印象、对科学的态度等方面表现的更为优异,这与国外学者研究的结果相一致^[11]。然而,与其他研究结果不同的是,我们发现父母对科学的态度在学生的性别上存在显著差异,也就是说与女生的父母相比,男生的父母对科学有着更积极的态度。

本研究发现,学生对科学课的态度和对科学家的非刻板印象是决定科学职业理想强弱的重要因素,这与国外研究的结果相似^[1]。但是,我们的研究还发现学生的科学职业理想受家长对科学的态度影响,这个结果是有别于国外研究的。一个可能的原因是,国外学生对学科的态度是建立在综合判断上,基于自己的经验;而我国学生普遍缺少社会实践,忽视了将学校知识与实际生活相联系。因此,家长的态度对学生的学科选择与职业取向产生了潜移默化的影响。

此外,本研究中发现学生对“愿意继续学习科学”、“愿意从事与科学相关的工作”、“愿意成为一名科学家”的选择呈递减的趋势,这表明吸引学生继续学习科学或从事与科学相关的工作是可能的,但是成为科学家对绝大部分学生来说是从未想过的。尽管学生对科学课的积极态度也许会激发他们在未来继续学习科学的欲望,但是很难让他们树立未来成为科学家的理想。从本研究的调查结果上看,商人成为最受欢迎的职业,也许这与“我的家人希望我长大后能赚很多钱”的期望有潜在的联系。或许职业教育应该提早走进教室,让学生对不同工作的属性与内涵有所了解,帮助他们树立正确的人生观、价值观,进而为未来的职业选择打下良好的基础。

我国的科学教育,其目的在于培养具有较高科学素养的公民,同时,还要为现代化建设输送科学技术人才。因此,我们在揭示我国中学生科学职业理想的现状之后,又揭示其形成科学职业理想的影响因素,无疑具有十分重要

的意义,也给我们带来了诸多教育启示。

首先,科学教育课程内容的改进。中学科学教育的课程内容应与学生的实际生活相融合,既让科学课程的内容源于生活,又让学生对科学知识的实践回归生活^[17]。本研究发现,学生的科学职业理想与其对科学的态度有关,而源于生活的课程内容往往能激发学生对科学的兴趣。长期以来,我国在课程内容组织上采取的是学科结构单一模式,强调科学知识的“完整性”、“系统性”、“逻辑性”和“结构性”,使得科学课程内容与学生的生活实际严重脱离^[18],致使学生被动、机械地接受教师讲授的课程知识点,不能激发学生对科学的兴趣。我国最新的《全日制义务教育科学(7~9年级)课程标准》(简称“新课标”)强调课程内容要让学生了解一些他们能够接受的现代科学技术知识,了解现代科学技术对建设新农村、新城镇和改善人们物质与精神生活的作用,从而使他们意识到科学与自身和社会发展的密切关系,学好科学知识,提高科学素养,树立服务社会、振兴中华的理想^[19]。

其次,科学教育评价方式的改进。本研究中,学生的科学自我效能对其科学职业理想有预测作用。然而,传统的教育评价往往是一种自上而下的评价,将学生置于消极被动的角色,以书面考试的形式,片面地对其学习结果进行评价,从而忽视了对其学习过程的关注,传统的教育评价模式影响学生的自信心,但是以学生为主体、以知识以外的综合素质(如创新、探究、合作与实践)等能力发展为主要内容,以质化形成性评价为方法的学习性评价有利于提高学生的自我效能感^[20]。在我国中学科学教育中,要构建多元化的评价模式,以评价学生的学习过程为出发点,立足全面培养学生的科学素养,对学生的科学知识与技能,科学态度、情感与价值观以及对科学、技术与社会关系的认识等方面进行全面的评价^[19]。新课标强调“评价不仅要关注学生在科学素养方面的发展,而且要了解学生在发展中的需求,发现和发展他们多方面的潜能,帮助学生认识自我,建立自信,促进学生在已有水平上的发

展,强化评价的内在激励作用,发挥评价的诊断、教育和发展功能”^[19]。

第三,科学教学方法的改进。本研究发现,学生对科学课的态度对其科学职业理想有着重要的预测作用,所以科学教育更能通过改善教学来增强学生学习科学的兴趣。我国最新一轮的基础教育改革强调培养学生的综合实践能力,而对综合实践能力的培养在科学教育中则集中体现为对科学探究能力的培养^[19]。然而,在教学实践中,还有很多教师认为科学探究就是让学生动手做实验。国外研究表明,单纯让学生动手做实验既不能激发其学习科学的兴趣,也不能促进对科学知识的理解^[21],真正的科学探究要求教师在组织教学的过程中,融入探究的理念与精神,给学生手脑并用的机会,让他们主动提出科学问题,引导他们进行猜想和假设,协助他们设计科学实验、观察与实验,获取事实与证据,以检验其猜想和假设,最后以语言、文字、图表、模型等方式,对所探究的结果进行交流与评价^[19]。由于科学探究能体现出科学的本质,让学生了解科学是人们对自然规律的认识,必须接受实践的检验,并且通过科学探究而不断发展。只有在掌握科学探究的基本技能和理解科学本质的基础上,学生才能认识到科学、技术与社会有着密切的联系,科学是一项人人都应当关注的社会事业^[22-23]。

第四,消除学生对科学家的刻板印象,重新塑造科学家在学生心目中的形象。学校教师,尤其是科学教师要引导学生以批判的眼光去审视大众媒体对科学家形象的描述,让他们认识到哪些科学家的形象是真实的(如新闻报道中科学家在应对“非典”等传染病中所作的贡献)^[24],哪些是杜撰的(如某些科幻电影中对科学家负面形象的描绘)^[25]。此外,学校也可以聘请科学家或科学工作者开设讲座、报告,向学生介绍他们的工作,让学生有机会与他们能面对面的进行交流。

第五,重点关注女生、家庭文化资本薄弱的学生群体,让他们有更多的机会接触科学、了解科学。在我们的研究中发现,上述学生群体的科学自我效能比较薄弱,缺少参加校外

科学活动的机会,而且对科学的态度也比较消极。因此,学校首先要了解每个学生的家庭状况,针对弱势群体提供相应的支持与帮助^[26]。例如,在教学过程中,教师可以更多地关注弱势学生,通过对话与提问的形式,激发他们学习科学的主动性,培养他们的科学自我效能。此外,学校还可以通过组织课外科学活动,如参观科技馆、动物园、植物园等非正式科学教育场所,让每位学生都有机会接触科学、了解科学、学习科学,丰富他们的科学学习生活。

最后,在科学技术日新月异的今天,国家与民族的兴衰在很大程度上取决于科学技术的创新与进步。我国社会与经济的发展依靠大批高素质的科学技术人才的支撑,基础教育阶段中的科学教育对未来科技人才的培养起着至关重要的作用。新一轮的基础教育课程改革,应以培养学生的科学素养、科学精神为出发点,帮助更多的学生树立科学职业理想,为国家培养和输送更多的科技人才,以科技实现伟大的“中国梦”。

致谢 本研究获得英国伦敦国王学院 Jennifer DeWitt 博士和浙江大学教育学院叶映华副教授帮助与指导,特此表示感谢。

参考文献

- [1] Osborne J, Simon S, and Collins S. Attitudes towards science: A review of the literature and its implications [J]. *International Journal of Science Education*, 2003, 25(9): 1049-1079.
- [2] Lindahl B. A longitudinal study of students' attitudes towards science and choice of career. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching [R], New Orleans, LA, 2007.
- [3] 于秀琴,刘俊英.浅谈职业理想教育[J].*教育与职业*, 2006, 21: 138-139.
- [4] The ASPIRES. Young people's science and career aspirations, age 10-14 [R]. London: Department of Education & Professional Studies, King's College London, 2014.
- [5] 国务院.全民科学素质行动计划纲要[R]. 2006-02-06.
- [6] The Royal Society. A degree of concern? UK first degrees

(下转第 100 页)

外国中小学教育, 2005 (10): 23-27.

- [21] Lubart T, Guignard J H. The Generality-Specificity of Creativity: A Multivariate Approach[M]// Sternberg R J, Grigorenko E L, Singer J L. Creativity: From Potential to Realization. Washington, DC: American Psychological Association, 2004: 43-56.
- [22] Baer J. Divergent Thinking is not a General Trait: A Multidomain Training Experiment[J]. Creativity Research Journal, 1994, 7(1): 35-46.
- [23] Siegel S M, Kaemmerer W F. Measuring the Perceived Support for Innovation in Organizations[J]. Journal of Applied Psychology, 1978, 63(5): 553.
- [24] Urban K K. Assessing Creativity: The Test for Creative Thinking-Drawing Production (TCT-DP) the Concept, Application, Evaluation, and International Studies [J]. Psychology Science, 2004, 46 (3): 387-397.
- [25] Barbot B, Besançon M, Lubart T I. Assessing Creativity in the Classroom[J]. The Open Education Journal, 2011, 458.
- [26] 武欣, 张厚粲. 创造力研究的新进展[J]. 北京师范大学学报: 社会科学版, 1997 (1): 13-18.

(编辑 颜燕)

.....
(上接第 48 页)

- in science, technology and mathematics [R]. London: The Royal Society, 2006: 3.
- [7] 张嘉玮. 改革开放形势下初中生职业理想的调查研究[J]. 心理发展与教育, 1990, 4: 223-236.
- [8] Tai R H, Liu C Q, Maltese A V, and Fan X. Planning early for careers in science [J]. Science, 2006, 312: 1143-1144.
- [9] Strand S, and Winston J. Educational aspirations in inner city schools [J]. Educational Studies, 2007, 34(4): 249-267.
- [10] Keller B K, and Whiston S C. The role of parental influences on young adolescents' career development [J]. Journal of Career Assessment, 2008, 16(2): 198-217.
- [11] Aschbacher P R, Li E, and Roth E J. Is science me? High school students' identities, participation and aspirations in science, engineering, and medicine [J]. Journal of Research in Science Teaching, 2010, 47(5): 564-582.
- [12] Carlone H B, and Johnson A. Understanding the science experiences of successful women of color: Science identity as an analytic lens [J]. Journal of Research in Science Teaching, 2007, 44(8): 1187-1218.
- [13] Chambers D W. Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test [J]. Science Education, 67 (2), 255-265.
- [14] DeWitt J, Osborne J, Archer L, Dillon J, Willis B, and Wong B. Young children's aspirations in science: The unequivocal, the uncertain and the unthinkable [J]. International Journal of Science Education, 2011, 35 (6): 1037-1063.
- [15] 蔡铁权, 姜旭英. 浙江省综合科学课程改革 20 年[J]. 全球教育展望, 37(9): 65-70.
- [16] Field A. Discovering statistics using SPSS [M]. London: SAGE, 2009: 278.
- [17] 刘克文. 我国中小学科学教育的价值取向[J]. 教育研究, 2007, 6: 43-47.
- [18] 姚桂雪. 课堂师生言语交互对学生自我效能感的影响[D]. 金华: 浙江师范大学, 2013.
- [19] 教育部. 全日制义务教育科学 (7~9 年级) 课程标准 [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2001. 34.
- [20] Harlen W, and James M. Assessment and learning: differences and relationships between formative and summative assessment [J]. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 1997, 4(3): 365-379.
- [21] Jocz J, Zhai J, and Tan A L. Inquiry learning in the Singaporean context: Factors affecting student interest in school science [R]. International Journal of Science Education, 2014, 36(15), 2596-2618.
- [22] 丁邦平. 探究式科学教学: 类型与特征[J]. 教育研究, 2010, 10: 81-85.
- [23] 张颖之, 刘恩山. 科学本质教育的课堂教学方法初探[J]. 课程·教材·教法, 2007, 27(10): 60-63.
- [24] Wong S, Hodson D, Kwan J, and Yung B. Turning Crisis into Opportunity: Enhancing student-teachers' understanding of nature of science and scientific inquiry through a case study of the scientific research in severe acute respiratory syndrome [J]. International Journal of Science Education, 2008, 30(11): 1417-1439.
- [25] Jocz J, Zhai J, and Tan A L. How popular media influences students' images of scientists [R]. Paper presented at the Annual Conference of the National Association for Research in Science Teaching (NARST), Pittsburgh, PA, United States, 2014.
- [26] 吴玉蕾. 家庭社会资本对普通高中学生职业理想的影响[J]. 潍坊学院学报, 2009, 9(5): 154-157.

(编辑 丁雪)