

基于民族文化视角的学生科学素质发展与提升研究

——以中西经典文化基模为例的探索

汤书昆¹ 方媛媛^{1,2}

(中国科学技术大学科学传播研究与发展中心, 合肥 230026)¹ (合肥工业大学外语学院, 合肥 230009)²

[摘要] 本研究基于中西经典文化基模进行案例分析, 以 PISA 调查结果进行实证验证, 试图从民族文化视角解析文化对学生科学素质的影响层面与作用机制, 并提出提升学生科学素质的相关建议。

[关键词] 民族文化 中西文化基模 学生科学素质

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-8357(2012)02-0005-06

An Analysis of Students' Scientific Literacy from the Perspective of National Culture: An Exploration on Western and Eastern Culture Schemas

Tang Shukun¹ Fang Yuanyuan^{1,2}

(*Science Communication Research and Development Center, University of Science and Technology of China, Hefei 230026*)¹
(*School of Foreign Studies, Hefei University of Technology, Hefei 230009*)²

Abstract: Many factors contribute to students' scientific literacy. This paper aims to analyze the influence of national culture on student's scientific literacy, by theoretical exploration as well as a case study based both on traditional Chinese culture and western culture.

Keywords: national culture; culture schema; students' scientific literacy

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **Article ID:** 1673-8357(2012)02-0005-06

在文化兴国的发展背景下, 明确科普对文化建设的作用机理、利用文化优势提高全民科学素质成为科普研究领域的重要议题^[1]。本文探索民族文化对中小学生科学素质的作用机制, 并从文化视角提出相关提升建议。

1 文化渊源视角下的科学发展分异: 以中西经典民族文化基模为例

文化研究视角包括哲学、社会学、历史学、心理学、人类学、生态学等诸多领域, 涵括丰富。比较有影响力的文化研究学者有

收稿日期: 2012-01-10

基金项目: 科技部国家软科学研究计划项目“促进我国高校科普资源整合与传播机制的研究”。

作者简介: 汤书昆, 教授, 博士生导师, 中国科学技术大学科技传播研究与发展中心主任、人文与社会科学学院执行院长, 研究方向为科技传播、知识管理, Email: sktang@ustc.edu.cn;

方媛媛, 中国科学技术大学传媒管理博士研究生, 合肥工业大学副教授, 研究方向为科技传播、跨文化传播, Email: fangyy@mail.ustc.edu.cn。

Herskovits, Edward T. Hall, E. B. Tylor, A. Kroeber, C. Kluckhohn, Trompenaars, Hofstede 等。综其研究,对文化内涵刻画如图1所示。

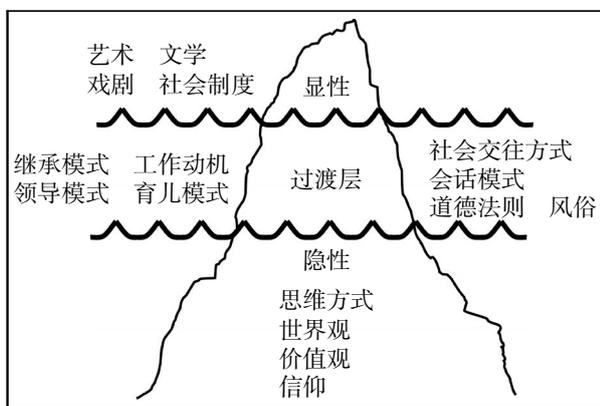


图1 文化内涵结构图

文化对科学的影响一直是颇有争议的议题。Barnes 和 Edge^[2], Kelly^[3], Labour 和 Woolgar^[4], Longino^[5]等学者通过一系列研究,论证了科学是在社会架构中构建的、是人类的社会行为,必然会打上价值观和社会习俗的印记,受到其文化背景影响,文化在科学领域的影响力才逐步得到认同。

对文化差异的渊源研究由来已久,早在古希腊时期,希波克拉底就将地理因素列为人相学的影响因素。孟德斯鸠基于地理环境对道德、风俗、政治的影响研究,列举了一系列颇有争议的例子,如“土地贫瘠使人勤奋、俭朴、耐劳、勇敢和适宜于战争;土地膏腴使人因生活宽裕而柔弱、怠惰和贪生怕死”^[6]。李约瑟也认定,“地理因素是造成中国和欧洲文化差异的重要因素”^[7]。这些观点过度夸大了自然环境的影响力,是极端的环境决定论。黑格尔从历史哲学视角指出,“地理环境对于经济、社会关系和政治制度,以及人的性格有一定的作用。具体的地理因素包括3类:干燥的高地和广阔平原、江河流域平原、沿海区域”^[8]。第一类区域居民特性是好客和掠夺;第二类区域包括四大文明古国,因为从事农业生产被束缚在土地上,思想守旧,容易走上君主专制;最后一类居民则从事商业,具有探险和创新的勇气。其论证既有唯物论观点,又

有辩证法的分析,但仍未偏离地理环境决定论的论调。

过度强调地理环境是片面的文化观。首先,文化受到自然环境的影响是通过物质生产活动产生的,不同地理条件会影响社会生产力的分布状况和发展水平,起决定作用的是生产方式。其次,探究文化渊源应包括自然和社会两大环境体系。早期生存自然环境是文化形成的主导因素,随着人类社会的发展进步,社会体系的作用力日趋增强。科学作为文化架构的一部分,受到文化的影响。从文化渊源视角,随着民族文化的形成和发展,科学也形成特定的发展模式,体现一定文化环境下的科学价值观、科学态度、科学思想等。下面以中国和西方经典文化基模为例。

中国文化的渊源可以归结为两点:相对封闭的大陆地形和儒家思想。半封建的大陆性地域、农业经济格局、以伦理道德为核心的社会组织结构共同孕育了伦理型的中国传统文化^[9]。相对独立的自然环境使中国文化源远流长,独立起源、发展、成熟,并保持完整独立的风格。但是封闭性和自给自足易致缺乏开拓意识、排斥外来文化的侵袭。就组织单位来看,农耕生产方式决定了家庭是社会生活的基本单元,同时家庭模式延展到“家国同构”,形成以伦理道德为核心的宗法文化,以礼俗执行法律功能。中国文化很早就趋于成熟,科学技术发展早期硕果累累,如指南针、火药、印刷术、造纸术、华佗解剖术等。

古希腊文化是西方文化渊源之一。希腊半岛三面临海,恶劣的地理条件、难以自足的农业经济、难以驾驭的海洋使得其居民具有开拓进取、开放多元的特质。宗教问题是中西文化的分水岭。基督教共事一神,排斥异教,过着集团斗争生活^[10]。另一方面,中古基督教禁欲主义、过强的集团生活又造成了个人反抗,使得西方人重集团生活、轻血缘家庭的同时,又尊重个体的独立地位和自由权利,形成西方天赋人权的个人本位社会。诸要素激发了西方文化征服自然、个人实现的理性精神。认为欧美

科技发达源于宗教驱动的观点在西方十分盛行,如相信世间万物皆由上帝创造,通过研究自然可以更好地了解上帝;上帝是始终如一的,从而自然法则是可预测研究的;对圣经的信仰则衍生了与证实或证伪圣经记载事件相关的科学领域。

中西方在自然与社会的共同作用下形成了文化系统差异,目前学界接受度较高的文化差异维度体系如 Kluckhohn 六大价值取向理论、Triandis 个体主义—集体主义维度、Trompenaars 文化架构理论、Edward T. Hall 高低语境文化、A. Thomas 世界文化分类理论和 Hofstede 维度理论等。对科学有潜在影响的文化维度特征,如表 1 所示。

表 1 影响科学发展的文化维度

文化维度	特点
个人主义 vs. 集体主义	社会组织结构是否扁平化、利于沟通;是否回避冲突与变革、区分内外群体、尊重个性、强调个人能力与实现
权利距离	是否倡导平等、变革;是否决策自由
不确定性规避	是否敢于承担风险和打破传统、容忍偏离传统观点和行为、有无权威压制
普遍主义 vs. 特殊主义	是否强调规章制度行为
个人成就 vs. 社会等级	社会等级是否森严、可否挑战权威、是否尊重个人能力
关系特定 vs. 关系散漫	工作指令模糊程度、是否赋予成员自主判断能力
人与自然关系	是否认同科学研究可了解自然、改造自然
人性观	信任与民主程度、是否依赖规章制度
活动导向	是否倡导勤奋、以成就作为成功评价标准
空间观念	信息公开程度、信息共享意愿
高低语境	是否尊重个性与兴趣、规避冲突与变革

另一影响科学发展模式的差异体系是中西典型思维方式差异^[1],如表 2 所示。

表 2 中西方思维方式差异体系

中国传统文化	西方典型文化
伦理型	认知型
整体型	分析型
直觉性	逻辑性
意向性	实证性
模糊性	精确性
求同性	求异性
后馈性	超前性
内向型	外向型
归纳型	演绎型

2 学生科学素质发展差异的文化观照：日本与欧盟比较案例

以个人主义与集体主义 (IDV)、权利距离 (PDI) 及不确定性规避 (UAI) 3 个维度为例进行验证,将 Hofstede 的赋值与最新 OECD 面向 15 岁学生科学素质 PISA 调查数据^[2]进行相关关系分析,结果证实 IDV 及 PDI 维度与学生科学素质的相关关系(因 PISA 采用的中国数据为上海数据,难以代表中国实际平均水平而被剔除)。

表 3 文化维度与学生科学素质相关分析

		IDV	PDI	UAI
PISA	Pearson Correlation	0.455 ^①	0.468 ^②	0.287
	Sig. (2-tailed)	0.010	0.008	0.118
	N	31	31	31

① Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)。

② Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)。

日本文化传承儒家文化精髓,发展出中国经典文化基模的变体;欧盟成员则多源于西方经典文化。以两者为案例考察学生科学素质发展模式及其社会控制因素差异可见文化影响力。国土面积狭小、资源匮乏、灾难频发使日

本具有海岛文化的危机意识并积极向外拓伸,在中国原典文化影响下,形成集体主义本位社会;吸收儒家忠孝观,将忠置于最重要价值观,倡导国家主义。随着西方国家的发展与繁荣,又力行“和魂洋才”,吸收西方优秀文化要素,实现了东方伦理与西方先进发展模式的有机结合。

日本教育模式以及科技政策、组织结构、社会习俗等学生科学素质发展的社会控制因素均呈现与其文化一致的特点:在教育规划及政策层面,奉行儒家尊师重教、教育先行路径;以普惠、终身教育为理念,其初、中等教育入学率均居世界前列,政府教育经费投入巨大,辅以学校自筹资金和家长委员会等多种形式的资金支持;重视科学教育,形成具有强烈忧患意识的“精、专”发展模式,最有效地利用资源向精准目标快捷前进;普遍实行科学助教制,文部科学省与研究生、退休工程师、研究员签订聘任合同,安排其从事基础科学教育的辅导工作;科普诸项目都有着明确的定位和目标人群,不片面追求综合性的大而全,在内容和表现形式上都细分目标。

在诸社会控制因素影响下,日本学生形成了相应的科学素质发展思维、行为模式;体现出东方文化典型的群体意识和责任心,重视学习、奋发努力、遵纪敬业,有较高的整体科学素质水平。以 PISA 数据为例,日本列 65 国第五位,而另一面向学生科学表现调查的 TIMSS 最新调查结果也显示,日本四年级和八年级学生科学表现分列第四、第三,且显著高于平均水平^[13]。PISA 结果显示,日本学生在重述知识、解释、推理和总结方面较优秀,但在提出科学命题和运用知识解决新问题方面表现相对较弱。此外,日本作为科学表现突出区域,学生科学兴趣却相对较低。这些弱点凸显出与其文化特征一致的特质,如高语境文化的整体直觉型思维方式的影响、源自家庭对学业的高度期望形成的学业压力。日本教育界早已意识到这些弱势并采取了相应措施,如早在 1989 年颁布的《学习指导要领》就倡导赋予

学生宽松的学习环境、激发学习兴趣;教育体制践行“科技的科学教育”理念,重视应用能力培养。

对 PISA 结果的聚类分析显示欧盟学生整体科学素质较高。其中芬兰居榜首(中国采用四区均值),其他成员也主要集聚在科学素质高和较高群。TIMSS 也呈现类似结果。

表 4 PISA 科学素质聚类

群类	包括的国家	国家数量	科学素质均值
群 1	芬兰、中国、日本、韩国、新西兰、加拿大、澳大利亚、荷兰、德国、瑞士	10	531.70
群 2	英国、波兰、爱尔兰、比利时、匈牙利、美国、挪威、捷克共和国、丹麦、法国、瑞典、奥地利、葡萄牙、斯洛伐克共和国、意大利、西班牙	16	499.25
群 3	卢森堡、土耳其、俄罗斯、希腊	4	471.50
群 4	墨西哥、巴西	2	410.50

与日本相比,欧盟学生整体科学素质稍弱,但是其学生科学兴趣却高于日本,知识的创新应用能力也较高,这同样可以在文化视域寻其脉络。欧盟诸国共享西方文化基模、突出欧洲共同文化遗产的同时又充分尊重和支持各成员国发展的多元化。欧盟诸国在教育领域秉承了同样的价值观,呈现多元化、宽松、民主的特征,强调教育公平与全纳教育,以培养有终身学习能力和科技兴趣的学生为目标。其科技传播创新模式如共识会议、公民陪审团、议会听证会、表决会议、观点工作坊等均凸显了这一特色。以丹麦为例,与日本集体主义价值观影响下的政府主导科技发展模式不同,其科技主管部门科技创新部仅担任监督、评价功能。如其科技投入的分配是以公开竞争方式,依靠专家顾问资助体系进行,政府并不亲自操刀。另一方面,同为资源有限的国家,丹麦同样追求本国特色发展路径“Niche Strategy”,即立足自身条件追求最佳发展模式。丹麦的法律规定,凡是涉及重大争议的科学政策必须让

社会公众了解其给社会、环境带来的影响。因此，丹麦技术委员会发展出共识会议，旨在促成社会公众就争议性的问题与专家辩论，并供国家科技决策参考，这一模式已经推行到其他欧盟成员国。多数欧盟国家如法国、挪威、荷兰，均将科普纳入公民权内涵，提升大众科学素质是其文化建设的重要内容^[4]。欧盟民主宽松、追求实效的文化氛围提升了学生的科学兴趣、参与热情以及科学应用能力。

3 文化对学生科学素质的作用机制及提升策略

由以上分析可知，不同国家和民族受到自然环境和社会环境的影响，形成不同的科学文化认知基础和科学发展社会控制因素，对个人科学素养发展的行为和思维模式产生影响。

文化通过其激励、培育、渗透和导向作

用，作用于社会价值观、世界观，形成与特定文化相符的社会制度环境、法律框架、习俗、组织结构、经济环境，即科技发展的社会控制。这些因素直接作用于家庭培育模式、教育体制和科技激励环境。学生作为社会的个体，在以上特定环境影响下形成个人文化图式，包括认知风格、兴趣、动机、自我概念等特质。科学素质作为知识，由个体通过学习获得，其学习过程受到这些特质的影响。也即在人类心理认知结构中，学生科学素质实际为文化图式作用下的科学素质发展板块的产出，如图2所示。从科学素质的基本内涵来看，科学知识、科学意识、科学能力无不凸显了文化图式内含的科学技术价值观、科学思想、科学态度及其外在表现形式。

由于文化影响力浸润到科学素质形成与

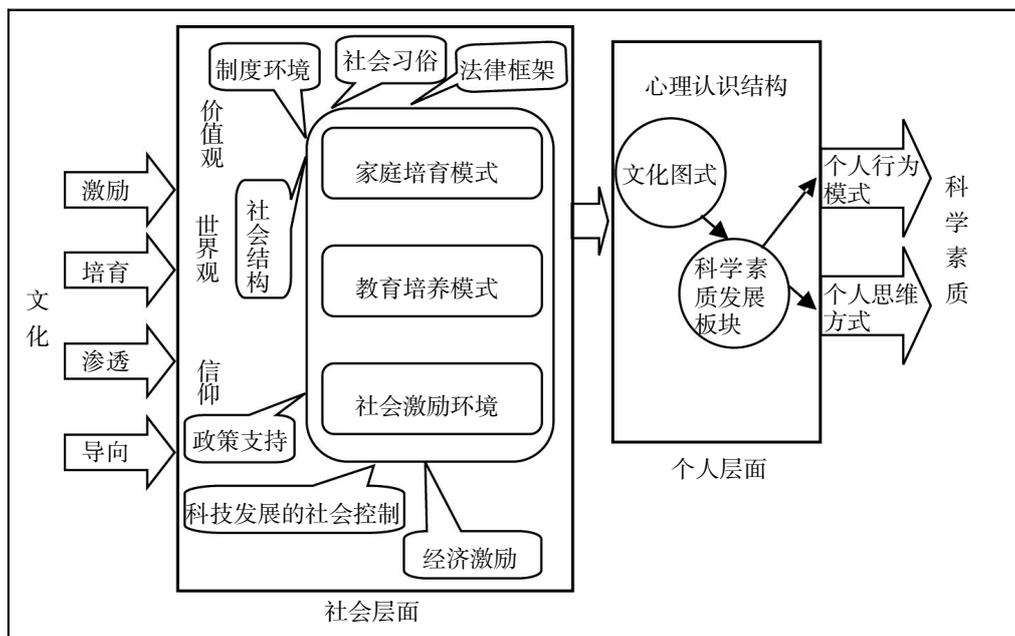


图2 民族文化对学生科学素质作用机制

发展的各个层面，科学素质培养应探索其隐形的文化脉络，强化我国传统文化中有利于科学素质提升的科学文化因子，如勤奋、高语境、内群体高信息公开度和共享意愿，营造有利于科学素质提升的文化氛围；同时打破文化桎梏、摒弃文化中抑制科学发展的因素，如权威顺从、回避冲突、以集体和谐观推崇平均主

义、压制个人实现、不确定性容忍等，并以政策、法律、道德规范等多种形式落实到图示相关要素。

其次，影响学生科学素质发展的直接因素涵盖了国家科技发展水平、科学教育规划、科普基础设施建设等多方面，文化只是一个潜在的间接因素。此外，遗传实验证明了文化对新

环境、新要素具有自我调适性，在科学素质提升过程中可以起到传递和良性促进作用。在科技创新成为各国发展动力之源的情境下，一些国家全盘否定传统文化的作用，试图以西方价值观替代本国文化以促进科学发展^[5]，这一做法十分荒谬。近年来，中国一方面加大科普投入，积极探索提升学生科学素质的有效路径；另一方面借鉴西方先进的理论及实践经验，取得了较大的成就。以 PISA 结果为例，在 65 个国家和地区中，上海学生科学素质列首位，中国香港、澳门与台湾分列第三、第十二和第十八位。其他东方文化国家，如日本、韩国也居前列。TIMSS 调查结果也显示：新加坡、中国台北、中国香港、日本四年级学生，新加坡、中国台北、日本、韩国八年级学生的科学表现均居前列，显著高于平均水平。理论研究与实践均有力地驳斥了西方盛行的“宗教、文化对科学发展决定论”。

最后，文化借力心理认知结构作用于个人科学素质的发展，因此，在提升规划中应引入社会心理相关理论与实践，如利用曝光效应强化有利于科学素质提升的文化特质；指导学生正确归因，以规避外群体偏见、克服刻板印象等。此外，本研究还提示科学素质提升是一个涉及人类文化学、心理学、传播学等多学科的跨学科领域，其发展有赖于多领域研究人员的共同努力与协作。

4 结论

不同文化环境孕育了科学发展模式的系统差异，实证与案例分析也证明民族文化对学生科学素质发展的直接影响。本研究从文化视角对提升学生科学素质提出了相关建议，是科学素质研究的新视角。

参考文献

- [1] 任福君, 翟杰全. 我国科普的新发展和需要深化研究的重要课题[J]. 科普研究, 2011(5): 8-17.
- [2] B. Barnes, D. Edge. Science in Context: Readings in the Sociology of Science[M]. Milton Keynes: Open UP, 1982.
- [3] G. J. Kelly, W. S. Carlsen, C. M. Cunningham. Science Education in Sociocultural Context: Perspectives from the Sociology of Science[J]. Science Education, 1993(77): 207-220.
- [4] B. Latour. Drawing Things Together[M]// M. Lynch and S. Woolgar. Representation in Scientific Practice. Cambridge: MIT Press, 1990: 19-68.
- [5] H. E. Longino. Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry[M]. Princeton: Princeton University Press, 1990.
- [6] 孟德斯鸠. 论法的精神[M]. 张雁深, 译. 北京: 商务印书馆, 1982: 228-281.
- [7] 李约瑟. 中国科学技术史(第1卷)[M]. 中国科学技术史翻译组, 译. 北京: 科学出版社, 1975: 117.
- [8] 黑格尔. 历史哲学[M]. 王造时, 译. 北京: 三联书店, 1956: 123.
- [9] 张岱年. 中国文化概论[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1994: 32.
- [10] 梁漱溟. 中国文化要义[M]. 上海: 上海人民出版社, 2003: 78.
- [11] 顾嘉祖, 陆昇, 郑立信. 语言与文化[M]. 上海: 上海外语教育出版社, 2002: 44-66.
- [12] OECD. PISA 2009 Results[EB/OL]. [2011-12-03]. http://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa_19963777.
- [13] Highlights From TIMSS 2007[EB/OL]. [2011-12-23]. <http://nces.ed.gov/pubs2009/2009001.pdf>.
- [14] 方媛媛. 工业发达国家科普资源共建共享的经验与启示[J]. 全球科技经济瞭望, 2009(11): 65-72.
- [15] Overson Shumba. Critically Interrogating the Rationality of Western Science Visa-vis Scientific Literacy in Non-western Developing Countries[J]. Zambesia, 1999(24): 55-75.

(责任编辑 张南茜)