

KEXUE SUYANG YU KEJI LUNWEN XIEZUO

科学素养与科技论文写作

Science Suoyang yu Keji Lunwen Xiezuo

刘冠军 尹世久 王蒙 编著



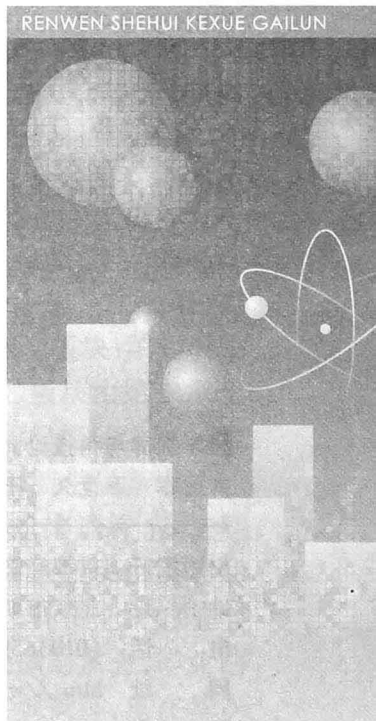
首都经济贸易大学出版社
Capital University of Economics and Business Press



科学素养与科技论文写作

Science Literacy and Scientific Paper Writing

刘冠军 尹世久 王蒙◎编著



首都经济贸易大学出版社
Capital University of Economics and Business Press

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

科学素养与科技论文写作/刘冠军等编著. —北京:首都经济贸易大学出版社,2014. 1

ISBN 978 - 7 - 5638 - 2149 - 5

I. ①科… II. ①刘… III. ①科学教育学 ②科学技术—论文—写作 IV. ①G316 ②H152. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 207603 号

科学素养与科技论文写作

刘冠军 尹世久 王蒙 编著

出版发行 首都经济贸易大学出版社

地 址 北京市朝阳区红庙(邮编 100026)

电 话 (010)65976483 65065761 65071505(传真)

网 址 <http://www.sjmcbs.com>

E-mail publish@cueb.edu.cn

经 销 全国新华书店

照 排 首都经济贸易大学出版社激光照排服务部

印 刷 北京世纪雨田印刷有限责任公司

开 本 880 毫米×1230 毫米 1/32

字 数 297 千字

印 张 11.625

版 次 2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5638 - 2149 - 5/G · 331

定 价 22.00 元

图书印装若有质量问题,本社负责调换

版权所有 侵权必究

内容提要

一个民族要想登上科学的最高峰,就一刻也不能缺失科学素养。缺失科学素养的民族要想登上科学最高峰,那是天方夜谭。对大学生、研究生进行科学素养的教育尤其重要。因此,本书的中心内容始终贯穿着科学素养的思维训练和实训操练这一主线架构。全书共12章,根据其内容的内在逻辑,依次分为四个板块:第一板块即第一章“科学素养与科技论文写作概述”。第二板块由第二章至第六章构成,依次是科学研究始于科学问题,科学问题的发现与辨别,科研课题的选择与确定,大胆猜测与小心求证,新学说新理论的检验、评价与发展。这一板块侧重于科学素养的思维训练,重在科学素养的关键即问题意识和创新能力的培养。第三板块由第七章至第十一章构成,依次是科技文献的检索与整理,科技论文的基本结构,科技论文写作的步骤与规范,科技论文的投稿与发表,毕业论文的写作与答辩。这一板块侧重于科学素养的实训操练,重在基本技能和基本规范的培养,特别是科技论文写作与发表以及作为科技论文的毕业论文的写作与答辩等知识的介绍和实训操练。第四板块即第十二章“科学道德与学风建设”。

本书适合于初涉科学研究和科技论文写作的各类高校本科生、研究生作为教材或参考书,也适合于高校教师、科技工作者、社会科学工作者和科技管理工作等对科学、学术感兴趣的人们阅读和参考。



前 言

恩格斯指出：“一个民族想要站在科学的最高峰，就一刻也不能没有理论思维。”而笔者认为，一个民族要想登上科学的最高峰，就一刻也不能缺失科学素养。缺失科学素养的民族要想登上科学最高峰，那是天方夜谭。一个民族的科学素养对于这个民族的科学发展是至关重要的，而一个民族的科学素养是通过这个民族的一个个人体现出来的。在当今市场经济“资本”趋利本性膨胀和多元文化共存的社会，一个人科学素养的形成和坚守又是那么的艰难！一个人的科学素养总是受到来自社会各方面的冲击乃至打击，成名的科技工作者如此，在校的大学生、研究生更是如此。

针对这一现状，中国科协于2008年11月16日发布《致全国科技工作者倡议书》，并于2009年10月31日颁布了《关于科技工作者科学道德规范（试行）》（2007年1月16日中国科协七届三次常委会议审议通过），2011年9月，中国科协、教育部联合下发《关于开展科学道德和学风建设宣讲教育活动的通知》，成立全国科学道德和学风建设宣讲教育领导小组，组建由品德高尚、造诣深厚、为人师表的院士和专家组成的宣讲队伍，按照“全覆盖、制度化、重实效”的要求，作为研究生培养的重要环节，每年向新入学的研究生开展宣讲教育，使他们在学术研究刚起步的时候就能够坚守科学道德、养成良好学风。2011年11月，全国科学道德和学风建设宣传教育领导小组编写了《科学道德与学风建设宣讲参考大纲（试用本）》，2012年在全国各高校研究生中开展了宣讲活动。

当时，笔者在曲阜师范大学经济学院工作，有机会参加了宣讲活动。在宣讲的过程中，笔者深深地感受到对研究生进行科学道德和学风建设的教育是颇为必要和重要的，同时也深刻地认识到，若



能对在校的大学生进行这方面的教育应该更为有效,因为大学生在校期间已经不仅仅是接受教育的知识学习,而是已经接触到学术创新的知识创造,因为各种科研训练项目的实施,各种课程论文的写作,尤其是毕业论文的写作,说明大学生已经进入真正意义上的科学研究阶段。他们是处于学术研究起步的时期,对他们进行科学素养的系统教育显得更加必要、更为重要。教育从娃娃做起,科学素养的教育至少应当从大学生做起。

2006-2012年,笔者在曲阜师范大学经济学院任院长之职,建议在本科生课程中开设“科学思维方法论与毕业论文写作”课,获得了良好的效果;2012年在课程体系改革的过程中,我们将其改为“毕业论文写作”课。在讲授该课程的过程中,结合对研究生进行科学道德与学风建设宣讲的认识,我们决定编写《科学素养与科技论文写作》教材,对本科生进行系统的科学素质教育和科技论文写作的培养。2012年12月,笔者应聘到首都经济贸易大学马克思主义学院之后,深刻地感到这一工作的重要性。在这样的情况下,笔者同曲阜师范大学的尹世久博士、王蒙博士合作编著了这本教材。

本书的总体框架是笔者和尹世久博士反复讨论拟定的。本书的具体撰写分工是:第一章第一节和第三、四节,第二章至六章由刘冠军撰写;第七、八、九、十一章由王蒙撰写;第一章第二节,第十、十二章由尹世久撰写,本书由刘冠军通纂定稿。由于作者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请读者批评指正;本书在撰写过程中参考和吸收了学术理论界有关的著述成果,尽管作者尽量对引用之处作出注释,但有时为了行文的方便,遗漏之处在所难免,在此特别说明,并敬请读者谅解。

本书的出版得到了首都经济贸易大学出版社薛捷编辑的大力支持,他为本书的出版付出了大量的时间和精力,在此表示衷心的感谢。

刘冠军

2013年春于北京



目 录

第一章 科学素养与科技论文写作概述	1
第一节 科学素质的养成及其意义	2
第二节 科技论文的写作及其意义	19
第三节 科学素质养成与科技论文写作的关系	27
第四节 教材结构与内容安排及教学建议	29
复习与思考	31
第二章 科学研究始于科学问题	32
第一节 科学研究中的科学问题	32
第二节 科学问题的定义与内涵	36
第三节 科学问题的基本特征	40
第四节 科学问题的本质	44
复习与思考	47
第三章 科学问题的发现与辨别	49
第一节 科学问题的发现与提出是一个复杂的 科学思维过程	49
第二节 科学问题发现与提出的基本途径	52
第三节 科学问题发现与提出的一般程序	56
第四节 科学问题发现与提出的基本方法	59
第五节 科学问题的界定与辨别	63
复习与思考	70
第四章 科研课题的选择与确定	72
第一节 科研选题与科研课题	73
第二节 科研课题的分类体系	75



第三节 科研课题的选择与确定及其意义	79
第四节 科研课题选择与确定的基本原则	81
第五节 科研课题选择与确定的程序及方法	88
复习与思考	92
第五章 大胆猜测与小心求证	93
第一节 大胆猜测与提出新思想、新观点的方法	93
第二节 小心求证与创立新学说、新理论的方法论 原则	111
复习与思考	114
第六章 新学说、新理论的检验、评价与发展	116
第一节 新学说、新理论的逻辑分析与实践检验	116
第二节 新学说、新理论的评价及其标准	123
第三节 新学说、新理论的发展及其模式	129
复习与思考	132
第七章 科技文献的检索与整理	134
第一节 文献检索的意义	135
第二节 文献检索的方法、途径、策略与步骤	138
第三节 主要数据库简介	146
第四节 文献管理工具简介	177
复习与思考	215
第八章 科技论文的基本结构	216
第一节 标题、摘要与关键词	216
第二节 引言、正文与结论	223
第三节 其他组成部分	242
复习与思考	251
第九章 科技论文写作的步骤与规范	252
第一节 论题确定与资料收集	252
第二节 分析资料和确立论点	263
第三节 论文撰写和修改	276
复习与思考	281
第十章 科技论文的投稿与发表	282



第一节 论文投稿	282
第二节 作者与审稿	286
第三节 作者与文稿的编辑加工	294
第四节 作者与校对	299
第五节 作者与期刊编辑部门后期工作的配合	308
复习与思考	309
第十一章 毕业论文的写作与答辩	310
第一节 毕业论文写作	311
第二节 毕业论文答辩的规定及要求	325
第三节 答辩前的准备	330
第四节 答辩的一般程序	332
第五节 答辩的策略	335
第六节 答辩结束的后续工作	338
复习与思考	339
第十二章 科学道德与学风建设	340
第一节 科学道德与学风问题	340
第二节 科研不端与不当行为	346
第三节 科研规范	354
第四节 做一名合格的科技工作者	360
复习与思考	362



第一章

科学素养与科技论文 写作概述

在现代科技革命的发展进程中,科学技术从来没有像今天这样以人们难以想象的速度向前发展着,并且以巨大的威力深刻地影响着经济社会的发展,它将以巨大的力量将人类社会的历史“列车”牵引到崭新的经济时代——知识经济时代。在知识经济时代,F. 培根提出的“知识就是力量”、“人的知识和人的力量结合为一”^①的著名论断被赋予了新的内涵,科学技术、科技知识不仅成为生产力而且成为“第一生产力”^②,人类社会的发展更加依赖于知识的进步和科技的创新。因此,江泽民同志指出,“全党同志和全国各族人民都要牢记,全面实施科教兴国战略,大力推动科技进步,加强科技创新,是事关祖国富强和民族振兴的大事。大家既要充分估量新的科技革命带来的严峻挑战,更要珍惜它带来的难得机遇”^③,而“要迎接科学技术突飞猛进和知识经济迅速兴起的挑战,最重要的是坚持创新。创新是一个民族的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力。创新的关键在人才,人才的成长靠教育。教育水平提高了,科技进步和经济发展才

① 北京大学外国哲学史教研室:《十六—十八世纪西欧各国哲学》,商务印书馆,1966年版,第9页。

② 《邓小平文选》第3卷,人民出版社,1993年版,第275页。

③ 江泽民:《论科学技术》,中央文献出版社,2001年版,第146—147页。



有后劲”^①。大学生、研究生(包括硕士研究生和博士研究生)作为未来的创新人才,要在走向科技研究工作岗位后由可能的创新人才变成现实的创新人才,在校期间必须养成良好的科学素质,并在此基础上掌握科技论文写作的基本知识。而科学素质的养成和科技论文写作基本知识的掌握,不是仅靠科研训练的经验就能做到的。导师带徒弟的“作坊式”的培养模式已经不再完全适合当代大学生应当具备的科学素质养成和科技论文写作基本知识的现实要求。在这样的情况下,开设科学素养与毕业论文写作课程就显得颇为必要和重要。

第一节 科学素质的养成及其意义

科学素养即科学素质的养成,这是一个复杂的过程。科学素质的养成,对于大学生来讲意义重大。

一、科学素质的构成

一名合格的科技工作者应当具备的科学素质包括多方面的构成要素,既包括坚守科学精神,对科学研究有浓厚的兴趣,扎实的专业知识基础,孜孜不倦的追求,经常性的同行交流,问题意识的培养,创新思维的养成以及创新能力的练就等,也包括诚信品行、严谨作风、科学方法、责任意识以及人文素养等。其中,最为重要的是创新能力的培养与提升和问题意识的培养与提升。

大学生要成为一名合格的科技工作者,养成必要的科学素质,除了参加必要的科研训练之外,还应当系统地掌握有关科学素质的相关知识,尤其重要的是注重创新能力和问题意识的培养与提升。大学生创新能力和问题意识的培养与提升的程度,是大学生教育水平提高的重要表现。

^① 江泽民:《论科学技术》,中央文献出版社,2001年版,第115页。



二、科学素质养成的关键

大学生科学素质养成的关键有两个方面:一是创新能力的培养与提升;二是问题意识的培养与提升。大学生教育水平的提高是创新人才培养的重要环节,而大学生教育水平的提高具体表现为大学生创新能力的培养和提升的程度。不仅如此,大学生作为高层次的知识群体,在毕业论文写作阶段直接担负着“创新”的重任,因此,大学生创新能力的培养和提升,直接关系到全社会的创新能力,关系到全社会科技进步和经济发展的后劲。从这个意义上讲,如何培养和提升大学生创新能力是一个重要的研究课题。

同时应当看到,对“大学生创新能力的培养与提升”的研究离不开对“大学生问题意识的培养和提升”的研究,因为问题意识是创新能力的前提,只有具备一定的问题意识,能够从理论学习和实践中发现问题,提出有针对性的问题并寻找到解决问题的最佳方式和方法,才能最终获得创新性的学术成果;而在创新性研究中又会遇到新的问题,新理论、新方法的形成又会促进对新问题的发现和研究。

从这个意义上讲,大学生的创新能力和问题意识是一个相互促进、不可分割的整体。从目前的研究状况看,学术界对大学生创新能力和大学生问题意识的研究取得了一定成果,尤其是在大学生创新能力培养的研究方面成果颇丰,但将其创新能力和问题意识作为一个整体进行深入系统研究的成果相对较少。因此,大学生创新能力和问题意识的培养与提升,是大学生科学素质养成与提升的关键。

三、问题意识与大学生问题意识

大学生问题意识隶属于问题意识,它在具有问题意识的一般内涵的同时,又有其特殊规定,因此在对大学生问题意识作出具体的规定之前,首先应当明确问题意识。

(一) 问题意识

问题意识,古已有之,并且是中华民族传统文化的精华之一。早在两千多年前,孔子在《论语·八佾》中提出的“每事问”思想,就是“问题意识”的典型代表。孔子在提出“每事问”的同时,还提出了



“疑是思之端,学之端”,“学而不思则罔,思而不学则殆”^①。这里的“疑”乃是指存疑、质疑之意,也就是质疑的精神、问题的意识;只有在存疑、质疑的基础上才能做到“每事问”,才能思考进而成就学问,而且学与思的辩证关系也是建立在问题意识的基础上。在中国历史上,在存疑、质疑基础上做到“每事问”者,不乏其人,许多著名的学者大师都具有强烈的问题意识。宋代的著名学者陆九渊认为:“为学患无疑,疑则有进,小疑则小进,大疑则大进。”这是对存疑、质疑的问题意识作用所作出的充分肯定。宋代的理学大师朱熹对读书学习和成就学问过程中的存疑和释疑的问题意识作出了科学而辩证的阐述,他指出:“读书无疑者,须教有疑,有疑者却要无疑,到这里方是长进。”唐代的著名学者韩愈在《师说》中将“解惑”作为教师的一项重要职责和任务提出来,更是充分证明了“存惑”与“解惑”,“存疑”“质疑”与“释疑”在学习中的重要意义。这里的“存惑”“存疑”“质疑”显然就是一种问题意识的体现。

近代著名教育家陶行知先生为“每事问”写过一首诗:“发明千千万,起点是一问。禽兽不如人,过在不会问。智者问得巧,愚者问得笨。人力胜天工,只在每事问。”^②这首诗形象地阐述了问题意识的重要性。一代伟人毛泽东对“每事问”所显示出来的问题意识非常推崇,他在《反对本本主义》中批评一些领导,一接任新的工作就喜欢宣布政见,一遇到困难就唉声叹气,而不知到自己的“工作范围的各部分各地方去走走,学个孔夫子的‘每事问’”。并倡导领导干部不仅要向书本学习,更要向实践学习,要甘当“小学生”,不耻下问。毛泽东不仅这样说,而且终身这样做^③。当代著名的科学哲学家张巨青先生,则把问题意识贯穿于科学研究的全过程中,认为科学研究的过程就是一个从原来的问题开始到提出新的问题结束的无限反复的过程,即将科学研究的过程视为从问题到问题的过程,并将其过程概括为:“……→提出问题→分析问题→探索答案→检

① 参见孙先福:《“每事问”与“为之奈何”》,《湖南日报》,2010年5月7日。

② 姚本先:《问题意识与创新精神》,《中国教育报》,2001年2月21日。

③ 参见孙先福:《“每事问”与“为之奈何”》,《湖南日报》,2010年5月7日。



查结果→提出新的问题→……”^①。

问题意识不仅被中国的学者大师所推崇,而且国外也有很多学者大师极力推崇问题及问题意识。姚本先先生在《问题意识与创新精神》一文中作过如下的梳理:亚里士多德曾说过,思维是从疑问和惊奇开始的;苏格拉底也同样认为,问题是接生婆,它能帮助新思想诞生^②。近代英国科学哲学家卡尔·波普尔不仅将问题意识贯穿于科学研究的全过程中,而且贯穿于科学知识增长的全过程中,认为科学研究是始于问题、终于问题的无限反复、循环往返的过程,表现为从简单问题到复杂问题、从低级问题到高级问题、从肤浅问题到深刻问题的演化过程。他指出:“科学知识的增长永远始于问题,终于问题——越来越深化的问题、越来越能触发新问题的问题。”^③波普尔把这一过程用科学发展的四阶段加以图式:“……→P1→TT→EE→P2→……”即科学研究始于问题(P1);然后,科研主体对问题提出各种大胆猜测(TT);再次,各种理论在竞争中接受批判并遭到证伪(EE);最后,新的困难又导致新的问题(P2)出现^④。世界著名的科学家爱因斯坦和英费尔德在《物理学的进化》一书中指出:“提出一个问题往往比解决一个问题更重要,因为解决一个问题也许仅是一个数学上的或实验的技能而已。而提出新的问题,新的可能性,从新的角度去看旧的问题,却需要有创造性的想象力,而且标志着科学的真正进步。”^⑤在这里,爱因斯坦和英费尔德将问题和问题意识看作是科学研究过程中一个重要的环节,在强烈的问题意识下发现和提出一个具有重大意义的问题,常常伴随着新思想、新思路、新视角和新的可能性,它比解答一个现成的问题更为重要,它“要求创造性的想象,而且标志着科学的真正进步”。

由此可见,古今中外的学者大师乃至著名的科学家都高度肯定和重视问题和问题意识,为此有学者针对当前我国教育的现状阐述

① 张巨青主编:《科学研究的艺术》,湖北人民出版社,1988年版,第38页。

② 姚本先:《问题意识与创新精神》,《中国教育报》,2001年2月21日。

③ 波普尔:《猜想与反驳》,上海译文出版社,1986年版,第317页。

④ 刘冠军,王维先:《科学思维方法论》,山东人民出版社,2000年版,第51页。

⑤ 爱因斯坦,英费尔德:《物理学的进化》,上海科学技术出版社,1962年版,第66页。



了问题意识对教与学的意义,指出:问题意识有助于发挥学生的主体作用,锻炼学生勇于探索和追求真理的精神和创造力;有助于活跃课堂气氛,提高教师的教学效果;有助于学生掌握有效的学习方法,提高学习能力。所以,对于教师来说,应该在教学过程中努力培养学生的问题意识,调动学生思维的积极性;对于学生来说,应当在学习过程中努力配合教师的指导和培养,强化问题意识,养成独立思考、自主学习、不断发问的习惯^①。

既然问题意识如此重要,那么何谓问题意识?在学术界,由于不同学者的理解角度不同,对其含义的规定也存在较大的差异,可谓“仁者见仁,智者见智”。王加微、袁灿认为,问题意识实际上就是一种寻根究底的精神,是一种革新的批判的精神^②。姚本先先生认为:“问题意识是指学生在认知活动中意识到一些难以解决的、疑虑的实际问题或理论问题时产生的一种怀疑、困惑、焦虑和探究的心理状态。这种心理状态促使学生积极思维,不断提出问题和解决问题,是思维的一种问题性心理品质。”^③王真东认为:“问题意识主要是指学生具有自由探讨,积极思考,敢于发现问题、提出问题、阐述问题等自觉的心理活动。它是学生创造力的一个重要组成部分”;“创新精神就是一个人的问题意识,所谓创新精神,主要包括好奇心、探究兴趣、求知欲,对新异事物的敏感,对真知的执着追求,对发现、发明、革新、开拓、进取的百折不挠的精神,这是进行创新的动力。”^④杜永明认为,问题意识是指学生在认识活动中遇到一些难以解决的、疑惑的实际问题或理论问题时所产生的一种怀疑、困惑、焦虑和探究的心理状态,这种心理状态促使学生积极思维,不断提出问题和解决问题。通过教师“解惑”而解决问题的过程是学生学习的重要手段,也是一种切实有效的学习方法^⑤。李建军认为,所谓问

① 杜永明:《大学生问题意识的调查与分析》,《大学教育科学》,2003年第3期。

② 王加微,袁灿:《创造与创造力开发》,浙江大学出版社,1986年版,第142页。

③ 姚本先:《论学生问题意识的培养》,《教育研究》,1995年第10期。

④ 王真东:《关于学生问题意识培养的思考》,《中国教育学刊》,2001年第6期。

⑤ 杜永明:《大学生问题意识的调查与分析》,《大学教育科学》,2003年第3期。



题意识是指对事物好奇、敏感及善于发现问题、提出问题的能力^①。余源培认为:“问题意识是一种积极的精神状态,一种辩证的思维方式。”^②周伟亮认为,问题意识是指主体对问题的感知、态度和行为的调节,是人认识问题 and 对待问题的统一。周小山等人认为,问题意识是指问题成为学生感知和思维的对象,从而在学生心里造成一种悬而未决但又必须解决的求知状态^③。关文信认为,问题意识是指个体对问题能够敏锐感知,不断地提出问题和解决问题的心理品质^④。李启明等人认为,问题意识一是指人们自觉地认识问题的程度^⑤;二是指人们在认识活动中经常遇到一些难以解决或疑惑的现实问题、理论问题,并产生怀疑、困惑、焦虑和探索的心理状态。这种心理状态促使人们积极思维,不断提出问题、分析问题和解决问题^⑥。范远东指出,问题意识是指人们在一定情景中,有意识地根据已有知识和经验发现并提出问题的意向和能力。它能使人的心理活动经常处于一种困惑和探究的活跃状态中,这种状态将促使个体不断提出问题、分析问题和解决问题^⑦。

综合上述学者对问题意识的定义和描述,可将问题意识的内涵从以下四个方面进行概括。

第一,从社会存在和社会意识的关系角度看,既然问题一般是指需要研究和解决的实际矛盾和理论难题,那么问题意识就是对主体知觉、揭示矛盾内外部诸方面之间的关系、进行辩证思维的主观能动性的反映。

第二,从社会心理学层面来看,问题意识是指人们在认识活动中

① 李建军:《创新教育中的问题意识及其培养》,《汉中师范学院学报》,2003年4期。

② 余源培:《自觉的问题意识》,人民网:[http://www. people. com. cn/GB/guandian/1035/1984526. html](http://www.people.com.cn/GB/guandian/1035/1984526.html),2003年7月25日。

③ 参见房寿高,吴星:《到底什么是问题意识》,《上海教育科研》,2006年第1期。

④ 关文信:《放飞思维与想象——课堂教学培养学生创新素质的关键》,《教育科学研究》,2003年第7、第8期。

⑤ 李启明:《论问题意识》,《湖北经济学院学报》,2003年第5期。

⑥ 李启明,丁玉昆:《论企业家超常思维的问题意识》,《北京市经济管理干部学院学报》,2011年第1期。

⑦ 范远东:《论探究学习的问题意识》,《当代教育科学》,2005年第10期。



因遭遇到疑难而产生的困惑、怀疑和欲求解决的心理状态,它能够促使个体以超越现状为目的,主动发现问题、分析问题并解决问题。

第三,从社会主体的角度看,问题意识是指人们有意识地根据已有知识和经验发现并提出问题的意向和能力,是人们对悬而未决但又必须解决的问题的求知状态,是人们自觉地感知问题、认识问题、对待问题和处理问题的态度。

第四,从主观能动性的角度看,问题意识是人们自由探讨,积极思考,敢于发现问题、提出问题进而阐述问题的好奇心和求知欲,是人们对发现、发明、革新、开拓和进取的百折不挠的执着追求和创新精神,是一种寻根究底的探索精神和批判精神。

(二)大学生问题意识

笔者在对问题意识的上述四个方面的规定加以肯定的同时,对于大学生问题意识而言,更加强调从科学认识论和科学思维方法论的角度对问题意识加以理解,并对其作出如下规定:大学生问题意识主要是指大学生在某学科专业领域的科学认知和科学研究过程中,在已有的科学事实和已知的科学知识的基础上,通过系统训练所养成的坚持怀疑、质疑和批判的精神,通过理性的和非理性的方法积极思维,不断地发现问题、提出问题和解决问题进而发现未知和创新知识的科研问题意识。

在对大学生问题意识的这一规定中,至少包含了以下五项内容:

第一,大学生问题意识主要是一种科研问题意识,进一步讲,是大学生在某学科专业领域的科学认知和科学研究过程中形成的一种科研问题意识。

第二,大学生问题意识是在已有的科学事实和已知的科学知识的基础上通过系统训练所养成的高层次的问题意识。

第三,大学生问题意识是在坚持怀疑、质疑和批判精神的前提下形成的高层次的问题意识,这里的怀疑、质疑和批判既包括对已有的科学事实的怀疑、质疑和批判,也包括对已知的科学假说和科学理论的怀疑、质疑和批判。

第四,大学生问题意识是通过运用理性的和非理性的方法进行