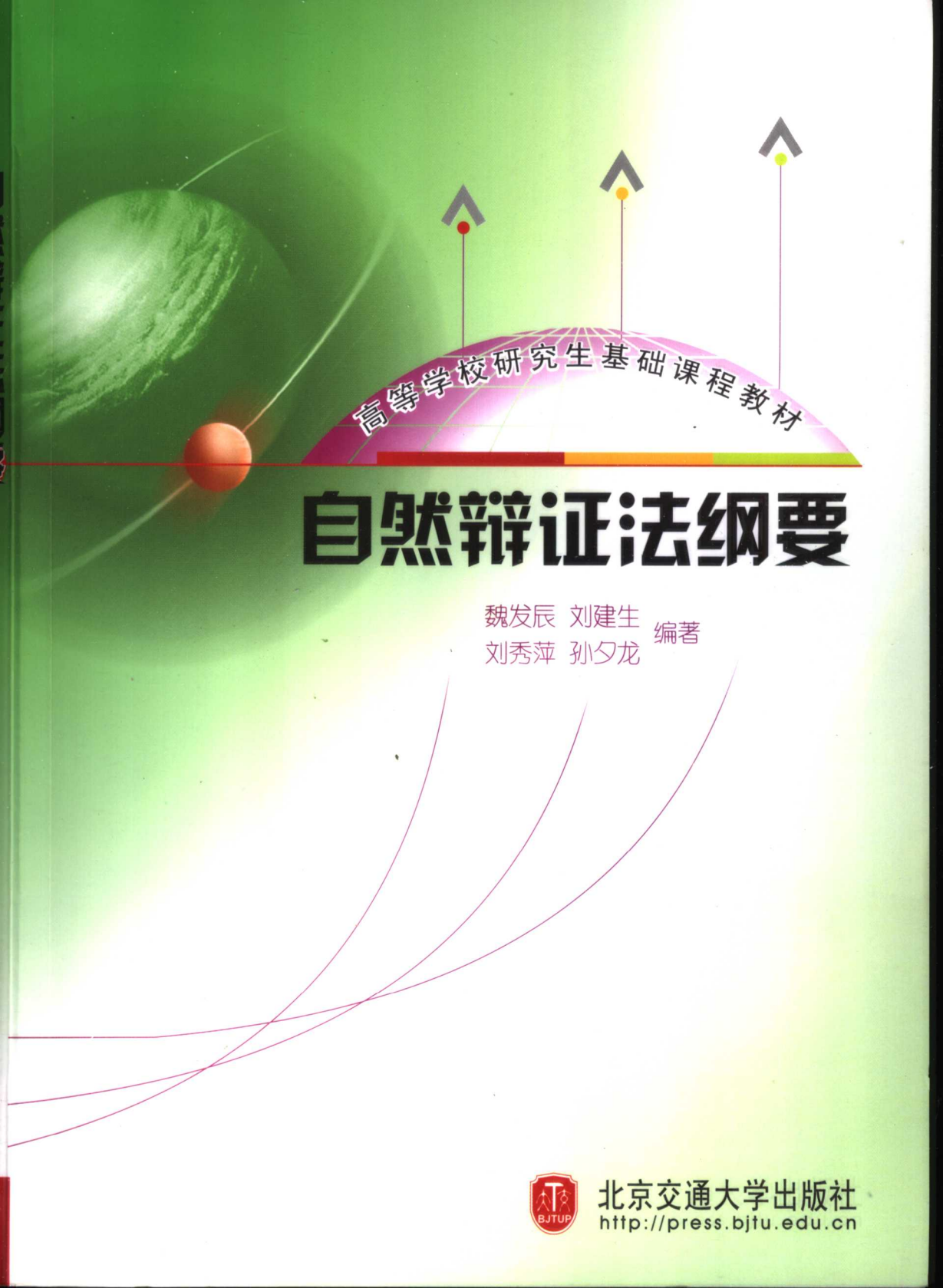




高等学校研究生基础课程教材

自然辩证法纲要

魏发辰 刘建生 编著
刘秀萍 孙夕龙



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

高等学校研究生基础课程教材

自然辩证法纲要

魏发辰 刘建生 编著
刘秀萍 孙夕龙

北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书针对培养创新型人才的研究生教育目标定位,以马克思主义哲学为基础,将恩格斯自然辩证法原理进行应用研究,以知识创新和技术创新为主线,以观念、理论、方法与技巧为主要内容,阐述哲学对科学技术和经济、社会发展的作用,目的是使研究生能够在更高的层面上理解马克思主义哲学的同时,提高知识、技术创新能力,以及理解国家方针政策,把握科学技术与社会发展方向的能力。

全书共分11章,主要包括七部分内容:自然辩证法与创新人才培养、自然观的演变与创新、科学观与知识创新的规律、科学认识与知识创新方法、技术观与技术发展的规律、技术的创新模式与方法、以及科学技术与社会发展。

本书不仅可以作为研究生自然辩证法课程的主要教学参考书,还可作为本科生文化素质选修课程的教学用书,对党政干部科技知识和创新理论的培训同样也是一本很有现实意义的教材。

图书在版编目(CIP)数据

自然辩证法纲要 / 魏发展等编著. —北京: 北京交通大学出版社, 2006.9

(高等学校研究生基础课程教材)

ISBN 7-81082-863-0

I. 自… II. 魏… III. 自然辩证法 - 研究生 - 教材 IV. N031

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 101460 号

责任编辑: 招富刚

出版发行: 北京交通大学出版社

电话: 010-51686414

北京市海淀区高粱桥斜街 44 号

邮编: 100044

印刷者: 北京宏伟双华印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 164×226 印张: 20.75 字数: 372 千字

版 次: 2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-81082-863-0/N·4

印 数: 1~4 000 册 定价: 29.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监局反映。

投诉电话: 010-51686043; E-mail: press@center.bjtu.edu.cn。

序 言

党中央提出建设创新型国家的伟大战略构想,对高等教育改革提出了新的要求。大学作为国家创新体系中的一个不可或缺的构成要素,不仅肩负着知识创新、技术创新的社会使命,更重要的是培养创新型人才。因此,如何高效地培养社会急需的创新型人才就成为当前高等教育改革的重要目标。尽管高等教育改革是一项涉及多层面、多因素的系统工程,不是一位教师,或者一门课程的改革就能够解决问题的,但是,没有每一位教师的努力,不能够从每一门课程的改革做起,那么整个高等教育的改革将只能是一句空话。

研究生院将在研究生课程教学总量中所占比重最大、涉及面最广的政治理论课作为改革研究的重点,并同人文社会科学学院密切合作进行专门立项研究,不仅整合优势资源,还能够充分发挥教师的改革积极性,是一种求真务实的教育改革举措,值得肯定。

承担“研究生政治理论课程内容和教学方法改革研究”项目的北京交通大学人文社会科学学院知识创新研究所,能够根据教学方法服从于教学内容的基本原则,将教学内容的研究作为重点,以《中共中央关于制定“十一五”规划的建议》精神和教育部有关政治理论课改革的相关要求为根据,针对当前人才市场对理工科研究生能力素质的新的要求,以及研究生教育由知识型向能力型、创新型发展的趋势和特点确定改革研究的思路,以培养学生的政治素质、科学素质和创新能力为改革研究的直接目标,不仅能够确保研究成果的政治性,还能够确保研究成果的先进性和实用性。

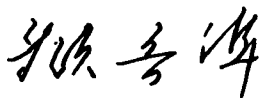
理工科硕士研究生的政治理论课主要包括“自然辩证法”和“科学社会主义理论与实践”两门课程。课题组在“自然辩证法”课程内容的构建上坚持恩格斯自然辩证法的基本原理和研究方法,以科学的发展观选择教学内容,以发展的原则拓展教学内容,从恩格斯研究自然辩证法的创新活动解析为开端,以研究生创新能力构成所需要的观念创新、理论创新、知识创新、方法创新、技术创新为主轴展开全部内容,既体现了知识的系统性,又体现了“与时俱进”的学科发展规律。“科学社会主义理论与实践”课程内容的改革,同样是以科学社会主义理论与实践的创新为轴线,从马克思、

恩格斯创立科学社会主义理论,列宁提出“一国胜利”理论及其实践创新的成功,到毛泽东为代表的第一代中央领导集体创立“中国特色社会主义革命理论”,以邓小平为核心的中央领导集体建立“中国特色社会主义建设理论”,到江泽民的“三个代表”重要思想的形成,再到胡锦涛提出的“科学发展观”及建设“和谐社会”理论。以这样一条创新轴线展开全部内容,使读者不仅能够掌握科学社会主义理论,认识中国社会主义实践,还能够通过对经典作家们的一个个理论创新和实践创新的案例分析,增强创新意识,学习创新思维,提高创新能力。

作为研究生政治理论课程改革研究的初步成果,《自然辩证法纲要》和《科学社会主义理论与实践创新论纲》两部教材,在具体写法上能够将知识分层结构贯彻到各个章节的撰写中去,不仅使读者能够理解理论本身,还能够知晓理论形成的条件和根据,以及如何应用具体原理分析和认识社会现实问题。这种写法对于研究生政治素质、科学文化素质,特别是创新能力的培养都是非常有益的。

在《自然辩证法纲要》和《科学社会主义理论与实践创新论纲》两部教材即将出版之际,我要对我校研究生政治理论课程改革研究所取得的成果表示祝贺,并借此机会向我校所有致力于教育改革的广大教师表示敬意。教育改革需要广大教师的创新智慧!

北京交通大学党委副书记、教授



2006. 7. 16

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 哲学应用与自然辩证法	(1)
1.2 自然辩证法与创新人才培养	(6)
1.3 自然辩证法的创立与发展	(11)
思考题	(23)
第2章 历史上的科学技术与自然观的演进	(24)
2.1 中国古代科学技术与自然观	(24)
2.2 古希腊科学技术与自然观	(28)
2.3 中世纪宗教神学自然观	(31)
2.4 第一次科学革命与机械自然观	(33)
2.5 第二次科学革命与辩证唯物主义自然观	(38)
思考题	(41)
第3章 现代科学技术与自然观的新发展	(42)
3.1 现代科学技术的新发展	(42)
3.2 存在的自然界	(46)
3.3 演化的自然界	(64)
3.4 现代自然观的基本特征	(74)
思考题	(78)
第4章 对人类与自然关系的反思	(79)
4.1 人与自然关系的历史演变	(79)
4.2 人与自然关系的基本思想	(83)
4.3 可持续发展观	(91)
思考题	(97)

第 5 章 科学观与科学发展的规律	(98)
5.1 科学本质再探究	(98)
5.2 科学活动的结构	(105)
5.3 科学活动的过程	(109)
5.4 科学发展的基本形式	(114)
5.5 科学发展的内在动力与当代趋势	(119)
思考题	(125)
第 6 章 科学认识与知识创新方法	(126)
6.1 科学认识与科学知识	(126)
6.2 科学认识的动力——科学问题	(131)
6.3 科学事实与科学观察、科学实验	(143)
6.4 科学假说与创新思维	(152)
思考题	(161)
第 7 章 科学活动与知识创新模式	(162)
7.1 科学发现的归纳模式	(162)
7.2 直觉演绎模式	(169)
7.3 偶然发现模式	(181)
思考题	(189)
第 8 章 技术与技术发展规律	(190)
8.1 技术的历史发展	(190)
8.2 技术本质	(198)
8.3 技术的分类与体系构成	(202)
8.4 技术发展的规律	(214)
8.5 技术价值论	(219)
思考题	(224)
第 9 章 技术的创新模式与方法	(226)
9.1 技术的创新类型	(226)
9.2 技术的创新动力模式	(230)

9.3 原创型技术的创新模式	(236)
9.4 改进型技术的创新模式	(243)
9.5 系统集成型技术的创新模式	(250)
思考题	(255)
第10章 技术创新与国家创新体系	(256)
10.1 技术创新理论的形成和发展	(256)
10.2 技术创新概念的科学解释	(260)
10.3 技术创新模式	(264)
10.4 技术创新的基本类型	(270)
10.5 国家创新体系与企业创新联盟	(291)
思考题	(298)
第11章 科学技术的社会功能	(299)
11.1 科学技术对当代社会的“塑造”	(299)
11.2 科学技术与当代中国社会主体结构的变革	(305)
11.3 科学技术与新的实践观念的变革	(308)
11.4 知识与科技发展战略	(314)
思考题	(321)
后记	(322)

第1章 绪 论

自

然辩证法是马克思主义哲学的重要组成部分，它以自然界和科学技术的最一般规律为主要研究对象。作为马克思主义哲学在科学技术实践中的应用而形成的理论，自然辩证法对国家科学技术发展具有重要的理论参考与指南意义，对科技工作者的科研工作具有实用性的指导价值。

1.1 哲学应用与自然辩证法

1. 自然辩证法是哲学应用课程

目前的自然辩证法课程不得不面对如下现实状况：首先，自然辩证法作为一门学科的地位，第一因为政治课程定位，第二因为哲学课程定位，成了不受硕士研究生重视的课程；其次，自然辩证法作为一门学科的意义，第一因为政治漠视症，第二因为哲学无用论，被硕士研究生认为是没有用的课程。

我们认为，哲学类课程之所以出现这些问题，除了各种社会原因外，与这类课程本身的教学内容、教学方法及自身定位有密切关系。总体上看，学生们的普遍观点是现有哲学类课程的教学内容不实用、教学方法死板。事实也是如此。问题的关键在于，哲学类课程除了非实用性的一面外，还有没有实用性的一面？虽然国外许多高等院校从应用性和实用性的角度讲授哲学类课程的教学活动早就开始了，但是在国内，还是有太多的人认为哲学课程没有实际效用，或者即使承认其有用，也是所谓的“无用之用”。而那些承认有用的教师，因为罕能兼通哲学理论与某门具体学科，在实际教学中也面临重重困难。因

此，应用哲学在中国自觉研究了二十多年，还是没有多大影响。哲学的应用性和实用性是毋庸置疑的，问题是深入挖掘这些实用性并形成切实可行的教学内容。如果能够做到这一步，我们相信，学生们一定会像欢迎自己的专业课程那样欢迎哲学类课程。我们认为，自然辩证法是马克思主义哲学应用到科学技术领域，分析科学技术活动的本质、规律和方法的学科，必须通过充分挖掘它的应用性和实用性来吸引学生，从而扭转教学上的不利局面。

我们对自然辩证法的哲学应用性质的看法，同主管部门对此课程性质的看法实质上是是一致的。在教育部 2003 年公布的普通高等学校硕士研究生“自然辩证法概论”课教学基本要求中，关于“自然辩证法概论”课程的教学目标是这样规定的：

“在思想理论方面：本课程的教和学都必须联系科学技术发展的历史与现状，着眼于把握马克思主义关于科学技术的基本原理、基本观点和基本方法；扩大学生的视野；启迪学生的思维，从而提高学生的综合素质特别是创新能力。

2

在教学内容方面：本课程要反映马克思主义有关理论的新发展，吸收科学技术哲学、科学技术史、科学社会学、技术社会学、科学技术与公共政策、STS（科学技术与社会、科学技术学）等领域的新观点和新方法；概括科学技术的新成就、分析科学技术发展过程中提出的新问题，评析有关社会发展与经济建设中的重大事件和有影响的思潮。要体现与时俱进的精神，体现本课程的交叉性质（哲学与自然科学、社会科学与思维科学相交叉），注重培养创新精神和创新能力，培养提高学生的理论思维能力。”

无论是思想理论还是教学内容，这个教学基本要求都特别强调了培养学生的创新能力和思维能力，并将其作为最终目的。如果一门课程真正显著提高了学生的创新能力和思维能力，学生们会不接受吗？创新能力和思维能力对于学生来说，是最实用的能力了。如果自然辩证法能够带给他们这样的好处，他们中的多数人为什么还要拒绝呢？原因只能是实际教学

内容并没有达到这个要求。因此,对于目前自然辩证法课程在教学方面出现的问题,主要原因在课程内容本身。

我们认为,自然辩证法是马克思主义哲学体系的一部分,是运用马克思主义哲学普遍原理分析科学技术活动的本质和规律的学科,因此,它是介于马克思主义哲学和具体学科之间的学科,对于马克思主义哲学它的作用是验证和丰富,对于具体学科则是引导和发展。

本教材就是以自然辩证法的应用性和实用性的集中体现——科技创新的素质和能力为核心来编写的。通过初步调查,在我们目前所见的自然辩证法教材中,这本自然辩证法是唯一明确主张应用性和实用性为其主要功能的教材。

2. 自然辩证法对中国科学技术发展的引导意义

历史发展表明,在国家层面上,各国政府和科学技术主管部门必须深刻把握科学技术在当代和未来的发展趋势,据此确立科技发展战略,并积极推进和实施,否则就会落后于其他国家,即使在相当长的时期内也无法赶超。自然辩证法的一个重大意义就是从国家的高度为中国科学技术的发展,包括科学技术的具体发展方向和发展战略,提供有效的理论依据和宏观参考。

现代科学技术主要是起源于欧洲的人类文明模式,也早已成为全世界文明发展的模式。现代科学技术起源于欧洲,但是,欧洲国家的科技发展也并非一帆风顺。从文艺复兴时期开始,近代科学开始渐渐繁荣起来。开始是一些个人,他们出于爱智慧的目的投入到没有什么实际利益的纯理论研究中,条件简陋,经常遭受非议,有许多人还因此生活拮据。法拉第在实验室中做出简陋的发电机模型后,就有人不解地问这个装置有什么用处,法拉第只好反问他:“新生的婴儿有什么用?”后来,随着科学在预测自然现象和规律方面逐渐获得成功,尤其是牛顿物理学的成功,以及科学在技术上的应用获得巨大效益,科学技术研究与开发迅速成为欧洲国家经济发展、社会繁荣的主要推动力量。

一百多年前,刚刚建国不久的美国,在科学技术方面远远

落后于欧洲。1883年8月15日,美国历史上最伟大的物理学家之一、美国物理学会的第一任会长罗兰(Henry Augustus Rowland)在美国科学促进会年会上发表了题为《为纯科学呼吁》的著名演讲。罗兰指出,当时美国的科学落后到整个国家的物理学研究“不足以支撑一个物理学期刊”。美国发展科学和技术必须具备拥有科学精神的独立科学,这是前提条件。他呼吁在重视经济利益和技术应用的同时,不要冷落了纯科学。他提出必须重视大学、教授和科学学会在科学发展中重要的基础性作用。从那时起,美国的科学技术在发展战略上逐渐走上了良性道路,第二次世界大战后更是一日千里,将包括欧洲在内的其他国家远远抛在后面。

日本科技发展是另一个值得重视的重要例证。专家估计,明治维新时期,日本科学技术水平同西欧有200~300年的差距,但是从科学技术的制度水平来比较,日本在19世纪中叶就引进了西方的科技体制,同西欧大约只有50年的差距。从一战开始,日本政府在科学技术制度化建设方面就表现得十分积极。1949年日本成立了日本学术会议,隶属于内阁总理大臣,其运行经费由国库支出,成为日本在科学方面的最高咨询机构。会议的宗旨是作为日本科学家的代表机关,促使科学运用在行政、产业和国民生活中。1956年5月,日本成立了科学技术厅,主要任务是综合管理科学技术,规划各种振兴科学技术的基本政策,协调各省厅的科学技术事务,管理科技研究经费的预算与分配,以及促进原子能研究。随着20世纪50年代后日本科学技术的蓬勃发展,1959年又成立了科学技术会议。这个会议是一个权力集中的中央管理机构,主导制订科学发展战略和规划。日本政府在国家层面上先后建立并有效运行了这些科学技术制度,这对于日本科技、经济等综合国力在20世纪60年代后的急速上升,起到了极端重要的作用。可以说,日本最近50年来对于20世纪科学技术发展潮流的宏观把握是十分突出的。

相比于欧美国家100~300年的科学技术发展史,中国现代科技正常发展的时间只有短短30年,历史底蕴十分薄弱

而最近 50 年以来,在以信息科学技术为核心的一批新兴科技快速酝酿并迅猛发展的关键时期,中国又因为各种政治和社会原因,没有抓住千年一遇的机会,以至于当今在高新技术方面大大落后于西方发达国家。中国要想实现民族的伟大复兴,要想尽量缩短赶超发达国家的时间,在科学技术方面就再也不能错过各种机遇了。

国内外的经验教训表明,我们必须通过对自然辩证法等相关学科的深入研究,在理论上为中国宏观把握世界科学技术发展的未来方向作出努力。关于世界科学技术发展的最新趋势,国务院制定的《国家中长期科学和技术发展规划纲要》给出了全面而精当的描述:“进入 21 世纪,新科技革命迅猛发展,正孕育着新的重大突破,将深刻地改变经济和社会的面貌。信息科学和技术发展方兴未艾,依然是经济持续增长的主导力量;生命科学和生物技术迅猛发展,将为改善和提高人类生活质量发挥关键作用;能源科学和技术重新升温,为解决世界性的能源与环境问题开辟新的途径;纳米科学和技术新突破接踵而至,将带来深刻的技术革命。基础研究的重大突破,为技术和经济发展展现了新的前景。科学技术应用转化的速度不断加快,造就新的追赶和跨越机会。”

中国科学技术总体状况又如何呢?《国家中长期科学和技术发展规划纲要》指出:“新中国成立 50 多年来,经过几代人艰苦卓绝的持续奋斗,我国科技事业取得了令人鼓舞的巨大成就。以“两弹一星”、载人航天、杂交水稻、陆相成油理论与应用、高性能计算机等为标志的一大批重大科技成就,极大地增强了我国的综合国力,提高了我国的国际地位,振奋了我们的民族精神。同时,还必须认识到,同发达国家相比,我国科学技术总体水平还有较大差距,主要表现为:关键技术自给率低,发明专利数量少;在一些地区特别是中西部农村,技术水平仍比较落后;科学研究质量不够高,优秀拔尖人才比较匮乏;同时,科技投入不足,体制机制还存在不少弊端。目前,我国虽然是一个经济大国,但还不是一个经济强国,一个根本原因就在于创新能力薄弱。”

因此,面对紧迫而激动人心的科技发展新时代,如何克服我国科学技术实践在规划、研究、开发、组织和管理等方面的劣势,如何有效发挥我国科技人才潜力巨大、一些学科水平突出等方面的优势,是当前国家整体科学技术决策急需解决的关键问题。我们认为,这些问题因其鲜明而关键的宏观性质,很自然地使自然辩证法成了首选的智力支持学科。

1.2 自然辩证法与创新人才培养

学习自然辩证法课程具有多重意义,但是,根据中国科学技术发展的历史要求,各种意义和必要性可以集中用一个词来概括:创新。

中华民族的复兴,首先意味着国家的富强和经济的复兴,在经济复兴的基础上才谈得上政治复兴和文化复兴。世界经济的发展,主要动力来自科学技术的创新,而不是现有自然资源的开采,更不是大量低水平的人力资源的利用。可以说,科学技术创新是所有创新中的核心部分,其他领域的创新都要围绕科学技术创新来展开,其他领域的创新也要贯穿科学技术创新,并以之为基础,离开科学技术创新,就没有其他领域的创新。

江泽民同志早就指出,创新是一个民族进步的灵魂,是一个国家兴旺发达不竭的动力。当今世界的竞争,归根到底,是综合国力的竞争,实质则是知识总量、人才素质和科技质量的竞争。

胡锦涛总书记在2004年视察中科院时指出,科技创新能力是一个国家科技事业发展的决定性因素,是国家竞争力的核心,要坚持把推动科技自主创新摆在全部科技工作的突出位置。可以这样说,创新就是中国当代和未来的科学技术发展的总要求,就是当前中国科学技术领域的最大政治。

既然科学技术创新如此关键,那么,对于专门从事科学技术研究的科技人员来说,如何使他们具有强烈的创新意识、深厚的创新素质、系统的创新方法,就成了当务之急。就目前我

国科学技术的教育培训状况来分析,高等院校是主体,由其培养的科技人才也最多,因此是创新教育的主战场。但是,目前这个主战场对于科学技术人才创新素质和能力的培养是远远不够的。由于受到社会、家庭、产业、行业等各方面的实用性思潮的影响,高等院校中各类课程及教学模式也开始急功近利,盛行着各种狭隘的短期的实用思想。而创新同急功近利、同狭隘的短期的实用思想是格格不入的,因为创新需要长时间和大投入。创新在很多高校科技研究人员和行政管理人员那里,只是口头上说说而已。大到国家科技的整体发展,小到科技人才的自身发展,这种状况的存在都是极其不利的,必须从国家的高度建立可供顺畅运行的科学技术创新体系来改变这种状况。

针对硕士研究生的自然辩证法课程是大学科技创新教育的主要课程之一,自然辩证法课程的主要目标之一就是培养学生的创新意识和创新能力,它能在很大范围内改变科学技术研究人员的急功近利思想。大学课程中没有任何别的课程专门从总体上向硕士生乃至所有大学生宣传创新意识。一般来说,各门具体专业学科对创新的教育总是零星的,不系统的。更严重的是,很多专业课程教师自己本身就没有创新意识,只满足于学习和掌握国内外正在广泛使用的某个专业技术,然后应用在相应领域,以获取一定的经济利益。这类课程和教师不可能自觉地培养学生的创新意识和能力。因此,培养创新意识和能力,首推自然辩证法课程。

在课程性质方面,自然辩证法课程的其中一个定位是政治课程。自然辩证法课程以创新教育为其中一项主要内容,而创新是中国当前最大的政治之一,因此,创新就是自然辩证法课程的最大政治。基于这一高度的认识,我们认为,甚至在国家创新体系中明确突出自然辩证法课程的创新教育地位,也是十分自然的和必需的。

本书就是围绕创新这个最大的政治和最重要的素质来编写的,是国内第一本将创新列为核心思想和核心任务的自然辩证法教材。当然,这个尝试只是初步的,其中相当多的内容与实际的创新还有一段距离,但是希望我们的工作能够成为自然辩

证法课程全面开展创新教育的开始。

在主要强调课程和教师的责任的同时,我们认为,自然辩证法课程的意义同刚刚跨入学术研究领域的硕士生的重视程度,也有密切关系。自然辩证法这种宏观性较强的学科,与那些对自己的未来抱有强烈期望的学生们,更容易产生共鸣。历史和现实都表明,在遵守法律法规和道德规范的前提下,一个人成功的大小,同他对宏观事物和宏观趋势关心程度的大小,是成正比的。希望那些已经树立远大抱负的学生能够更好地学习自然辩证法,更希望那些还没有树立远大目标的同学在学习自然辩证法课程之后,能够准确把握世界科技发展的历史趋势和科技创新的有效方法,为自己未来的专业学术的成功、专业应用的成功乃至商业的成功,提供智力支持。

1. 自然辩证法课程可以培养学生强烈的科技创新意识

自觉而强烈的创新意识是创新行为的先导,具备了创新意识,才有后续的实际创新实践。创新其实是科学技术存在和发展的常态,科学的历史实际上是通过发明新概念创立新理论,从而发现自然界和人类社会新的现象和新的规律的过程技术的历史则是通过生产实践和应用理论,从而发明可被生活和实践使用、并能直接推动经济文化发展的新装置、新技艺和新方法的过程。科学技术本质上就是一种创新行为,自然辩证法课程则专门向学生们揭示这个本质,并提前向学生们清楚地表明,只要以后从事的是科学技术工作,那就必须具备相当程度的创新意识和创新能力。学习自然辩证法课程,就是达到这个目的的一个捷径。

2. 自然辩证法课程可以促使学生建立正确的科学世界观

世界观体现在科学技术活动中就是科学观和技术观。正确的自然观、科学观和技术观是创新行为得以实现的观念上的前提。一般来说,错误的自然观、科学观和技术观会极大地影响一个人对于科学技术的研究。

每一个直接从事科学技术工作的人都有自己的科学观和技术观,但是个人差别很大。表现之一是一部分人具有自觉的科技观,另一部分人则只有自发的科技观;表现之二是一部分人

具有正确的科技观,另一部分人则坚持错误的科技观。科学技术的历史早已写下了大量只顾埋头在狭隘的专业领域,只见树木不见森林的失败案例,也写下了大量因为缺乏科学精神、科学思维和科学方法而导致的失败案例和危险案例。正确的科学观和技术观为科技人员提供了正确方向,帮助他们在科学技术研究的各个环节时刻保持警惕,从发现科学问题,确立研究方向和目标,到选择课题、建立假说、观察实验及实践应用等,都不违背自然和社会发展的一般规律。有了正确的思维原则和研究方向,有了辩证思维能力,解决科学问题时往往是事半功倍。就目前我国科研人员的实际科技素养来判断,我们完全可以说,自然辩证法课程关于正确的科学观和技术观的教育与普及,对于科技界,尤其是技术界,是雪中送炭。

一个典型的案例是,作为相对论先驱的著名科学家马赫,曾经因为世界观和物质观的局限而无视原子和分子的存在。马赫是一位具有强烈的独立思想和批判意识的科学家和哲学家,他在《力学》等著作中深刻地批判了牛顿物理学的绝对时间和绝对空间概念,对相对论的创立起到了相当大的作用。但是,他是一位笃信实证论的科学家,主张“物是感觉的复合”,把人的经验作为科学认识的标准,因此,他起初根本不相信原子和分子的存在,因为原子和分子在当时是无法实证的。后来,爱因斯坦在前人研究的基础上就布朗运动发表了决定性的成果,证明了分子的存在。在爱因斯坦成果发表之后,马赫,以及著名化学家、创立了唯能论哲学的奥斯瓦尔德,才不得不相信了原子的实在性。

3. 自然辩证法课程可以促使学生形成广博的科技素养

自然辩证法课程可以帮助学生快速形成关于科学技术的宏观思考能力。自然辩证法从世界观、认识论、方法论和价值论等角度研究科学技术及其与社会的关系,因此是一门跨越自然科学、社会科学与思维科学的交叉学科和横断学科。在内容方面,它涉及哲学、思维科学、社会学、管理学、科技史、经济学及自然科学和技术工程包含的所有具体学科,没有任何一门具体学科能够拥有它这样的广博内涵。自然辩证法从整体上把