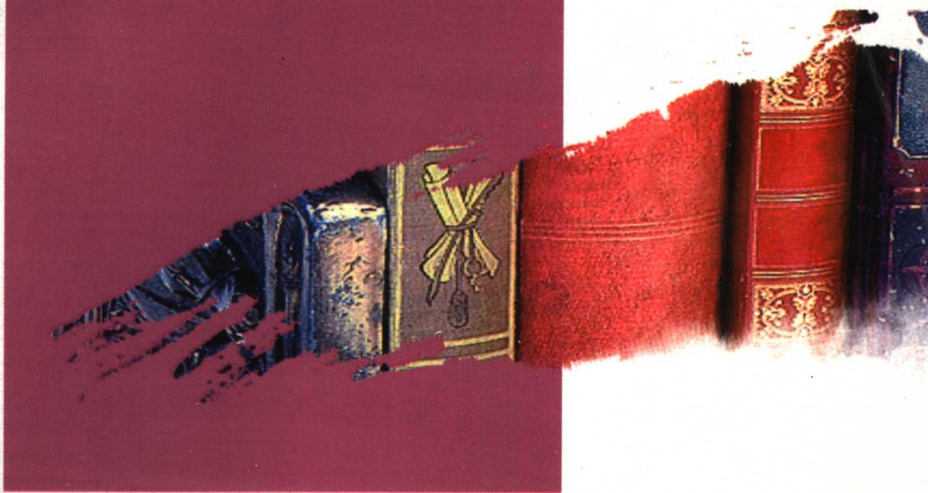


大学生文化素质教育丛书



科学认识与 方法论

k

EXUE RENSHI YU

FANGFALUN

叶 平 主 编
刘晓丽

中国环境科学出版社

科学认识与科学方法论

科学认识与 方法论



科学认识与科学方法论

科学认识与科学方法论

科学认识与科学方法论

科学认识与科学方法论

N02/90

2006

大学生文化素质教育丛书

科学认识与方法论

叶 平 刘晓丽 主编

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

科学认识与方法论/叶平, 刘晓丽主编. —北京: 中国环境科学出版社, 2006

(大学生文化素质教育丛书)

ISBN 7-80209-393-7

I. 科… II. ①叶… ②刘… III. ①科学哲学—认识论—青年读物 ②科学哲学—方法论—青年读物
IV. N02-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第114689号

责任编辑 沈建肖伊

责任校对 扣志红

封面设计 耀午书装

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街16号)

网 址: <http://www.cesp.cn>

联系电话: 010-67112765 (总编室)

发行热线: 010-67125803

印 刷 北京市联华印刷厂

经 销 各地新华书店

版 次 2006年10月第一版

印 次 2006年12月第一次印刷

开 本 880×1230 1/32

印 张 8.25

字 数 210千字

定 价 100.00元(全套10册, 每册10元)

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

加强文化素质教育 培养高质量优秀人才

（代序）

高等院校是培养高质量专门人才的摇篮。深化教育改革，全面推进素质教育，培养有理想、有道德、有文化、有纪律的新一代大学生是高等院校的根本任务。因此，各级各类高等院校都要认真贯彻落实中共中央、国务院有关决定和教育部有关文件精神，以加强文化素质教育为切入点，全面推进大学生的素质教育，为现代化建设培养高质量的优秀人才。

（一）

素质教育是针对应试教育提出来的。所谓素质，就是在人的先天生理基础上，经过后天教育和社会环境的影响，由知识内化而形成的相对稳定的心理品质。人才素质包括四个方面：即思想道德素质、文化素质、业务素质和身体心理素质。其中思想道德素质是根本和灵魂，文化素质是基础。所谓素质教育就是以提高人才素质为重要内容和目的的教育，就是促进人与社会全面发展的教育。

从素质观念出发，构成人才的基本要素可概括为知识、能力、素质。知识是素质形成和提高的基础，没有相应知识的武装，就不可能内化和升华为更高的心理品格。我们传授给学生的知识，除了专业知识外，还应包括学生“为人”、“做人”所必备的知识，即相关的人文、社会、自然科学方面的知识。能力是素质的一种外在表现。培养学生什么样的能力是非常重要的，尤其是高职高专院校。

除了培养学生专业技术能力以外，还应培养学生的社会交往、与他人合作共事的能力，即“做人”的能力。

素质与知识、能力密切相关、相辅相成。高质量的人才，应是知识、能力、素质的高度和谐和完美统一。传授知识和培养能力，只能解决如何做事的问题，而提高素质则更多地解决如何“做人”的问题，只有将做事与“做人”有机结合起来，既要使学生学会做事，又要使学生学会“做人”，这才是理想的教育。

现实已经证明：具有丰富知识和较强能力的人，不一定就是具备了较高素质的人。换句话说，只有丰富的知识和较强的能力而缺乏较高素质的人，不能称之为完全或是健全的人才，只注重知识的传授和能力的培养，而忽视人才素质的提高，并不是完善的教育。

素质教育是一种新的教育思想和观念，不是一种单纯的教育模式或分类。我们强调素质教育，并不是忽视和削弱知识的传授与能力的培养，而是在人才培养过程中，融传授知识、培养能力和提高素质为一体，或者说在传授知识和培养能力的同时，要更加注重素质的提高，正确处理好知识、能力与素质的关系，促进三者协调发展，培养基础扎实、知识面较宽、能力强、素质高的专门人才。这是素质教育的关键所在。

(二)

文化素质教育是素质教育的重要组成部分，是全面提高大学生整体素质的基础。我们所说的加强文化素质教育，重点是指人文素质教育。主要是通过对大学生加强文学、历史、哲学、艺术等人文和社会科学方面的教育，同时对文科学生加强自然科学方面的教育，以提高大学生的文化品位、审美情趣、人文素养和科学素质。

文化素质教育对业务素质和身体心理素质的养成与提高具有重要作用。对业务素质而言，文化素质教育一方面为学生学好业务打好文化基础，有助于学生理解专业知识，掌握专业技能；另一方面会从更深层次上推动专业教育。业务素质是学生服务社会的特殊本

领，如果大学生具有较高的文化素质，无论是在学业学习上，还是在实际工作中，他都能够坚韧不拔，顽强拼搏，克服一切困难，去完成学业和工作。对于身体和心理素质来说，具有较高文化素质的人，懂得生命的价值和意义，就能够珍惜生命，重视健康，形成科学的思维方法和生活方式，进而使自己能够应付和承受来自外界的各种困难和压力。

加强文化素质教育是时代发展的要求。我们所处的时代是一个重要转折的时代，和平与发展已成为当今时代的主题。随着世界科学技术的发展和物质财富的高速增长，社会对科学技术的极大重视和对物质利益的强烈追求，科学教育备受青睐，人文教育却受到冷落，社会上普遍存在着重理轻文的现象，并随之带来一系列世界性的社会问题，诸如信仰危机、道德滑坡、精神空虚，等等。为此，各个国家都在采取办法整合科学教育和人文教育，特别是把提高学生的人文素质作为高等教育改革的重要方面，以促进精神文明与物质文明的同步发展，建立人与自然、人与社会、人与人之间的和谐关系。美国麻省理工学院就要求本科生每年必须完成人文、艺术和社会科学领域中的 8 门课程，每门课程 9 个学分，共计 72 个学分。哈佛大学、斯坦福大学也有类似的规定。加强文化素质教育正是这一时代发展的要求，是社会可持续发展对高素质人才的呼唤。

我国社会发展已进入一个新的阶段。全面建设小康社会，加快推进社会主义现代化建设的步伐，必须着力提高全民族的思想道德素质和科学文化素质，为经济发展和社会进步提供强大的精神动力和智力支持。培养有理想、有道德、有文化、有纪律的公民，是我国文化建设长期而艰巨的任务。加强文化素质教育，培养数以亿计的高素质劳动者和数以千万计的专门人才，是实现我国经济社会全面、协调、可持续发展的要求，也是党和国家对高等院校的热切期待。

加强文化素质教育是我国高等教育改革的需要。由于历史原因，我国高等教育存在着单科性院校较多、文理工分家的现象，专业设置过窄、单一的专业教育思想和教育观念突出，忽视文化素质

教育的问题，特别是高职高专院校尤为突出，培养出来的学生往往是有知识没文化、有技术没思想、有动力没激情。研究解决这些问题，是当前高等教育改革的重要任务。人文教育薄弱是人才培养方面最为突出的现实，在这特定时期提出并实施文化素质教育，不仅符合高等教育改革的要求，而且有助于推动教育思想和教育观念的转变与更新，也有助于推动教学改革不断深化。

加强文化素质教育，是大学生全面发展的要求。党的教育方针是培养德智体美全面发展的社会主义事业建设者和接班人。大学生是宝贵的人力资源，是祖国的未来，民族的希望。加强文化素质教育，对大学生成长、成才有三点好处：一是有利于大学生通过文化知识的学习、文化环境的熏陶、文化活动和社会实践的锻炼及人文精神的感染，实现升华人格、提高境界、振奋精神、激发爱国主义情感，成为“四有”人才；二是有利于大学生开阔视野、活跃思维、激发创新灵感，为他们在学校学好专业以及今后的发展奠定坚实的文化基础和深厚的人文底蕴；三是有利于培养基础扎实、知识面较宽、能力强、素质高的人才。

加强大学生文化素质教育是我们所面临的一项十分重要而紧迫的任务，也是一项艰巨而复杂的系统工程。因此，我们要确定知识、能力、素质协调发展，共同提高的人才观。明确加强文化素质教育是高质量人才培养的重要组成部分，必须将文化素质教育贯穿于大学教育的全过程，进而实现教育的整体优化，最终达到教书育人、管理育人、服务育人、环境育人的目的。

那么，高等院校如何全面推进文化素质教育呢？其主要途径和方式有以下四个方面：

第一，要把第一课堂和第二课堂结合起来。第一课堂和第二课堂相结合是提高大学生文化素质的重要途径。第一课堂主要是开好文化素质教育的必修课和选修课，对理工科学生重点开设文学、历史、哲学、艺术等人文社会科学课程；对文科学生适当开设自然科学课程。所开课程要在传授知识的基础上，更加注重大学生人文素质和科学素质的养成和提高。第二课堂主要是开展专题讲座、名著

导读、名曲名画欣赏、影视评论、文艺会演、课外阅读、体育活动等丰富多彩的文化活动,以丰富学生的业余文化生活,陶冶情操,提高文化修养。

第二,要把文化素质教育贯穿于专业教育的始终。高等教育是培养专门人才的专业教育。专业课程和实践课程中蕴涵着丰富的人文精神和科学精神。专业教师在讲授专业课时,要自觉地将人文精神和科学精神贯穿于专业教育的始终,充分挖掘和发挥专业课对人才文化素质养成的潜移默化作用,真正做到教书育人,同时也要把文化素质教育的有关内容渗透到专业课教学中去,使学生在学好专业课的同时,自身的文化修养也有一个较大幅度的提高。

第三,要加强校园文化建设。校园文化对于学生陶冶情操砥砺德行、塑造自我具有重要作用。因此,我们必须重视校园人文环境建设,创建良好的校园文化环境。校园的整洁和绿化、校训和行为规范、人文景点和教室与实验室布置、图书资料建设等,都要有利于形成一种良好的学术和文化氛围。

第四,开展各种形式的社会实践活动。大学生参加社会实践活动,是加强文化素质教育的重要方面。因此,要重视大学生的社会实践活动。要有计划地组织学生参观校园内外的人文景点、历史博物馆、自然科学博物馆,参加社会调查、访谈等活动,参与社会工作,使学生在实践中提高自身的行为修养。

(三)

为了进一步贯彻落实中共中央、国务院《关于深化教育改革,全面推进素质教育的决定》和教育部《关于加强大学生文化素质教育的若干意见》的精神,适应 21 世纪我国经济社会发展的需要,为环境保护事业和现代化建设培养高质量的应用创新型人才,中国环境管理干部学院决定实施大学生文化素质教育工程,为此提出八项主要举措:

第一,在学院党委统一领导下,由学院主管领导挂帅,人文社

科系牵头，教务处、学生处、宣传部、团委等部门参加，组建大学生文化素质教育领导小组，负责对大学生文化素质教育的组织和领导、指挥和协调。

第二，根据上级有关文件精神，结合学院实际，讨论制定了《关于加强大学生文化素质教育的实施方案》，明确了指导思想、目的意义、工作目标和方法步骤。各系、部、处、室在总体实施方案的基础上，制定实施细则，切实把文化素质教育贯穿于大学教育的全过程，落实到各个方面。

第三，建立一支适应文化素质教育需要的教师队伍。充分发挥现有人文社科教师的优势，对专业教师进行文化修养方面的培训，把文化素质教育贯穿于专业教育的始终。

第四，建立一套科学、完整、第一课堂与第二课堂密切配合和互相促进的大学生文化素质课程结构体系，编写出版符合学生实际、富有特色的大学生文化素质教育系列丛书，开设必修课和选修课。

第五，搞好校园文化建设。统一制作校旗、校徽、校歌、校服；统一规范学风、教风、校风、校训。美化、绿化、净化校园环境，彰显环境特色，创建绿色大学。以重大节假日为主线，开展丰富多彩的文艺活动。

第六，开展各种主题鲜明的社会实践活动。本着就近就便的原则，组织红色旅游，参观革命圣地，考察名胜古迹，浏览人文景点，参加社会调查，开展社区服务和“荒漠行动”，使学生在实践中开阔视野，增强见识，提升素质。

第七，建立大学生文化素质教育评价体系，试行大学生文化素质教育证书制度。

第八，加大对大学生文化素质教育经费的专项投入，学院每年拨款 15 万元，专门用于大学生文化素质教育活动的开展和研究工作。

组织编写大学生文化素质教育丛书是实施大学生文化素质教育工程的重要内容，是提高大学生文化素质的具体举措。为此，我们

以国内著名学者和专家为基础组成了大学生文化素质教育丛书编写委员会，陆续编辑出版相关著作，以此作为大学生文化素质教育的辅助教材和学生的课外读物。丛书编写力求从学生现有实际出发，注重质量、体现特色、通俗易懂，融理论性、知识性与趣味性于一体。我们力图通过这套丛书的编写和出版，为在校大学生提供精神食粮，帮助他们提高文化素质，实现由“三无”到“三懂”的转变。即由“有知识没文化”“有技术没思想”“有动力没激情”转变为“懂社会”“懂科技”“懂可持续发展”。

第一批丛书拟定 10 本，具体思路如下：

1. 高彩霞主编的《高职院校文化素质教育体系研究》是一部比较系统地探讨大学生文化素质教育的学术专著。该书在教育的宏观整体上反映了大学生文化素质的现实迫切性，提出中国环境管理干部学院实施大学生文化素质教育的构想，把大学生文化素质教育的目标界定为四个相互联系的方面：培养大学生高尚的思想道德情操和基本文化素质，使大学生掌握科学的方法论和基本的学习方法；使大学生具备初步的科研基本功；培养大学生的科学精神和人文精神面貌。在丛书中，这本书是一个总的纲领和框架。

2. “懂社会”是大学生文化素质教育的基础，其中包括“懂政治”——由裴印山主编的《崇高的形象——中国共产党章程讲座》《光辉的历程——中国共产党历史讲座》是青年大学生追求进步的导航；“懂传统”“有道德”——由王子科主编的《中国传统文化精神指要》及裴印山主编的《树立社会主义荣辱观》，概要地描述和评价了中华民族“根”和“本”的问题，挖掘并阐释了民族文化的优秀成果以及当代大学生应当具备的道德信念、伦理态度和基本的道德行为规范。

3. “懂科技”是大学生文化素质教育的重要环节。其中要求“会学习”——由吕健伟主编的《书山有路》比较系统地介绍了大学生在校期间应具备的一些最基本的学习常识和学习方法。“懂得一点科研基本功”——由叶平主编的《科学认识与方法论》，对大学生如何发现问题、解决问题作了比较系统地介绍，并列举了大量的事

科学认识与方法论

例阐释科学认识过程中的一些常见方法和经验教训。

4. “懂可持续发展”是大学生文化素质教育的目的。其中包括大学生面向学习、面向社会、面向市场自我发展的设计和规划，以及作为适应 21 世纪、面向可持续发展的应用创新型人才，推进我国资源节约型和环境友好型社会而提高自身生态文明素质的设计和计划，在这方面对大学生的培养，由刘华主编的《大学生自主创业纵横谈》、高彩霞主编的《生态文学作品导读》以及叶平主编的《大自然道德》具有直接的教育意义。

主编大学生文化素质教育丛书是个新生事物，是适应新时期国家对大学生素质要求而作的一次尝试。在丛书编写过程中，我们引用和借鉴了国内外有关学者和专家的部分研究成果，在此，我们对这些专家和学者深表敬意；同时，我们也要感谢中国环境科学出版社，以及沈建主任为这套丛书的出版所付出的辛勤劳动。由于缺乏经验和水平有限，丛书中难免出现这样或那样的错误，敬请同仁们批评指正。

裴印山

2006 年 10 月于秦皇岛

目 录

绪 论.....	1
第一节 “问题”和“提问”	1
第二节 培养问题意识的基本功训练.....	8
第三节 确立问题意识的工作哲学.....	14
第四节 本书的体系结构和学习方法.....	17
第一章 自然界的物质观.....	22
第一节 自然界的物质性.....	22
第二节 自然界物质性的解构与建构.....	27
第二章 自然界的系统观.....	34
第一节 物质联系的系统方式.....	34
第二节 自然物质系统的依存和作用.....	37
第三章 人与自然协同进化的生态观.....	43
第一节 背景和意义.....	43
第二节 人与自然协同进化的荒野生态观.....	49
第三节 人与自然协同进化的社会生态观.....	56
第四章 科学的本质和科学知识的构成.....	65
第一节 科学的含义及特征.....	65
第二节 科学认识的结构和过程.....	71
第三节 科学认识与方法论的简要历史.....	81
第四节 科学价值与科学精神.....	89
第五章 科研问题的选择.....	100
第一节 提出问题的意义.....	100



第二节 科学问题及其来源.....	106
第三节 选题的原则和影响因素.....	115
第六章 科学事实的获取.....	124
第一节 科学观察.....	124
第二节 科学实验.....	133
第三节 科学观察和实验中的认识论问题.....	140
第七章 科学思维方法.....	150
第一节 科学抽象方法.....	150
第二节 理性思维方法.....	156
第三节 非逻辑思维方法.....	174
第八章 科学假说与科学理论.....	183
第一节 科学假说的形成.....	183
第二节 科学理论的创立.....	186
第三节 科学理论的评价与检验.....	196
第九章 科学技术的社会认识.....	212
第一节 科学技术的社会建构.....	212
第二节 科学技术的社会规范.....	219
第三节 科学技术的社会分层和职责.....	224
第十章 科学认识发展的规律.....	232
第一节 科学发展的继承与突破.....	232
第二节 科学是“人类真正有积累性和 进步性的唯一活动”.....	236
第三节 科学工作的准则和科学精神.....	238
第四节 科学发展尽管有风险，但还是发展.....	240
参考文献和进一步阅读的文献.....	244
后 记.....	246

绪 论

第一节 “问题”和“提问”

一、“问题”和“提问”的区别和联系

“问题”和“提问”是在学习过程中经常遇到的现象。在课堂上，老师提问，学生做答。老师和同学们都着重于具体问题的解答和提问的具体针对性及其解答结果，几乎没有人进一步追问他们的思维过程和意义，似乎“问题和提问”是大家都明白的，一个不证自明的事情。事实上，越是简单的，似乎是不证自明的东西，要追究起来就越存在着不少模糊性。什么是问题，什么是提问，两者之间有什么区别和联系？这些问题并不好回答。我们先举一个做课后习题时思维循序发展的例子：

绪
论

同学们做课后的习题，首先就要明确“要求回答的问题是什么”——这是思维审视的对象和目标，而对象和目标一旦确定，思维就要继续考虑并提问：选用什么方法去解决这个问题。不同的人解题的方法可能不同，有人看到你用这种方法解决这个问题，向你提问：“你为什么用这种方法不用那种方法，有什么样的理由和根据呢？”

这由做课后习题引发的一系列问题，其中有问题也有提问，问题和提问是沿着解题的目标展开的思维运动轨迹，其中解题者面对的问题是指向解答目标提出来的，思维体现出来的是有针对性地选

择解题的原则、定理或公式，最终对问题给予解答和求证。这个思维过程，问题是预先设定的（课后习题），提问则不是，提问是解题者主动思考的结果（选用什么方法去解决呢？——自己给自己提问），或者是他人对解题者的提问（用这种方法不用别的方法，有什么理由和根据呢）。显然，解题者解题的过程，不仅仅是被动地应对问题，也不仅仅局限于提问，是针对问题的解答目标不断地提问并选择解题方法的思维运动过程。其中值得注意的是：如果课后规定的习题是向学生提出的问题，是提问。那么，学生是被动的；而学生解题的过程——分析题意—选择解题方法，学生又变为主动的——给自己提出问题；他人要你说出解题的理由和根据，是向你提问，你的回答是被动的，是你针对这个具体问题的回答。由此看来，问题与提问是有联系也有区别，联系是问题可以成为提问，仅当自己给自己提出问题时。如通常听到同学或老师叙述解题过程时说：“我当时分析后，想到面对的问题是……我可以选择几种方法去解决，唯有这种方法是最简洁的，因为这种方法具有特点。”两者之间的区别就在于别人提问，你被动作答的情形。别人提出问题，是思维的主动者，你接受问题并思考回答，是被动接受者。提问在先，接受问题，思考在后。显然，问题和提问的区别是相对的，如命题作文考试，学生是被试者，是被动地接受问题并思考解答，思考的过程充满了对自己选择答案的提问，如果再进一步思考：为什么老师要出这样的作文题呢，这类作文题主要适合考核我们学生掌握的什么知识和技能呢？学生做这样的思考，就可以由被动应答，转换到主动思考，由接受问题然后变成针对解答的提问，再转换到提问的提问——对老师提出的命题作文的再思考。其思维模式如下：

提问 T_1 ，是以命题作文的形式出现，然后到学生被动接受问题 B_1 并思考可能的解答方法，由此引发提问 BT_1 ：即采用什么样的体裁或问题结构去表达文章主题呢？这个问题又必然与老师考核学生的目标相联系，因此学生可能继续给自己提出这样一个问题 BTT_1 ，即我这样应答符合考核的目标吗？由此学生完成了这篇

作文。老师批改后又对学生指出存在的问题 T_2 。这是一个学习作文的“问题和提问”的连续过程，如果我们类推到一切学习过程，就有如下的公式：

$$\cdots T_1 \text{——} B_1, BT_1 \text{——}, BTT_1 \text{——} T_2 \text{——} B_2, \\ BT_2, BTT_2 \text{——} T_3 \text{——} \cdots$$

其通项公式为：

$$\cdots T_n \text{——} B_n, BT_n \text{——}, BTT_n \text{——} T_{n+1} \cdots$$

通常，在教学过程中，老师始终处于提问的地位，学生始终处于回答的地位，这种教学状态是不正常的。因为老师始终是主动的，学生始终是被动的，不利于学生能动思维习惯的养成；反过来，则不能成立。如学生始终提问，老师始终被动地做答。这种情况人们就要问：“是老师教学生，还是学生教老师？事实上，好的教学形式应当是老师提问，学生回答，再到学生提问，老师或同学回答，以致反复进行，周而复始，不断地使学习深入。

绪
论

上述我们分析问题和提问的认识过程，说明它们的区别在于思维的主动性和被动性，而且这种思维的主动和被动是相对的，在一定的条件下可以相互转换。如果进一步分析，还有另外一些情况：提问可以是指向别人的，要别人回答，也可以是指向自己的，要自己回答。但是，无论是别人回答，还是自己回答，都必须是被提问方（别人或自己）认为这是个问题。否则提问本身就不构成是问题的提问。这在日常生活中随时可以遇到，如我们向一个经常晨练的长者提问：“您早晨几点起床锻炼身体？”这个问题，对长者来说不是问题，是一个经验事实，他不用思考就可以告诉我们，“我每天凌晨 3 点半出来锻炼”。由此看来，我们向长者提问不能叫提问而是询问或请教。所以，提问必须是被提问方感觉到是个问题才能够成立。如我接着问：“早晨起床锻炼身体在什么时间是最好的？”这是一个提问——给长者出了一道问题（难题），他不能仅用他的经验来回答，可能一时还回答不上来。因为尽管这是一个日常生活