

北京高等学校质量工程建设丛书

总主编 付志峰

探究真知 培养能力

——北京高等学校实验教学示范中心建设巡礼

汪成楚 / 主编



科学出版社

013059968

北京高等学

G642.423

05

总主编 付志峰



探究真知 培养能力

——北京高等学校实验教学示范中心建设巡礼

汪成楚/主编

科学出版社

北京



北航

C1666116

G642.423
05

内 容 简 介

本书旨在对2005~2012年“北京高等学校实验教学示范中心”建设项目进行总结,展示建设成就,提炼建设经验,反映该项工作对促进北京地区高等学校实验教学中心建设、宣传先进的实验教学理念、提高对实验教学的重视等方面所起到的推动作用,以及各高等学校对实验教学示范中心建设的理性认识与思考和今后的发展设想与规划。

本书内容全面,资料翔实,可读性强,对各级教育行政部门的领导、各高等学校的管理者和广大教师具有重要的指导意义和参考意义。

图书在版编目(CIP)数据

探究真知 培养能力:北京高等学校实验教学示范中心建设巡礼/汪成楚主编. —北京:科学出版社,2013

(北京高等学校质量工程建设丛书)

ISBN 978-7-03-037977-1

I. ①探… II. ①汪… III. ①高等教学—实验室—建设—北京市—2005~2012 IV. ①G642.423

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第136095号

责任编辑:马 跃 / 责任校对:黄江霞
责任印制:徐晓晨 / 封面设计:蓝正设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京天时彩色印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013年7月第 一 版 开本:787×1092

2013年7月第一次印刷 印张:21

字数:485 000

定价:128.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

“北京高等学校质量工程建设丛书”编委会

编委会主任：姜沛民

编委会副主任：付志峰

编委会（按姓氏笔画顺序）：

冯文全 汪成楚 张跃 张星臣

陈光巨 陈标华 金红莲 周建设

郭福 黄侃 韩占生

序

苟仲文

我国正处在从教育大国向教育强国、从人力资源大国向人力资源强国迈进的新的历史阶段中。由“大”转“强”，高等教育助推作用十分关键。提高人才培养质量，实现内涵发展，是我国高等教育当前改革最核心、最紧迫的任务，更是全面建成小康社会进程中，高等教育必须处理好的深刻命题。

2007年年初，作为深化高等教育改革、提高人才培养质量的一项重大举措，教育部、财政部正式启动“高等学校本科教学质量与教学改革工程”（以下简称“质量工程”）。北京市积极落实国家“质量工程”战略部署，从政策、经费等方面给予持续支持，出台多项创新举措，大力推动北京地区高校“质量工程”建设。《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》和《教育部关于“十二五”期间实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”的意见》颁布以来，北京市进一步加大投入，着力提升本科教学质量，围绕特色专业建设、精品课程建设、教学名师与优秀教学团队建设、大学生科研创新与学科竞赛、校外人才培养基地建设、实验教学示范中心建设、卓越人才培养等“质量工程”的核心建设项目，创造性开展工作，在很多方面取得了不小的突破。

为总结成果经验，进一步指导和促进北京地区高校教育教学改革的深入和人才培养质量的提升，北京市教委组织编写了“北京高等学校质量工程建设丛书”。“丛书”全景式回顾了北京高等教育“质量工程”建设的历程，系统梳理了各专项建设的成果，也集中体现了北京高等教育锐意进取、勇于突破的理念和精神。

特将这套凝聚了北京高教人集体智慧的“丛书”推荐给大家，希望它能够在北京高等教育人才培养工作的发展提供有益的借鉴，伴随北京高等教育踏上通往辉煌未来的新征程。

2013年6月



目 录

序	荀仲文
依托学科优势，探索多模式发展 ——北京大学实验教学示范中心建设巡礼	1
依托学科优势，建立一流实验教学示范中心 ——中国人民大学实验教学示范中心建设巡礼	11
整合资源 服务教学 ——清华大学实验教学示范中心建设巡礼	20
着力中心建设，发挥示范作用 ——北京交通大学实验教学示范中心建设巡礼	27
整合资源 服务教学 ——北京科技大学实验教学示范中心建设巡礼	35
整合优质教学资源，精心构建实践教学平台 ——北京化工大学实验教学示范中心建设巡礼	43

集中优势资源，打造高水平实践教学平台 ——北京邮电大学实验教学示范中心建设巡礼	51
整合资源，为人才培养创造条件 ——中国农业大学实验教学示范中心建设巡礼	61
突出创新 深化改革 ——北京中医药大学实验教学示范中心建设巡礼	69
整合资源，突出实践教学特色，服务语言类大学复合型人才培养 ——北京语言大学实验教学示范中心建设巡礼	79
培养学生创新精神和实践能力 搭建卓越法律人才培养坚实平台 ——中国政法大学实验教学示范中心建设巡礼	89
整合资源 服务教学 ——华北电力大学实验教学示范中心建设巡礼	98
依托优势学科，建设高水平实验教学示范中心 ——中国石油大学（北京）实验教学示范中心建设巡礼	107
夯实基础，加强整合，提升实验教学中心建设水平 ——中国地质大学（北京）实验教学示范中心建设巡礼	115
整合资源，深入探索文科类实验教学中心建设 ——外交学院实验教学示范中心建设巡礼	122
深化教学改革 强化实践教学 ——北京航空航天大学实验教学示范中心建设巡礼	131
搭建平台 服务教学 ——中央民族大学实验教学示范中心建设巡礼	140

以人才培养目标为导向, 加快实验教学示范中心建设 ——中国人民公安大学实验教学示范中心建设巡礼	149
整合资源, 创新教学模式 ——北京体育大学实验教学示范中心建设巡礼	158
整合资源 服务教学 ——中华女子学院实验教学示范中心建设巡礼	166
更新理念 强化实践能力培养 ——北京建筑大学实验教学示范中心建设巡礼	176
树立先进教育理念, 提高实验教学水平 ——北京工业大学实验教学示范中心建设巡礼	189
以培养应用型高级专门人才为目标, 引领实验教学示范中心建设 ——北方工业大学实验教学示范中心建设巡礼	198
提高人才素质, 强化实践教育 ——北京工商大学实验教学示范中心建设巡礼	207
整合资源, 服务教学, 培养能力强、素质高的医药卫生人才 ——首都医科大学实验教学示范中心建设巡礼	215
整合优质资源 体现师范特色 ——首都师范大学实验教学示范中心建设巡礼	224
整合资源 凝练特色 协同发展 ——首都经济贸易大学实验教学示范中心建设巡礼	232
艺工融合 彰显特色 培养服装创新人才 ——北京服装学院实验教学示范中心建设巡礼	237



搭建实践创新平台 提升人才培养质量 ——北京印刷学院实验教学示范中心建设巡礼	244
立足应用型人才培养, 创新实验教学系统 ——北京石油化工学院实验教学示范中心建设巡礼	253
优化配置, 推动实验室可持续发展 ——首都体育学院实验教学示范中心建设巡礼	262
建设实战型应用型的特色实验教学示范中心 ——北京物资学院实验教学示范中心建设巡礼	271
整合资源 服务教学 ——中国音乐学院实验教学示范中心建设巡礼	279
立足特色, 推进实验教学 ——中国戏曲学院实验教学示范中心建设巡礼	288
依托学科, 发展示范中心建设 ——北京信息科技大学实验教学示范中心建设巡礼	293
整合资源, 支持人才培养 ——北京联合大学实验教学示范中心建设巡礼	300
深化实验教学改革, 培养高素质应用型人才 ——北京城市学院实验教学示范中心建设巡礼	309
加强示范中心建设, 促进应用型人才培养 ——北京邮电大学世纪学院实验教学示范中心建设巡礼	317
编后记	325

依托学科优势，探索多模式发展

——北京大学实验教学示范中心建设巡礼

2005年，为贯彻落实国务院批转教育部《2003—2007年教育振兴行动计划》和教育部第二次“全国普通高等学校本科教学工作会议”的精神，推动高等学校加强学生实践能力和创新能力的培养，教育部在全国范围内开展了国家级实验教学示范中心建设。北京大学作为首批申报单位，经过多年的建设，取得了显著的成果。

一、示范中心建设基本情况

（一）示范中心建设情况

“十一五”期间，北京大学按照《教育部关于开展高等学校实验教学示范中心建设和评审工作的通知》要求，积极组织落实学校示范中心的评建工作，通过持续的发展和建设，共建成国家级实验教学示范中心（建设单位）8个，北京市级实验教学示范中心12个（含8个国家级实验教学示范中心），涉及12个学科。北京大学示范中心建设情况见表1。

表1 北京大学示范中心建设情况一览表

序号	示范中心名称	当评年份	所属学科	级别
1	基础物理实验教学中心	2005	物理	国家级
2	化学基础实验教学中心	2005	化学化工	国家级

* 北京大学实验室与设备管理部供稿。

续表

序号	示范中心名称	当评年份	所属学科	级别
3	生物基础实验教学中心	2006	生物	国家级
4	计算机实验教学中心	2007	计算机	国家级
5	经济管理实验教学中心	2007	经管	国家级
6	地球科学实验教学中心	2008	地学	国家级
7	生物医学实验教学中心	2008	医学基础	国家级
8	考古实验实践教学中心	2009	考古	国家级
9	电子信息科学基础实验中心	2006	电子	北京市级
10	药学实验教学中心	2007	药学	北京市级
11	临床技能实验教学中心	2009	临床技能	北京市级
12	环境与生态实验教学中心	2010	环境	北京市级

（二）示范中心建设的基本原则和理念

根据改革开放后国内高等教育形势和人才需求结构的变化，借鉴国际上先进的教学理念并结合我国的实际情况，北京大学早在 20 世纪 80 年代末就制定了“加强基础、淡化专业、因材施教，分流培养”的教学改革十六字方针。遵循这一方针，学校确定了本科教学改革的总体思路，即“在低年级实施通识教育，高年级进行宽口径的专业教育，逐步实行在教学计划和教师指导下的自由选课，稳步推进教学改革”。

（三）示范中心建设相关政策

北京大学非常重视示范中心的建设工作，早在 2005 年示范中心建设伊始，就形成了以主管校长为组长，以实验室与设备管理部、教务部和相关院系负责人为成员的领导小组，全面负责我校示范中心评建工作。

此外，学校在实验教学与实验室建设、实验队伍建设以及经费支持上制定了相应的激励政策，保障了示范中心建设的顺利进行，包括：

- （1）在落实重大专项经费时，充分考虑提高实验教学水平的需要和加强实验室的建设；
- （2）制定相关政策，引导和鼓励高水平教师，特别是知名教授承担实验、实习课程；
- （3）在《北京大学教师教学工作管理办法》等文件中明文规定了实验教师的工作任务与要求，注重实验技术人员的素质和工作能力的提高；
- （4）开设“本科生研究课程”选修课，并设立“本科生科研校长基金”、“泰兆基金”、“荇政基金”等本科生科研基金，资助部分优秀本科生进行科研实践；
- （5）多种渠道支持实践教学改革立项、实验课程建设、实习基地建设、实验教材编写出版等。

二、示范中心建设成效与基本经验

北京大学自 2005 年开始示范中心评建工作以来，大力加强实验室建设和实验教学改革，明确学生培养理念，优化实验教学体系建设，创新政策支撑体系，通过国家级—市级—校级三级实验教学中心建设，带动了全校各学科实验教学体系的整体建设和完善。

（一）示范中心建设成效

1. 实验教学体系不断完善

北京大学一直以培养“有国际视野的、在各行业起引领作用的、具有创新精神的领导型人才”为己任，根据国家建设和发展的需求，不断完善本科实验教学体系。各院系也根据学校统一的理念，依托学院的教学和科研实力，探索以加强基本知识、基本技能和基本素质培养为核心，兼顾学生个性、天赋和兴趣全面发展的多层次课程体系。以生命科学学院为例，2012 年，生命科学学院开始探索实施自主选课计划，即学院为所有学生都提供一套完整的培养方案，学生在保证修满规定实验学分的前提下，可根据自身想法与需求进行调换；而为学有余力的学生开设的综合实验课则可根据所进课题组老师的打分替代相应实验的分数。

北京大学坚持“与时俱进，不断探索，在探索中求发展”的理念。截至 2012 年，北京大学“十一五”期间各国家级示范中心新增实验课程 52 项，实验项目 974 项，支撑大学生创新实验项目 498 项，本科生公开发表论文 970 篇，学生获得省部级及以上相关奖项 88 项，新出版实验教材 74 本，新编实验讲义 37 项，获得教学成果奖 51 项，建设成果显著。

2. 实验技术队伍水平不断提高

实验队伍的建设是实验室建设的核心，北京大学非常重视实验队伍的建设，确定了“以队伍建设为核心，以交叉学科为重点，以体制和机制创新为动力来全面发展北京大学”的基本建设方针，多次强调实验技术队伍对实验教学和科学研究的重要支撑作用。

在学校方针的指导下，各院系也采取多种措施加强实验技术队伍建设，包括：从国外著名高校引进青年教师，将有国际视野、科研水平较高的青年教师加入到实验教学队伍中；规定新引进的青年教师必须从辅导理论课和指导实验做起，结合设立实验课教学关键岗位和专任教学岗位等措施，吸引和鼓励中青年教师积极参与实验课教学，确保队伍的稳定性和教学质量的稳定提高；以老带新，加强培训与交流，为青年教师成长创造优良的条件。在各种政策的推动下，我校的实验技术队伍的构成更趋合理，实验人员的水平不断提高。

3. 实验教学条件进一步提高

“十一五”期间，学校投入大量资金用于实验室建设和实验教学条件的改善，主要内容包括：建设化学新楼；建设并完善地球科学中心博物馆；调整经济管理实验中

心布局；改善环境野外基地条件，新增洛阳龙门石窟佛教考古教学基地等多处野外实训实习基地；更新实验仪器，提升实验室装备水平。截至2012年，我校示范中心新增实验教学场地3042平方米，新增仪器设备6618台（套），价值8011.6万元，自制仪器设备42台（套）。

4. 政策管理体系更加健全

近年来，随着学校创建世界一流大学工作的不断深入以及“985工程”、“211工程”、“高等教育发展”等项目的实施，学校在整体规划的基础上，着重对全校各学科实验教学中心进行支持，从实验室建设和经费安排、实验教学研究、队伍建设等方面，积极推进管理和运行体制改革，努力建立良好的实验教学政策支撑体系。

5. 信息化成果显著

北京大学非常重视信息化建设，建立了校级的实验室和设备管理信息系统。在此大环境下，各实验教学中心也一直致力于实验教学信息化工作，各中心都建立了实验教学中心网页、实验课程网上选课系统、实验课电子课件等。地球科学中心建立了网上标本馆，三维虚拟野外实习教学系统；化学基础实验教学中心提出了“全流程的实时信息化”概念，实现了实验教学和实验室管理全流程的实时信息化，教学资源的高效共享，教学参与者的及时高效互动以及实验室管理对教学的高效服务。

6. 示范及辐射作用显著

北京大学示范中心自开始建设以来，接待了校内外多所高校的交流访问，所形成的实验教学模式及教改成果为多所兄弟院校所借鉴，发挥了良好的示范及辐射作用。例如，经济管理实验教学中心自行开发的“企业竞争模拟系统”具有很强的竞争性、趣味性和实用性，投入使用后收到非常良好的教学效果。

（二）示范中心建设经验

回顾“十一五”期间北京大学示范中心的建设，其建设经验归纳为以下几个方面。

1. 以学生为本，以能力培养为核心，明确人才培养理念

一直以来，北京大学都秉承“育人为本、立德树人、德育为先”的理念，以创建世界一流的研究型大学为目标，为国家和民族培养具有国际视野，在各行业有引领作用，具有创新精神的高素质领军人才。明确了目标，学校的实验教学才会紧紧围绕这一主线，逐步树立全新的教育思想和观念，加强学生能力和素质的培养；加强学科交叉融合，注重复合型人才的培养；变以“知识为本”的教育为“以人为本”的教育，努力实现对学生因材施教和个性化培养；树立国际化的教育观念，增强学生的国际竞争力。在管理体制上确保本科教育与研究生培养的贯通，使得“知识+能力+素质”的综合培养与训练既能够保持科学性，又能够贯彻始终。

2. 充分利用北京大学的学科优势

北京大学作为中国第一所国立综合性大学，从1898年建校至今，经过百余年的

发展,学科建设总体上达到世界先进水平。目前学校9个一级学科排名全国第一。根据汤森路透“基本科学指标数据库”2012年3月调查数据,我校进入全球前1%的学科有18个,其中化学与材料科学进入全球前0.1%。为充分利用这种学科优势,将优秀的师资力量引入实验教学,学校在相关文件中明文规定了实验教师的工作任务与要求,强调教学是教师的第一要务。此外,学校还通过各种科研训练基金的方式引导教师在本科生参与科研过程中给予更多支持。

此外,为了更好地依托学校综合学科优势,学校还鼓励各学科重视科研成果向教学的转化。一流科研成果的引入大大提高了各学科基础实验以及综合实验的水平,同时,这些实验项目的引入,也促进了学生科研兴趣的形成,为学生进入教师课题组开展科学研究训练奠定了良好的基础。

3. 不断探索和完善实验教学新体系

学校在课程和实验课程体系建设中应根据国家建设和学科发展的需要,大胆探索,稳步实施,在变化中求发展。在实验教学课程设置方面,学校首先开设大量公选课和公共实验,保证学生素质的提高。其次,要求各院系的实验课程设置应采用基础、综合和科学研究相结合的三个阶段培养模式。第一个阶段强化基础,强调学科基础一定要牢固;第二个阶段加强综合,让学生学会把已有的知识综合串联、交叉起来;第三个阶段则积极鼓励学生尽早加入科学研究。最后,在这样的共识和框架体系下,各院系根据自身学科特色,构建、优化符合学科发展的实验教学体系。

4. 在示范中心建设中总结经验、加强引导

学校定期召开示范中心经验交流会,就示范中心建设过程中遇到的问题进行讨论,交流经验,共同进步。同时,学校实验室与设备管理部在日常调研的基础上,也会组织有条件的院系参加,引导院系教学实验室的建设。以法学院为例,该院借鉴示范中心的建设经验,将传统实践教学方式融入统一的实验中心中,整合资源,建立新的结构框架;并在学校的先期资助下,经过几年建设,被教育部评为“法学实践教学基地”。

5. 与科研院所、行业和企业密切联合

人才的培养应该服务国家发展战略,服从社会的需要。学校应建立专业实验与专业训练、专业技能培养与实践体验相结合的实验教学模式,联合科研院所、行业、企业和社会共同建设实验室,使学校培养与社会需求紧密结合,培养学有所用的新时代创新人才。考古实验实践中心与各博物馆和文物保护局合作共同建立了实验和实习基地,取得了良好的效果。

6. 坚持持续稳定的投入

示范中心建设,既要有优势的学科力量支持,也要有充沛的资源保障和物质支持。学校采取各种措施,力争保证对示范中心的持续、稳定的投入;同时,不断增加示范中心自身的实力,获得校外的支持。建设资金的充足,保证了各示范中心能够按照中心的发展需要,制定近、中、远期发展规划,保证我校实验、实践教学质量的稳步提高。

三、未来建设规划

（一）示范中心建设中遇到的问题

1. 如何完成示范中心的新老交替，保证实验队伍的稳定

示范中心经过几年建设，前期建设的一些中心已经面临新老交替的问题。随着老的中心主任的退休，新上任的主任如何在传承原有建设理念的前提下探索创新，不断提高中心管理水平；如何在老一批实验技术人员退休后，建立起新的高水平的稳定的实验技术队伍，都是下一步建设过程中需要重点解决的问题。

2. 如何建设文科实验室

同理科实验室不同，文科实验室有着课堂教育不能取代的独特作用，不仅要传授学生以知识和技术，培养分析问题、解决问题的能力，培养理论联系实际的作风，而且还会影响到学生世界观、思维方法和工作方法的形成。人文素质的综合提高与实验室工作的培养有着密切的联系。但如何理顺文科实验教学体系，建立适合国家发展需要、符合我校校情的文科实验教学培养模式是进一步强化我校文科实验室建设的一个大问题。

（二）未来发展规划

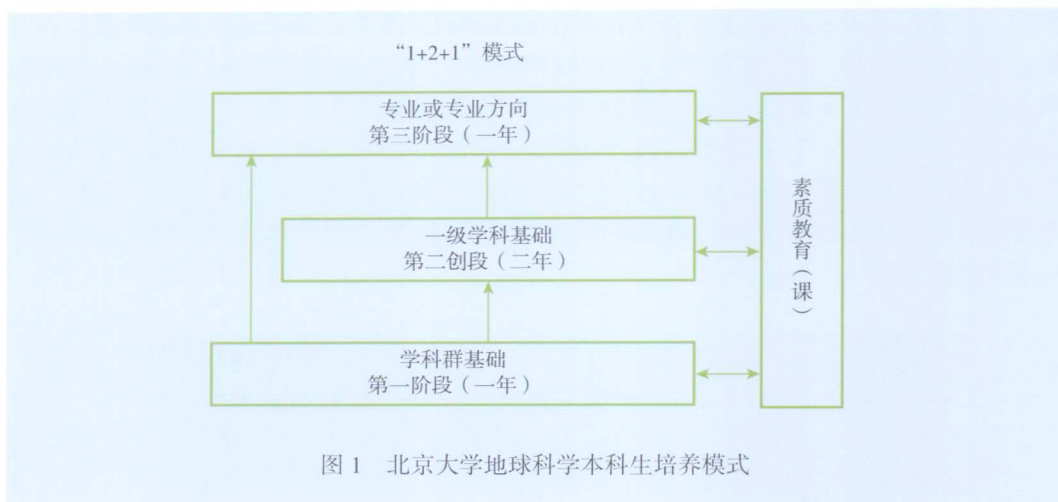
下一步北京大学将进一步实现现有示范中心的发展和完善，确保我校相关学科的实验、实践教学继续保持全国领先水平；有目的、分步骤地继续深化实验教学改革，探索新时期下优质资源融合、教学科研协同、校企联合培养的实验教学新模式；推进实验技术人员聘任和职务晋升改革，确保学校实验技术队伍的稳定和整体水平的提升；确定各示范中心建设的新方向，保证我校实验教学水平持续、稳定的提高。

四、典型案例

（一）北京大学地球科学实验教学示范中心建设

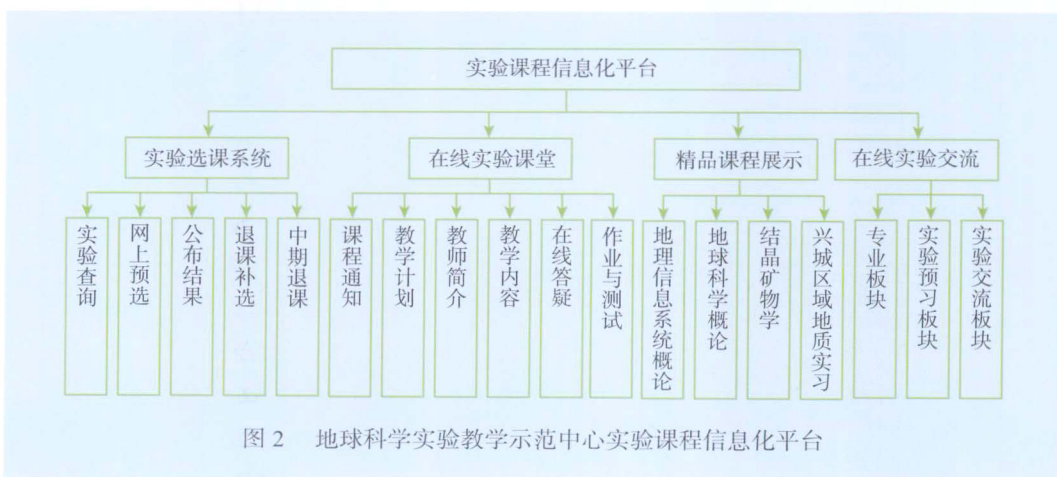
北京大学地球科学实验教学示范中心（简称地球科学中心）成立于2001年，是学校为了加强学科群基础，促进相关学科交叉融合，提高地球科学实验教学质量，将原隶属于北京大学地质学系、地球物理系、地理系和大气科学系的本科教学实验室合并而成，成为面向地球科学各专业本科生和全校学生的专业和素质教育的实验教学平台。地球科学中心实行中心主任负责制，于2009年由教育部正式批准为“国家级实验教学示范中心”建设单位。

地球科学中心围绕“培养具有大地球科学观的综合性、复合型人才”的指导思想，坚持“以素质培养为主线、以能力培养为先导”的实践教学理念，拓宽夯实知识基础，培养锻炼综合能力，以实验和实习项目为载体，逐步形成“1+2+1”的本科生培养模式，努力提高大学生实践创新能力。“1+2+1”模式如图1所示。



地球科学中心依靠强势的重点学科群和一流的师资队伍，建立了“模块化、层次性、开放式”的实践教学课程体系，通过启发式、互动式、研究式的实践教学方法，以实验和实习项目为载体，引导学生发展自己的兴趣与特长，综合培养学生的专业思维、动手能力和创新素质。

同时，地球科学中心还一直致力于实验教学信息化工作，在实验教学信息化、网络化、教学资源数字化等方面进行了有益的探索，取得了良好的教学效果。地球科学中心先后建立了实验教学球科学中心网页、实验课程网上选课系统、实验课 3D 电子课件等。特别是地球科学中心开发的三维虚拟野外实习教学系统，寓教于乐，忠实显现原地貌特点，增强了学生的学习兴趣。地球科学中心下属的 3 个计算机实习室面向全体学生开放，充分保证了上述信息平台和网络教学资源的有效利用。地球科学实验教学示范球科学中心实验课程信息化平台如图 2 所示。



经过多年的建设，地球科学中心在实验教学改革与创新方面取得了显著成果。

2009 年以来，新出版各类教材 9 种；获国家级精品课 1 门、北京市教学成果奖 3 项；北京市精品课 1 门；北京市高等学校教学名师 2 名；学生发表学术论文 20 余篇；获“李四光优秀学生奖”1 名；获全国地球科学类国家级实验教学示范中心创新性实习实验竞赛一、二等奖共 3 名；获第六届“全国青年遥感辩论赛”第一名（地理学分中心本科生）；2012 年获第二届“全国大学生地质技能竞赛野外地质竞赛”单项一等奖、优秀教练奖和优秀组织奖。同时地球科学中心在实践教学方面的经验，得到了不少理工科地质类院校的广泛认同和借鉴，起到了良好的示范和辐射作用。

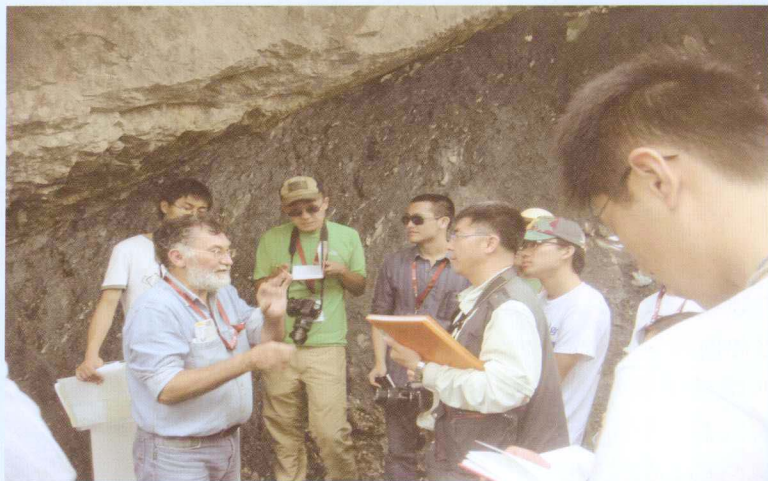


图 3 地球科学中心组织学生赴阿尔卑斯山考察

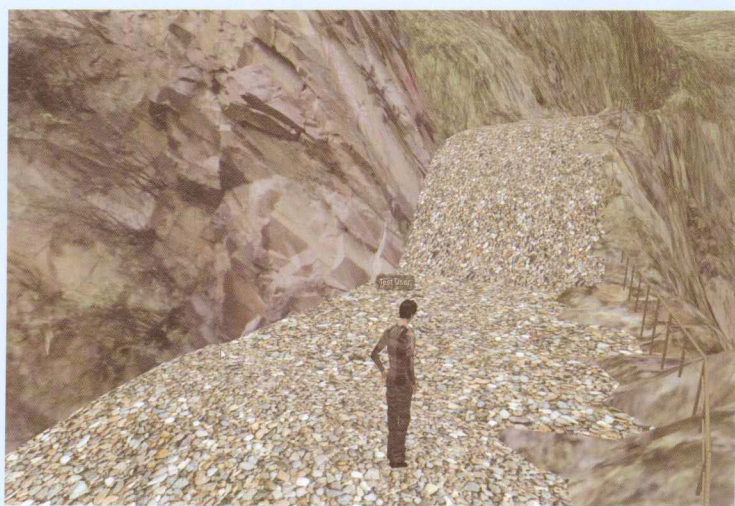


图 4 三维虚拟野外实习教学系统