

研究性教学改革与创新型人才培养

赖绍聪 华 洪 王震亮 张成立 张云翔

摘要：研究型、创新型本科生—研究生教育与一般大众型、适应型人才培养有明显不同，更注重学生的科研意识、科研能力和创新意识的培养，属于“精英型”教育模式。所以，要给本科生—研究生提供更多的科研训练机会，以期学生尽早进入科研领域，接触学科的前沿，了解学科的发展动态，培养学生科研创新能力。

关键词：精英教育；人才培养；教学改革

一、改革思路与教育理念

将科学研究实质性地纳入教学过程，实现优势科研成果、科研资源向教学的转化，达到高等学校教学与科研的完美有机结合，实现创新型人才培养，乃是当前高等理科教育面临的重大课题。^[1]为了进一步加强基地学生实践能力、科学研究能力和创造性思维能力的培养，我们必须对研究性教学改革的规律进行努力的探索。因此，如何正确处理科研与教学的关系，将科学研究实质性地纳入教学过程，使科研成果有效地转化为教育资源？本科—研究生教育应创建何种教学与研究相结合的氛围，如何在教学过程中通过优化课程结构建立一种基于研究探索的学习模式？如何有效地建立“教师—研究生—本科生”学术群体，是亟待解决的重要问题。

我们的思路是，充分利用地域优势和学科优势，构建贯穿本科—研究生教育全过程，在教学上循序渐进，在教学内容上密切协调，在实践教学的地域上相互关联、特色鲜明、科学合理的研究性教学体系。具体做法包括：

1. 根据专业基础课、专业课和专业选修课的不同性质，采用不同的教学新模式，将研究探索的思维意识融入教学。

2. 根据认知—技能—探索—综合的不同阶段，系统改革本科四个年级的野外实践教学模式。

3. 实施本科生科学研究培训计划，实现本科—硕士的贯通培养。

4. 从本科抓苗子—硕士阶段稳定研究方向—博士阶段特别注重发挥学科群的指导作用。在此过程中培育研究型精英人才。

二、课程教学过程中实施研究性教学

在课程研究性教学改革过程中，我们注重改变以往以验证为目的的课程教学内容，培养学生全新的地学观和综合分析问题及创新性的能力，加强新思维、新技术和新方法在课程教学中的应用，建立特色鲜明、科学合理、循序渐进的课程教学新体系，全面体现研究性课程设计的设计性、综合性及创新性。由于不同课程内容的差异，我们以课程的性质为依据，建立了具有特色的研究性课程教学模式。

1. 专业基础课程——综合教学模式

以往的地质专业基础课程教学多是以观察为主，以达到理解课堂中理论的阐述和验证课程中对地质现象形态的描述。我们在新的地质专业基础课程课堂教学中，一方面突出重点，精简原来过于繁琐的记忆性内容，另一方面提出一些学科发展中具有代表性的问题及相应的参考文献，通过学生自己的阅读，写出该方面学科发展综述及自己对这些问题的认识。同时，在专业基础课程的实习教学中只提供基本的地质素材，让学生综合运用所学知识，采用多种方法对所提供的地质现象、地质剖面进行分析，最终作出地质分析报告。教学中还提出一些学科前沿的热点问题进行讨论，学生最终以课程论文的形式完成教学的考核。实践证明，这些是加强学生动手能力、综合能力训练行之有效的办法，对于提高学生思维能力有着良好的作用。

2. 专业课程——现场实践教学模式

部分专业课程，如构造地质学、矿床学、第四纪

赖绍聪，西北大学地质学系主任，教授；华 洪，西北大学地质学系副主任，教授；王震亮，西北大学地质学系副主任，教授；张成立，西北大学地质学系教授；张云翔，西北大学研究生处处长，教授。

地质学等的课间野外现场教学是自 20 世纪 70 年代以来我们长期坚持的教学环节,并在长期教学过程中,不断继承、调整、改革而建立起来了新的教学模式。通过课间穿插的现场教学,使学生认识和掌握野外考察研究的程序、研究内容与工作方法,提高综合分析的能力,为今后的科研工作进行方法、思路、综合能力和科研报告编写的训练,提高学生的科研能力。

3. 专业选修课程——研究性教学模式

对于本科高年级学生的专业选项课程,在充分掌握课程基本知识点的前提下,以教师命题和学生根据学科发展自己提出问题相结合的方式设立专题,给学生更多的空间在课外利用各种渠道收集与专题相关的资料,并严格按科技论文的形式撰写各种形式读书报告(学科发展综述、存在科学问题以及自己的看法与认识等等),不但培养学生独立收集阅读文献和综合分析资料的能力,而且还锻炼了科学研究的方法和技能。

通过上述系列课程教学方式改革,在一定程度上改变了传统的教学体系和教学方式方法,完善了本科阶段的研究性教学环节,学生的素质、综合能力全面增强。

三、野外实践教学过程中研究性教学改革的实施

实践是一切真知的源泉,对以实践性强为突出特点的地球科学而言,地质演化历史之长,各种地质现象及形成过程之复杂,绝大部分是无法模拟或不可再现的。因此地质学的特点要求必须有与之相适应的实践教学体系。^[2]实践过程就是认知思辨、训练能力、提高素质、启发思维、激发创新的过程。地质现象的不同观察和不同认识、不同学术观点的讨论是培养正确的地球科学思维观、独立思考和创造性思维的过程。地球科学的发展和社会进步对人才的需求促使国内外地学工作者和教育者努力探索实践性教学环节和课程设置。随着思维科学和新技术、新方法的不断发展,将科学研究引入教学、培养学生创新能力,教学方式方法,均正在发生着重要变化,并取得了显著成效。

实践性教学过程在完成从单科性向综合性,从认识性、继承性向研究性,从验证向创新,从灌输式向启发式、讨论式,从传统向高科技的思想观念和方法转变的基础上,突出以学生为主体,全面改造实践性教学环节的教学方法和方式,实现知、辩、行的全面训练,培养基本素质和综合思维,激发创新精神,具体内容包括:

1. 在已有实践性教学改革的基础上,统筹本科四年的不同阶段、不同课程的教学内容和计划,构建课堂教学与实践教学内容协调配置,时间穿插的循序渐进的

实践性教学新体系、完善本科实践教学环节。

2. 建设部分理论课程室内实践和课间野外实践教学的实践教学模式。

3. 建设秦岭造山带与相邻地区在地域上相互关联,具有丰富大陆地质内涵,在教学内容上循序渐进,具有科学性、综合性和前瞻性的不同年级野外实践教学基地和不同理论课程的课间野外实践基地。

4. 发挥学科优势,实现科研资源向教育资源的转化,完成不同年级、不同实践教学基地的教学内容建设和教材建设。

5. 探索实践教学认识—技术方法—多学科综合思维与创新的实践—研究性实践—创新性实践的循序渐进的实践教学方式、方法。

6. 建立数字地球实验室,在实现硬件和软件建设的基础上,开发新技术、新方法与传统行之有效的地质方法密切结合,便于操作的研究方法。

7. 建立与实践性教学体系配合的、科学、自律的管理体制。

8. 在实践教学过程中,加强人文素质培养,增强相互协作的团队精神,形成既有严谨的学习风气,又有集体性与个性共存、生动活泼的人文环境。

四、学生科学研究训练计划的实施

为了加强学生科研能力的培训,我系设立地质学本科生创新课题研究基金。我们设立创新基金的宗旨是:强化学生的开拓精神和创新意识,培养他们的创新思维、创业精神和实践能力,使其能尽早地参与科学研究、技术开发和社会实践等课外学术科技活动,并得到基本的科研训练。创新基金的资助原则为“理实结合、突出重点、鼓励创新、注重实效”。资助办法为“自主申请、公平立项、择优资助、规范管理”。为此,我们成立了“学生创新基金管理领导小组”,对基金重要事项和基金项目资助经费进行管理。

2003 年度,我系批准创新基金立项 21 项,总资助金额达 10.25 万元,研究领域涉及岩石学、矿物学、矿床学、地球化学、古生物学、古生态学、石油地质学、环境地质与灾害地质学、工程地质学等十余个学科领域。2004 年度立项 17 项,投入总经费 9.8 万元。2005 年度,批准创新基金立项 18 项,总资助金额达 10.50 万元。2006 年批准创新基金立项 16 项,总资助金额达 11.50 万元。

目前,2003 年度创新基金项目已全部结题,提交学术论文 42 篇,其中 28 篇已分别发表于《岩石学报(SCI 源期刊)》、《地质通报》、《地球科学与环境学报》、《西

北大学学报》等学术期刊。另有3项成果分获西北大学挑战杯特等奖和二等奖。这充分表明,创新基金计划的实施成效十分显著,对提高高年级本科学生的创新能力,以及实现本科-硕士研究生的贯通培养有极大的推动作用。

2004年度创新基金共提交学术论文23篇,部分论文分别发表在《科学通报(SCI源期刊)》、《地质通报》和《西北大学学报》等学术期刊上。

2005年度、2006年度的创新基金也在有条不紊的执行中。

五、强化学生科学研究学术氛围

为配合创新基金的实施,使学生能够积极参与科研项目的研究和学术交流,为本科生搭建一个较好的学术交流平台,地质学系积极鼓励学生创办了自己的学术刊物,进一步提高学生的理论水平、写作能力和综合素质。2004年,由地质学系学生自行撰稿、自主编辑的学生学术刊物《地学新苑》创刊,地质学系400多名同学从此有了一个采撷思想火花、交流学习心得、进行学术交流的园地。至今该刊物已出刊5期,发表学术小论文50余篇。

六、从本科抓起,为“百篇优秀博士论文”培养后备人才

西北大学地质学系建立了完整而有特色的本科生和研究生培养体系。高层次的人才培养从本科生抓起,实施导师制和创新基金研究计划,筛选出有培养潜力的苗子;硕士阶段稳定研究方向,注重科研能力培养;博士阶段发挥整个学科的指导作用,重点放在创新能力的培养。只要学生根据自己的特长稳定在某一研究方向上长期不懈地努力,就能凝练出重要意义的科学问题和取得创新性研究成果。同时,抓好教学各个环节,实施教学改革和加强课程建设,取得丰硕成果。

在本科筛选培养阶段,采取师、生双向选择最终确定的方式进行。即由不同研究方向的教师根据自己的科研特色和研究实际,提出科研小课题(有限时间、有限经费、有限目标),学生根据自己的兴趣和特长选择课题,将导师制与创新基金有机地结合在一起,初步形成了教师-研究生-本科生研究群体与教师的科研项目-研究生的论文选题-本科生的创新基金等多层面的课题组,从而将导师制、创新基金研究计划、实验室开

放及本科毕业论文有机地融为一体。这一措施,使部分高年级本科生实质性地独立承担小课题或加入到教师的科研群体中。本科学士-研究生-教师共同进行野外工作、同场参与学术报告和学术讨论,形成了颇具西北大学特色的科研群体模式,真正实现了将科学研究实质性地纳入教学过程,实践教学由综合向研究性的转变。从而使本科科研训练实践教学产生了质的飞跃,学生以第一作者身份公开发表的论文数明显增加。

在博硕士研究生培养阶段,采取以导师为主、导师负责与指导小组集体培养相结合的方式,充分发挥整个学科的指导作用。以参加科研课题为主线,着重培养研究生独立进行野外和室内创新性科学研究的素质和能力。培养过程中采取理论学习与科学研究实践相结合,知识传授与素质教育相结合,基本训练与能力培养相结合的原则,特别注重对于创新能力、科学道德、严谨学风和敬业精神的培养。此外出台硕博连读政策,以稳定部分学生的研究方向;举办研究生论坛和科学沙龙,为研究生搭建学术平台。实践证明这套培养方案行之有效,先后有四篇博士论文被评为全国优秀博士学位论文。

七、结语

1. 将科学研究实质性地纳入教学过程,实现了优势科研成果、科研资源向教学的转化,达到高等学校教学与科研的完美有机结合。

2. 通过高年级本科生科学研究培训计划的大力度实施,初步实现了本科-硕士研究生的贯通培养,极大地提高了学生的创新能力和独立研究能力。

3. 实质性地形成了颇具特色的本科生-研究生-教师科研群体,为新一代“精英型”人才培养奠定了坚实基础,并为西北大学地质学系整体创新能力的大幅度提高提供了人才保障。

4. 有利于为教师、学生营造了一种紧张有序、严谨求实的良好学习氛围,为本科-研究生教育注入新的活力。

参考文献:

[1] 杨承运, 张大良. 地学教育总体改革研究报告[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003: 101.

[2] 杜远生, 刘世勇, 杨坤光等. 国家地质学理科基地创新人才培养模式[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 2004: 94.

[责任编辑: 文和平]