

教学研究与改革

基础地质教育阶段的“兴趣驱动—实践贯通—强化能力”教学模式的实施及效果

钱建平, 冯佐海, 张桂林, 胡云沪, 余勇, 庞保成

桂林工学院 资源环境工程系, 广西 桂林 541004

摘要: 建立和实施了基础地质教育阶段“兴趣驱动—实践贯通—强化能力”的教学模式。利用得天独厚的实习基地条件, 富有特色的实习教材, 科学生动的授课方式, 先进现代的地质技术手段激发学生的学习兴趣; 改革固定的先理论后实践的教学程式, 注重实践教学过程及后续效应, 努力实现学生实践训练的常规化、连续性和全程化; 贯彻因材施教的思想, 搭建形式多样的大学生地质实践活动的平台, 逐步培养学生实际动手能力和初步科研能力, 改变以往认为高年级才适合做研究的认识。经多年的教学实践验证, 该教学模式不失为工科类大学生实践能力培养的一个成功模式。

关键词: 基础地质 实习基地 实践教学 教学改革 能力培养 教学模式

中图分类号: G642

文献标识码:

文章编号: 1006-9372 (2008) 03-0090-06

一、“兴趣驱动—实践贯通—强化能力”教学模式

基础地质教育是地学类专业大学生必不可少的专业基础教育, 而地质实践教学是学好基础地质理论知识必不可少的教学环节。通过基础地质阶段的学习, 一方面为他们后续专业课的学习奠定坚实的专业基础, 另一方面也促使他们逐步形成严谨的科学态度和突出的实践能力。立足于新时期国家经济建设和创新型人才培养的需要, 针对工科应用专业和基础地质教育的特点, 我们提出和实施了“兴趣驱动—实践贯通—强化能力”的教学模式。该模式的基本思想是从激发学生的学习动机入手→注重学生的学习过程→突出学生实践能力和创新精神的培养目标, 即“两点一线”的教学模式。该模式的主要特点是从低年级开始, 就着眼于大学生的实践能力的培养。经多年的教学实践验证, 该教学模式不失为工科类大学生实践能力培养的一个成功模式。

二、教学模式各个环节的基本做法

1 利用得天独厚的实习基地条件, 富有特色的实习教材, 科学生动的授课方式, 先进现代的地质技术手段激发学生的学习兴趣

学习动机是“激发个体进行学习活动, 并使个体的学习活动朝向一定的学习目标的一种内部机制”。学习动机对学生的学习活动起着始动、指向、维持、调节和强化等功能, 是学习过程赖以进

行的必要条件, 学生是否具有强烈的学习动机, 是各种有效的教学对策实施的前提。在教学活动中, 激发和保持学生的学习动机更是处于核心地位。美国著名教育心理学家布鲁纳创立的“学习动机”理论认为, “学习的最好刺激, 乃是对所学材料的兴趣, 而不是诸如等级或往后的竞争便利等外来目标”。著名科学家爱因斯坦说过: “兴趣是最好的老师”。兴趣是持久而又最强的动力, “兴趣+方法+勤奋”等于成功。前苏联著名的生理学家巴甫洛夫强调: “科学是需要人的高度紧张性和很大的热情的”。因此, 教师有意识地培养和激发大学生热爱大自然的情感和对地质科学的浓厚兴趣对培养优秀的地质技术人才至关重要。

如何激发地质类专业学生的学习兴趣?

(1) 建立得天独厚的实习基地。依托桂林漓江沿岸名甲中外、得天独厚的喀斯特地貌景观, 桂林南边村国际泥盆—石炭系界限副层型剖面, 以花岗岩地貌为特征的号称华南第一峰的猫儿山国家级自然保护区, 以砂岩丹霞地貌为特征的桂林资源国家地质公园等优越的地质地理条件, 建设理想的基础地质实习基地^[1]。以北海国家地质公园的美丽而又丰富典型的海洋地质、火山地质风光资源作为补充, 充分利用大自然这个大课堂, 引导学生在欣赏大自然风光的同时学到丰富的基础地质知识。

收稿日期: 2008-07-21; 修回日期: 2008-08-26.

基金项目: 广西高校人才小高地地质资源与地质工程 (项目编号: (桂教人 [2005] 80 号)) 项目资助。

作者简介: 钱建平 (1953-), 男, 教授, “基础地质学”国家级精品课程负责人, 主要从事基础地质和地球化学方面的教学和研究工作。

©1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

良好地质资源还必须通过深入系统的科学研究方能转化为教学资源。在实习基地教学资源建设形式上，我们坚持教学和科研相结合，通过多层次的专题性科研，包括教师科研项目，指导大学生、研究生毕业论文，带动和深化基地的基础地质研究。近年来，累计承担科研项目 14 项，发表学术论文 47 篇，指导大学生毕业论文 41 篇，研究生论文 7 篇，涌现出一大批科研成果。如我院韦炜烈副教授对南边村国际泥盆—石炭系界限副层型剖面的首先发现^[2]；钱建平教授对灌阳碳酸盐岩层滑断裂构造地球化学系统的研究成果^[3]，获第三届全国构造地球化学会议优秀论文一等奖；韦炜烈副教授对白竹境区域性断层上盘融县组地层的更正导致对区域性断层特征的重新认识；冯佐海教授对桂林岩溶塌陷的控制因素及其分布规律的研究^[4]；此外还有桂林泥盆—石炭纪沉积相研究，桂林碳酸盐岩风化壳的剖面结构和形成模式，泥盆纪深水相扁豆状灰岩的成因等项目研究成果。这些成果被及时转化于实践教学过程，丰富和深化了实践教学内容。

(2) 编好富有特色的实习教材。为适应地质科学和地学新专业发展的需要，我们认真修订和完善实习教学大纲和相关教学文件，陆续开发新的实习路线和实习内容，增加人地关系方面内容，如灾害地质、环境地质、生态地理等。2003 年我院与广西猫儿山国家级自然保护区等单位签订协议，挂牌联合办学，建立地质地理综合实习点。此外还开辟了龙胜辉绿岩、古东瀑布实习路线，尤其是增加了柘木岩溶塌陷、雷劈山崩塌等负荷地质作用的实习内容。在深化基地基础地质认识的基础上出版了富有特色、可读性强的国内首个彩版地质实习教材。

(3) 注重科学生动的授课方式。高质量实践教学有赖于高素质的师资队伍。在教学队伍的建设上，形成以全国优秀教师梁金城教授、广西教学名师钱建平教授、学院优秀教师冯佐海教授和优秀讲课教师张桂林教授为核心，老中青教师相结合的主讲教师群体。教师们长期从事地质教学与科研，学术功底好，讲课品位高，结合自身的科研实例，生动实际而又科学严谨。教学组通过组织教师集体备课、集体听课和教学评议，开展基地基础地质科学研究促进青年教师的成长。2008 年以本教学组为骨干教师的教学集体荣获“资源勘查广西区高校教学团队”，并多次获得学院教研先进集体。

(4) 充分利用现代科技手段 与时俱进，将传统的教学手段与先进的地质技术手段多媒体、3S

数字化填图技术和遥感技术相结合，努力将最新的地质科学技术贯穿于实践教学过程中，促进教学手段的改革，使学生能更好地适应现代地质科学的发展，大大提高了实践教学的质量和水平。

我们先后完成了《普通地质学 CAI》、《普通地质学实习 CAI》和《地球科学概论》等 10 个多媒体课件，其中 5 个课件分获全国特等奖、一、二、三等奖和优秀奖；5 个课件分获省级一、二、三等奖。其中“普通地质学实习 CAI”课件实习路线是从我院近 50 年基础地质实习路线中精选出来，内容丰富典型。课件的教学性强，大量运用辅助线、面对照片中的地质现象加以标示和说明，使其直观明了，弥补了现场教学中的某些不足；重要地质现象形成的过程用 Flash 制作动态模拟，重演历史过程，便于学生理解；实习点附有思考题和课件所附的试题库，学生可利用键盘输入答案，与课件所附的参考答案对照以巩固实习效果；实习仪器和实习工具的使用部分尤其特色，将传统地质老三件和现代地质新三件的使用加以整合，其中教学的难点内容“罗盘的使用”采用现场录像和视频播放。地球卫星定位 GPS 仪的使用采用连续画面动态图示可供学生反复观摩，具有很好的助学作用^[5]。

紧紧跟踪地质勘查新技术的发展，在国内地学类专业教学中较早将 3S 技术运用于综合地质实习的地质填图中。2001 年编写了“数字化地质填图技术”讲义，2004 年又于国防工业出版社正式出版了《基于 3S 技术的数字化地质填图新方法》教材^[6]，并购置数字化地质填图实习所需的硬件设备和应用软件，新建了“地学数据采集、处理与模拟实验室”，完成本科综合地质实习实践教学的改革，实现了综合地质实习中地质填图的数字化。积极申请中央与地方共建、广西区重点实验室建设、日元贷款等项目，通过各种渠道筹措建设经费，更新原有的实验仪器设备。新建成的岩矿显微成像投影实验室使实验教学条件进一步改善。新技术新方法的应用使学生真正感受到现代地质科学的成就和魅力。

强烈的学习兴趣和动机坚定了大学生立志献身地质事业的勇气和信心，也为后续专业课程的学习注入了强大的原动力。

2 改革固定的先理论后实践的教学程式，注重实践教学的过程及后续效应，努力实现学生实践训练的常规化、连续性和全程化

有一条关于实践的谚语说得好，“听到的会忘掉，看到的能记住，做过的才真正明白”。众所周

知,实践性环节训练于工科学生的重要性是不言而喻的。由于研究对象的特殊性,相对其他学科而言,地质学更是一门实践性很强的科学,只有通过不断地实践过程才能真正掌握好。然而传统的地质学教学模式却存在着明显的缺陷,表现在:理论教学与实践教学相脱节,先理论后实践,理论多实践少,理论课和实习课往往被分割为两个学期,学生考前拼命记,考完即忘记,尽管任课教师很努力,但教学效果仍很不理想;实验课形式单一,主要是矿物、岩石和化石的手标本的肉眼鉴定,挂图和模型的观察实验等;实验课教学层次亦单一,主要为理论教学内容对应的验证性实验,较少综合性实验,缺乏创新性实验,不利于发掘和培养学生学习的主动性和创新能力。

如何真正提高实践教学的效果?我们的基本做法是:

(1) 重视学生的学习过程。打破传统先理论后实践的单一教学模式,根据教学需要采用多种多样的实践教学形式,如课前训练,课间实习,适时地将部分实习内容贯穿于课程教学之中,如课间将学生带到院内屏风山上观察石灰岩、层理、节理、风化壳、岩溶地貌等地质现象和讲授罗盘的使用,理论教学与实践教学有机地融合在一起,有效地提高了教学效果。在强化实践教学的同时,我们注意教学方法的改革,改变过去传统单向式的传授式教学法为双向式的讨论式、参与式和研究式教学法综合灵活地加以应用。

(2) 增设创新性实验项目。划分实验类型的层次。在验证性实验的基础上,有意识地增加综合性和创新性实验项目。如对典型的矿物岩石类型认识的基础上增设未知矿物岩石的鉴定,对典型的地质现象认识的基础上增设自然界一般地质现象的分析,

发掘学生的潜智,调动学生的学习主观能动性。

(3) 保证实践环节训练的时数。在目前国内不少院校实习经费严重不足,野外地质实习时间普遍缩短的情形下,我们改革理论教学内容,适当减少课堂讲授时间,将基础地质实习两周增加为三周,填图实习由五周增为六周,以保证北海实习路线增加和3S技术的数字化填图新方法引入后的实习效果。

(4) 扩展实践教学的时间和空间。将课堂、实验室、地质博物馆和野外现场大小课堂有机地结合起来,利用大自然丰富的地质现象弥补小课堂的不足。将院内的屏风山、实验室、地质博物馆作为校外实习基地延伸^[7],建立融图片陈列、标本观察和多媒体播放为一体的多功能实验室,面向学生开放。

制作基础地质实习多媒体课件有利于学生课前预习和课后复习,有助于克服和减小恶劣天气、地形条件和交通因素的影响,有利于学生自主学习,大大扩展了实践教学的时间和空间。将专题性的基础地质实地录像资料挂在教学网站上,增加基础地质教学的信息量和进一步延伸实践教学的过程。

(5) 开辟便捷实用的助学平台。建立基础地质教学网站,利用网上答疑随时解决学生科学实践活动过程中的各种问题。诸如“在野外我们怎么去区分层理和劈理呢?,”“箱状褶皱是怎样形成的?,”“同样是由树木变成的,为什么有些就成了煤而有些就成了硅化木呢?”等等。

此外,利用基础地质实习基地位于桂林附近、交通便利的条件,鼓励和引导大学生利用基础地质实习基地科技立项,不断深化对实习基地基础地质现象的认识;鼓励和引导大学生进行假期家乡地质考察和撰写科研小论文。通过以上措施,努力实现学生实践环节训练的常规化、连续性和全程化,形成基础地质教育阶段实践贯通的教学模式(表1)。

表1 基础地质阶段实践教学一览表

实践教学时间	课前、课堂和课间	课程结束	假期
实践教学地点	实验室、地质博物馆、桂林岩溶馆、院内屏风山、实习基地	实习基地	实习基地、家乡、科研地点、矿山
实践教学形式	实验课、参观、现场教学(课内实习)	认识实习(大一)填图实习(大二)	大学生科技立项、家乡地质调查、直接参加教师科研项目
实践教学内容	基础地质学、地史古生物学、矿物学、岩石学、构造地质学等课程知识的实验教学	基础地质类课程知识的系统实践和综合运用	基础地质知识的实际应用,专业地质知识(如矿床学、矿产勘查学、应用地球化学、环境地质学等课程知识)的感性认识
实践教学层次	验证型为主	验证型和综合型为主	创新型为主
实践教学成果	实验报告	实习报告、科研小论文	科研小论文

(6) 改革传统的考核方式。为保证实践教学的效果，我们相应改革传统的考核方式，变以往单一编写实习报告为编写实习报告和现场考核相结合^[8]。笔试与面试相结合，书面考核与标本考核相结合，部分实验内容纳入期末课程考核内容之中。

在基础地质实习结束后，选择未实习过的兴安胡家垌作为考试路线，考核内容涵盖基础地质实习的各个环节，如地层剖面和岩性观察、构造分析、地质现象描述、剖面图素描和地质罗盘使用等，并要求学生在规定的时间内独立完成。

对填图实习则根据各实习阶段不同的特点，分阶段实施不同的检查和考核方式。踏勘结束后，针对踏勘内容进行面试或笔试；实测剖面结束后，则进行剖面图件和文字资料的检查和评阅；填图结束后，通过抽签，每个同学在所抽取的剖面或小区中进行独立地质填图；并设置分组小专题研究阶段和科研小论文撰写与交流。从低年级开始，就注意培养他们实际动手能力和野外观察和解决实际问题的能力，为后续专业课程的学习和教学实习，打下良好的基础^[9]。

3 贯彻因材施教的教学思想，搭建形式多样的大学生地质实践活动的平台，努力发挥教师的主导作用和学生的主体作用，逐步培养学生实际动手能力和初步科研能力

实践能力和创新精神已经成为知识经济时代人才综合素质的集中体现，培养大学生的实践能力和创新精神也就成为当今时代高校人才培养的精髓。对地质学而言，一方面随着我国国民经济的持续高速发展，国家对矿产资源的需求量日益增大，一些老矿山的保有资源和地表及浅部易发现的矿产资源急剧减少，找矿广度、深度和难度不断增大，传统的找矿方法和手段已难以适应现实的需要；另一方面，地质工作的服务领域迅速扩大，新的形势也要求地质院校改革传统的教学模式，努力培养和造就一批能够适应未来地质事业发展的富有实践能力和创新精神的高等地质技术人才。

因此，我们首先确立实践教学的基本理念，即“强化实践能力训练，注重综合素质提高，促进创新意识形成”。多年以来我们始终坚持注重培养学生实际能力培养的优良传统，着重培养学生的观察能力、动手能力、分析问题和解决问题能力；积极

倡导求真务实、勇于探索的科学精神，努力实现从应试教育向素质教育的转变。基本思路是：

(1) 坚持贯彻因材施教的教学原则。针对大学生不同个性特点和学习状况，分别开展导师制、鼓励和吸纳大学生担任科研助理、撰写实习基地的科研小论文、申请大学生科技立项和直接参加教师科研等不同层次的科学实践活动^[10]。根据自愿原则，学生自行选择适合自己特点的科技活动形式。普遍式和重点式相结合，连续式和阶段式相结合，努力培养学生实际动手能力和初步科研能力。

(2) 努力发挥教师的引导作用和学生的主体作用 在学生科技活动过程中，教师在选题，野外资料收集和地质现象分析，成果总结中给予具体指导；学生通过科研立项，项目实施，数据处理，成果总结和课题答辩整个科研过程的系统训练，他们的科技文献检索能力、野外地质现象观察和分析能力，计算机数据处理和制图能力，资料整理归纳和综合分析能力以及书面和口头表达能力都有显著地提高。学生从科研本身得到一种满足和能力的证实，进一步激发学习的兴趣、好奇心和创造力，并主动去思考、探索新的问题。

(3) 重在参与，重在实践能力和科学精神的培养 根据本科生阶段，特别是低年级大学生的专业知识水平和科研能力的实际状况，我们将大学生科技活动定位于重在大学生实践能力和科学精神的培养，而不强调一定要取得多大的科研成果。

据不完全统计，五年来，共有 109 人次，28 个项目获得学院大学生科技立项成果一、二、三等奖或优秀奖，5 个项目获特等奖，2007 年度一个项目分别获广西第三届大学生挑战杯特等奖和全国第十届大学生挑战杯三等奖。据统计，每年约有 1/3 以上学生参加教师科研项目，26 人次独立撰写论文和参与教师撰写论文正式发表。有超过 50% 以上学生参加过各种不同形式的实践活动。

通过大量实地生动具体的科研活动，使大学生真正了解科研和生产第一线的需要；充分调动他们的学习兴趣，增强他们的实际动手能力、初步科研能力和创新意识；培养他们吃苦耐劳的精神和团队协作的精神，使大学生的综合素质实实在在得到显著提高。

三、教学改革实施效果

实践教学的改革有效地提高了教学质量，据近

几年学生考核结果统计, 成绩优良率均在 50% 以上, 不及格率为零, 教师教学工作受到了学生的普遍好评。实习基地先后有国内一些大学的师生进行科研、考察或实习。实习基地的建设成果得到了国内同类院校相关专业专家的高度评价。如昆明理工大学李峰教授认为我们的普通地质实习课件“将现代教学手段和技术用于传统地质实习教学中, 大幅度提高实践教学效果, 是近年我国高等地质教育中实践性教学的优秀成果之一, 对国内其他大学同类专业的实践性教学有重要的参考借鉴价值”。广西师范大学环境与资源学院经过教学使用, 认为该课件: “是一个很好的普通地质学课件值得推广使用”。以赵鹏大院士为首的专家组对数字化填图成果进行现场鉴定认为: 该成果成功地把 3S 技术应用于地质填图教学中, 实现了地质填图全程数字化和信息化, 大大地提高了实践教学质量和教学水平, 取得了创新性成果与明显效益。

由于基础扎实, 动手能力强, 近年本专业毕业生受到用人单位普遍欢迎, 供不应求。用人单位的反馈意见总体表明: “我院的学生具有进入工作角色快, 实践动手能力强, 做事踏实认真, 能够吃苦耐劳的特点。近年的就业率均达到 100%”。由于大学四年一直跟随教师做科研, 有的毕业生出去很

快就能胜任实际工作或独立负责项目。如重庆市地勘局 107 队我院 2004 届毕业生刘成工作一年多就担任项目负责人, 负责重庆市 1/5 万城口幅多金属化探普查项目。贵州省有色勘查 1 总队 2006 届毕业生杨晓飞工作一年多担任负责人, 负责贵州省清镇市梨倭乡黑土田铝土矿普查。基础知识扎实保证了考研录取率的增高。2008 年仅资勘 2004 级 1 班考研录取率就达 37%。用人市场的旺盛也导致招生市场的火爆。2007 年第一志愿考生大大超过录取人数。

基础地质实践教学改革成果作为基础地质学教学的重要组成部分, 2006 年“基础地质学”获国家级精品课程和 2007 年基础地质实验中心获国家级实验教学示范中心建设单位, 2008 年资源勘查工程获教育部第二批特色专业。教学组及相关教学团队将继续努力建设和完善“基础地质学”国家精品课程和基础地质国家级实验教学示范中心的教学平台, 不断深化基础地质理论教学和实践教学的改革, 为后续专业课教学奠定良好的基础, 努力培养高素质的高等地学技术人才, 并及时总结所取得的教学成果, 利用现有的两个教学网站^[1], 通过网络平台交流, 以期发挥更好的示范作用。

参考文献:

- [1] 钱建平, 胡云沪, 庞保成, 等. 加强《普通地质学》实习基地建设, 切实提高实习教学质量[J]. 中山大学学报论丛, 2005, 25 (2): 349-351.
- [2] 韦炜烈, 戴国钰, 麦波. 广西桂林一个重要的泥盆系—石炭系界线剖面[J]. 桂林冶金地质学院, 1987, 7 (3): 151-157.
- [3] 钱建平. 广西灌阳地区碳酸盐岩层滑断裂构造地球化学系统[J]. 矿物学报, 1994, 14 (4): 348-356.
- [4] 冯佐海, 梁金城, 李晓峰, 等. 桂林市岩溶塌陷时空分布与地质构造关系[J]. 地质灾害与环境保护, 2001, 12 (2): 16-20.
- [5] 钱建平, 余勇, 陈三明, 等. 普通地质学实习 CAI [M]. 北京: 高等教育出版社, 高等教育电子音像社, 2004.
- [6] 张桂林, 冯佐海, 文鸿雁, 等. 基于 3S 技术数字化地质填图新方法 [M]. 北京: 国防工业出版社, 2005.
- [7] 胡云沪, 钱建平. 普通地质学第二课堂的建设[J]. 桂林工学院学报 (高教研究专辑), 1999: 99-101.
- [8] 钱建平, 李少游. 地质填图实习考核方法的改革与效果[J]. 中山大学学报论丛, 2001, 21 (1): 207-208.
- [9] 钱建平, 韦炜烈. 以最优思想组织填图实习[J]. 有色金属高教, 1990, (1): 23-26.
- [10] 宋慈安, 冯佐海, 庞保成. 学生参与科研是培养学生实践能力和创造能力的有效途径[J]. 中国地质教育, 2007, (3): 70-73.
- [11] 陈三明, 钱建平. 地学类学科精品课程课堂教学网站的架构设计[J]. 中山大学学报论丛, 2007, 27 (10): 78-82.

Implementation and Effect of a Learning Model Named “Interests Driven-Whole Process Training-Strengthening Ability” at the Stage of Basic Geology Education

QIAN Jian-ping, FENG Zuo-hai, ZHANG Gui-lin, HU Yun-hu, YU Yong, PANG Bao-cheng

Guilin University of Technology, Guilin 541004 China

Abstract A learning model named “interests driven-whole process training-strengthening ability” has been proposed and implemented at the stage of basic geology education. The students’ interests are driven by unmatched training bases, characteristic training materials, lively teaching and modern technology. The traditional learning procedure of “theory first, practice second” is reformed by putting emphasis on a conventional, continuous and comprehensive learning procedure. The students’ ability is improved through varied training platforms in accordance with their aptitude. The idea that research work is only suitable to high grade university students is changed. From many year teaching tests in our university, the model has been proved to be an effective learning model for engineering students.

Key words: basic geology; training base; practice teaching; educational reform; ability training; learning model