

如何应对地质新技术发展带来的教学手段的变革

钱建平, 陈宏毅, 白艳萍

(桂林理工大学 地球科学学院, 广西 桂林 541004)

摘要: 地质新技术发展带来教学手段的系统变革, 多媒体和网络技术的推广, “3S”数字化地质填图技术的运用, 数码显微互动系统的引入和现代测试技术的发展等对地质教学改革注入了新的动力。与此同时, 在地质新技术条件下的地质教学也产生了一些新的问题。对如何应对和解决出现的问题, 提出了相应的对策。

关键词: 地质新技术; 多媒体; 3S技术; 创新性实验; 培养模式

中图分类号: G434 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-4956(2011)08-0016-04

How to reply transformation of teaching means brought by development of new geology technology

Qian Jianping, Chen Hongyi, Bai Yanping

(College of Earth Science, Guilin University of Technology, Guilin 541004, China)

Abstract: System transformation of the teaching means was brought by the development of new technology of geology. It injects new vitality for geological teaching reform which is the spreading of multimedia and network technology, the application of “3S” technique of digital geological mapping, the development of digital microscope mutual system and the modern technology of rock and mineral analysis and so on. At the same time, some new problems occur in the geological experiment teaching in condition of new technology of geology. A series of corresponding countermeasures have been proposed for replying the above contradictions.

Key words: new technology of geology; multimedia; “3S” technique; innovative experiment; training mode

随着现代科学技术的飞速发展, 世界已经进入到“数字地球”时代。而“3S”作为数字地球的核心技术已从各自独立发展进入相互融合、共同发展的阶段, 并且在车船导航、环境监测、资源调查、区域管理、城市规划等诸多领域里得到了快速而广泛的应用^[1]。在空间尺度上, 上个世纪70年代前苏联科拉超深钻的钻进和探测提供了深达12 km以下的有关古老大陆地壳成分和构造的直接资料。2007年中国实施的绕月探测工程获取了第一幅月球三维立体图像。在微观组成方面, 现代地质分析方法已进入高精度、高准确度、低检出限及高自动化阶段, 微区分析特别是微区痕量分析及元素微区分布特征研究手段迅速崛起, 并确定了它在地质分析中的重要地位^[2]。

收稿日期: 2010-10-29 修改日期: 2011-01-06

基金项目:《基础地质学》国家精品课程建设项目(教高函[2006]26号); 基础地质国家实验教学示范中心建设项目(教高司函[2007]21号)

作者简介: 钱建平(1953—), 男, 安徽黄山, 理学硕士, 教授, 基础地质学国家级精品课程负责人, 基础地质学国家级实验教学示范中心主任, 主要研究方向: 构造地质和地球化学。

E-mail: jqpian@163.com

1 地质新技术发展带来教学手段的系统变革

随着地质科学技术不断发展, 带来了地质类专业教学手段的系统变革。近年来, 地质类专业教学手段的改革主要表现在: 多媒体和网络技术的推广, 3S数字化地质填图技术的运用, 数码显微互动系统引入和现代测试技术的发展等几个方面。

1.1 多媒体和网络技术

多媒体(multimedia)是融文本(text)、图形(graphics)、图像(images)、动画(animation)和声音(sound)等信息为一体, 并通过计算机进行综合处理和控制的, 能支持完成一系列交互式操作的信息技术^[3]。多媒体技术的广泛应用促进了多媒体教室、多媒体虚拟实验室、多媒体电子出版物、电子书等的蓬勃发展。多媒体教学具有直观生动、立体感强、信息量大且可重复作用、可进行地质现象的动态模拟和地质过程的视频录放, 从而起到其他方法无法替代的教学效果。利用多媒体教学改变了传统的以教师为中心的教学模式, 代之以新型的以学生为主体的教学模式。

集合了网络技术的多媒体教学系统除以上特点

外,还可以实现远程教学。计算机软硬件以及网络技术的发展 and 普及,使网络多媒体电子教材和 CAI 在 21 世纪的教育中得到广泛应用并成为一种必然的趋势。

1.2 “3S”技术

“3S”技术即遥感技术(remote sensing;RS)、全球定位系统(global positioning system;GPS)和地理信息系统(Geographical Information System;GIS)的统称^[4]。3S 技术是空间技术、传感器技术、卫星定位与导航技术和计算机技术、通讯技术相结合,多学科高度集成的对空间信息进行采集、处理、管理、分析、表达、传播和应用的现代信息技术。它是现代地球科学,也是数字地球最重要、最基本的组成部分和技术支撑;是现代社会持续发展、资源合理规划利用、城乡规划与管理、自然灾害动态监测与防治等的重要技术手段;还是地学研究走向量化的科学方法之一。

由于现代信息技术和空间技术的迅速发展和广泛应用,以及社会需求的不断变化,近年来地质调查工作从理论基础的技术支撑,到填图内容和图件表现形式,都发生了巨大的变化。数字化填图技术克服了传统地质填图纸质资料多且重、复制保存困难、重复劳动繁多和工作周期较长等弊端。目前,世界上一些先进发达国家的地质工作,纷纷开始全面研究数字填图技术并用于实际生产。数字地质调查与填图数据采集技术,已成为地学界当前研究的热点。美国地质调查局将数字填图理论与技术方法的研究作为优先研究领域,我国国土资源部和中国地质调查局也将数字填图技术作为地学前沿研究领域之一。与此同时,国内一些高校地学专业也纷纷开设 3S 技术数字化地质填图实习课程,以满足科研生产第一线的需要,实现人才培养与地质科研生产部门接轨。

1.3 数码互动显微镜技术

数码互动显微系统(digital microscope mutual system)是近年来地质学和生物学等专业实验教学领域的一项重大革新,它使传统的显微构造学、显微岩石学、矿物学、矿相学和古生物学实验教学产生了质的变化。数码显微互动实验室由学生用内置数码显微镜和教师用数字化多功能数码显微镜的数码显微镜系统、计算机软硬件系统、数码互动教学图像处理与分析系统、双向语音交流系统、多媒体教学设备等部分组成^[5]。它可以进行微构造、岩石、矿物、古生物化石和矿石的微观结构、形态、成分、种类的分析 and 测试。

数码互动显微镜技术作为一种新的实验教学手段,它一改传统显微岩石学和矿相学实验教学受实验室、显微镜、光薄片少等客观条件的限制以及学生的操作时间短、提问机会少等弊端;它使实验教学内容丰富而感知鲜明,图像共享且便捷灵活;它有利于开展师生

互动,实施讨论式教学、个性化教学和远程教学,可以对学生学习过程中出现的问题及时辅导、即时应答,大大调动了学生学习的积极主动性,从而有效地提高了相关课程的实验教学水平。

1.4 现代地质分析技术

随着电子光学和激光测试技术、各种波谱学技术的应用,现代地质分析技术取得迅猛的发展。计算机的普遍应用使岩矿分析进入自动化、智能化和信息化时代。地学研究领域的深入与扩展使得岩矿分析的对象已不仅仅局限于传统的无机固态岩石及矿物,而扩展至气、液、流体包体、软物质、冰芯、生物体及化石等,都已成为地质分析的对象,元素组成、结构测定、形貌观察、形态、价态、同位素、有机成分等也都已成为岩矿分析的内容。

随着分析对象和分析任务不断扩大和复杂化,而对地质分析工作的要求也日益增多和提高。当今地质分析发展的主要趋向是:微区原位分析已成为地质分析的重要发展方向;同位素分析已成为地质与环境分析的新热点;自动化、智能化的多元素同时分析技术将成为整体分析(主、次、痕量元素)日常应用的主要手段;无污染的“绿色”分析技术将成为未来测试技术发展的重要前提^[6]。

现代地质分析技术将宏观地质现象的观察与微观物质组成的分析相统一,使研究者可以从岩石、矿物和元素多个物质层次来认识研究对象,从而大大深化了对地质体的认识。

过去大型分析仪器设备主要集中在一些重点大学实验室,近年来一些普通大学通过各种教学平台和中央地方共建项目,硬件条件也得到迅速的改善和发展。

2 地质新技术条件下地质教学产生的新问题

现代地质技术手段的发展给地学教育带来了质的变革,也由此产生了一系列新的问题。

2.1 先进的多媒体和网络教学与教学资源建设的滞后性

高质量的多媒体教学有赖于高质量的多媒体教材的支持,但已出版的地质多媒体教材品种少,编辑更新难,不能体现不同学校、专业、教师的教学特色。同理,从国外引进的一些英文原版多媒体教材,具有西方国家政治和文化背景,并且由于语言上的障碍,对不少外语基础差的一般工院校学生而言,学习难度较大,除个别开展双语教学的选修课程外,难于直接推广使用,只能作为参考教材。

2.2 基础地质研究深度对数字化填图质量的制约

数字化地质填图只是在填图方法和手段上的革新,它并不能改变传统地质填图的内涵。数字化地质

填图的质量在根本上有赖于对工作区基础地质问题的深入研究和正确认识,否则数字化地质图无论其多么美观,也仅仅是流于形式。因此,如何在有限的实践教学时间内,在保证基础地质调查和研究质量的基础上,掌握数字化填图技术,将传统地质填图方法和数字地质填图技术有机地结合起来,使二者相辅相成,相得益彰,值得探讨。

2.3 先进的地质技术手段与教师知识和能力的局限性

由传统的岩石矿物的肉眼鉴定和显微镜教学向显微数码互动系统和现代测试技术的教学转化是一项革命性的进步,然而对实验教学过程的精心设计、科学组织以及教师的专业水平和专业技能提出了更高的要求。教师本身必须具有过硬的专业素质和一定的计算机应用水平,能够熟练地掌握现代岩矿测试技术,精心策划和组织实施课程教学过程,不断积累和更新优化电子信息资源,才能将现代测试技术引入课堂。但我们应指出,在引入地质新技术的同时,不能忽视学生岩石矿物鉴定基本技能的培养。从本质上讲,现代岩矿测试技术只是宏观地质观察的进一步延展,人们不能扛着显微镜到野外进行岩石定名,因此,野外地质观察和岩石矿物的肉眼鉴定能力无论何时、何处都是地质技术人员最基本的技能。

2.4 教学手段的改革与教学内容、教学方法的改革

地质新技术的应用不仅使传统的教学手段发生了深刻的变革,而且对传统的教学模式、教学内容、教学方法等也产生了深远影响。它极大地冲击了机器工业时代“批量生产”式的大班制教学。在教学手段不断变革的同时,人们必须思考在新技术条件下教学过程中如何真正体现学生的主体地位,真正实现以学生为中心的“自主式”、“探究式”、“合作式”、“交互式”学习取代以教师为中心“灌输式”和“填鸭式”教学的传统教学模式。

2.5 地质技术进步与学生创新能力培养的迫切性

地质科学技术的进步为地学教学提供了利器。与地质科技进步相比,更重要的是,在新技术条件下如何加强地学专业学生实践能力、综合素质、创新思想和创新精神的培养。

美国“高质量教育委员会”的一份报告提出,21世纪的竞争将不仅仅是资源、市场、军事的竞争,更为重要的是创新思想的竞争^[7]。美国高科技企业与科研机构、大学的关系极为密切。自上个世纪80年代以后,美国的研究性大学,如斯坦福大学、加州伯克利分校、哥伦比亚大学开办高科技公司。这些校办企业成了美国高科技产业的发源地。

日本中央临时教育审议会为面向21世纪教育的日本学生设计的发展目标是:重视个性发展,培养创造

思维能力,适合国际化、信息化社会的需要。日本《临审教》报告中指出:“本科教育的基本阶段,应培养学生的理解能力、分析能力、思考能力、构思能力以及表达能力,锻炼构成知识性工作基础的自觉的探索能力,并培养创造学问及文化的基本素质。”

德国《高教指导法》指出:“高等学校教学中要突出科学研究理论与技术的训练,培养学生研究与革新精神。”德国100多年来,一直把“教学与科研相结合,以培养学生的研究能力”作为办学原则和指导思想,提倡科研要紧密结合教学的需要,为教学服务,而教学,又要走出纯学术的圈子,为实践服务。

前苏联也强调教学与科研相结合是高等学校一切活动的基本原则。其《高等学校科学研究工作条例》强调:“大学生科学研究工作是教学过程的继续和深入,是培养具有高等教育程度、能把科技和文化进步的成就创造性地运用于实际工作的专家的重要手段之一。”^[8]

联合国教科文组织“国家21世纪教育委员会”则提出,教育最重要的目标是使每个人(无例外地)发展自己的才能和创造性潜力,只有具有创新精神的人才能用新的观念、新的方法去解决在知识经济时代日益增多的新问题。

教育部教学质量工程之一的国家级实验教学示范中心的基本建设任务是:“完善运行管理机制,深化实验教学改革,探索创新性实验教学模式,凝练优质实验教学资源,开展培训、交流和合作,增强示范辐射能力,不断开拓创新,为全国高等学校实验教学提供示范”。

在上述工作中,创新性实验教学的组织是示范中心建设的核心,在实验教学改革的基础上,通过广泛开展创新性实验活动,激发学生学习的主动性和创造性的内在潜质,提高实验教学的质量,建立新技术条件下实验教学新模式,努力培养具有坚实的理论基础、突出的实践能力、良好的综合素质和创新意识的新时期实用型和创新型人才。

3 地质新技术条件下地学教学改革与对策

3.1 师资队伍建设

着力打造一支教育理念先进、富有敬业精神、具有过硬专业素质和勇于开拓创新的实验教学与管理队伍,尤其要重视对中青年教师的培养,同时加大人才引进的力度,加强校际交流,通过访问学者、合作科研、内培外学、以老带新,不断提高现有教师队伍的专业素质、专业技能和管理能力。

3.2 硬件资源建设

以现有的实验仪器设备和实验教学环境为基础,逐步引进和更新仪器设备,切实提高实验室仪器设备

