

基础地质虚实结合实验教学模式的探索与实践

杨 锋, 康志强, 吴 杰, 冯佐海, 白令安, 代俊鸽
(桂林理工大学 地球科学学院, 广西 桂林 541006)

摘 要: 基础地质实验教学是高校地质类专业学生掌握地球科学知识、培养创新精神和实践能力的基础环节。由于地球科学的特殊性以及受传统实验教学模式的限制, 基础地质实验教学在应用型创新人才培养方面的作用发挥不够。随着虚拟现实等新技术的出现, 实验教学改革迎来了新的机遇。以桂林理工大学基础地质虚实结合实验教学模式构建为例, 系统阐述了现代科技融入传统实验教学, 虚实结合, 为人才培养提供的积极举措。

关键词: 基础地质; 虚拟实验; 虚实结合; 教学模式

中图分类号: G642 文献标识码: B doi: 10.3969/j.issn.1672-4305.2021.03.035

Exploration and practice of virtual-real combination mode for experiment teaching of basic geology

YANG Feng, KANG Zhiqiang, WU Jie, FENG Zuohai, BAI Ling'an, DAI Junge
(College of Earth Sciences, Guilin University of Technology, Guilin 541006, China)

Abstract: Experiment teaching of basic geology is the key link for college geology majors to systematically master knowledge and cultivate their innovative and practical abilities. Because of the influence of teaching ideas and modes of traditional experimental and the particularity of geosciences, the role is not enough of innovative talents to cultivation. With the emergence of new technologies such as virtual reality, experimental teaching reform has ushered in new opportunities. Taking Guilin University of Technology as an example, this paper systematically expounds the positive measures of integrating modern technology into traditional experimental teaching and combining virtual with real for talent training.

Key words: basic geology; virtual experiment; virtual-real combination; teaching mode

地球科学是以地球为研究对象的一门自然科学。其“基础地质学”课程内容包括地球的组成和结构、运动和演化、地质作用及其产物。如地球的性质; 河流、海洋、湖泊、冰川、地下水的基本特征; 火山、地震的成因、分布规律及其构造背景; 环境地质与灾害地质的基本概念与研究方法等^[1-3]。由于地球科学的特殊性, “基础地质实验”课程教学中有很大比例的实验项目无法或难以在真实的环境中开展, 这在一定程度上影响了学生创新精神和实践动手能力的培养。因此, 迫切需要拓展常规实验的教学功能, 进一步促进学生综合素质的培养。

1 基础地质传统实验教学特点

“基础地质实验”课程教学涵盖了矿物、岩石、构造、古生物、地质图及地质罗盘等理论及技术。相对于理论教学而言, 实验教学更具有直观性、实践性和综合性等特点, 在培养学生实践动手能力和综合素质方面有其特殊作用。然而, 由于实验条件的限制, 实验教学中进行的演示说明所涵盖内容往往不全面、不深入, 且存在与实际的脱节情况。在传统实验教学过程, 教师先进行实验讲解, 再布置实验任务, 最后让学生模仿着做; 而学生则在实验指导书的范畴中, 描述标本特征—操作和使用仪器设备—记录数据—完成实验。实验教学手段也仅仅采用地质挂图、胶片、幻灯片、地质模型、地质标本和显微镜等。这一教学方法在过去很长一段时间内起到了积极的作用。首先是有利于学生对知识点的记忆以及得到相对准确的答案; 其次, 有利于教师对整个实验过程的把控。但在视觉方面具有很大的局限性, 且

收稿日期: 2019-11-06 修改日期: 2020-08-07

作者简介: 杨锋, 硕士, 高级实验师, 从事分析地球化学研究和实验教学管理工作。E-mail: yangfeng@glut.edu.cn

基金项目: 广西高等教育本科教学改革工程项目(项目编号: 2019JGB210; 2018JGZ122)。

实验过程强调的“统一性”和实验内容的“规范性”,使实验教学内容多依附于理论教学;造成理论与实验之间相对独立,不利于综合性、设计性和创新性实验的开展^[4]。此外,在这种教学模式指导下,学生的学习行为多由教师决定,导致学生的学习主动性被忽视,不利于学生独立思维能力的培养和综合素质的提高。

针对传统实验教学模式的不足之处,国内学者提出了一些改革观点:在教学方法上,要结合实验教学目标及要求,转变教学思想,形成以学生为中心、以成果为导向、持续改进的实验教学模式。并提出要课上与课下实验相结合,变辅导答疑为引导启发,由注重实验结果变为强调实验过程,使单一化实验教学模式更加多元化^[5-6]。在实验新技术的开发与运用上,利用多媒体技术可以把实验教学中的一些传统方法,改变为教师指导下的探索性学习过程,并提出开展探索性和研究性实验,培养了学生将计算机技术应用于科学实验的能力^[7-9];同时立足自身的条件和基础,不断完善课程体系、充实课程内涵、将先进的教育技术和教学理念服务于教学过程^[10]。上述观点对于基础地质实验教学虽具有一定指导意义,但同时对于实验场地、设备及实验室开放运营时间等方面提出了新要求,而现代教育技术中出现的虚拟现实较好地满足了上述要求。

2 虚拟实验教学方法的引入

虚拟实验是指按照实验教学目标要求,建立虚拟的实验环境,运用各种虚拟仪器和设备,对建立起来的实验模型进行实时仿真,构成新型实验教学的方法^[11-13]。结合地球科学的特殊要求,迫切需要建设和完善基础地质虚拟仿真实验教学平台,在传统教学中引入虚拟教学方法。

(1) 地球科学所研究的地质现象具有巨大的时间跨度(百万年至数亿年)和空间跨度(几公里至数千公里)。如此大尺度、长时期且缓慢变化的地质过程对于刚涉入地球科学的学生来说确实难以理解;并且枯燥的讲授难以激发学生的学习兴趣。地球科学的另一个重要特点是不可逆性,我们探索地球只能通过“将今论古”回溯的思维方式。虚拟实验一个重要功能就是实现地质过程的虚拟仿真,在数字化的世界中实现板块运动、岩浆演化和火山机构、褶皱、断裂的形成及风、水和冰川等地质作用过程,将不可逆的实验任务转变为可逆的、可以互动学习的任务。

(2) 真实实验耗费成本较大是制约地质类专业实验开展的不利因素之一。地球科学研究的部分样品相当稀少和珍贵,比如月壤、陨石、珍惜古生物化石

等,要么难以获得、要么无法分解分析。而这些样品及现象通常又与地球科学研究的热点领域密切相关。多媒体展示+计算机虚拟仿真技术不仅可以大量多批次展示相关地球科学研究对象,还可以从不同角度模拟其内部结构、重现其形成过程,使学生能生动逼真、快速有效地理解相关的难点和疑点。而精密仪器设备的使用授课大多存在预热时间长、上机训练耗材贵、仪器设备自损较大和机时受限等问题。利用单机脱机软件的虚拟仿真培训方法可让学生直观了解设备构成、调试、维护以及耗材等;结合脱机软件开展实训过程不需要真实开启大型仪器设备、不需要耗材、不需要真实样品即可达到良好的仪器使用培训效果。

(3) 实习安全也是地质类专业学生实践过程中不得不考虑的问题。地质类专业实践过程中需要大量的户外和矿井考察和勘测;而户外地形复杂、气候多变以及矿井不安全因素等常造成难以想象的安全问题。整合涉及安全隐患的教学内容,利用虚拟仿真技术手段,可让学生在网资源系统了解相关实习过程,熟悉实习地域特点,并虚拟完成实习过程,对相关安全问题开展针对性预防措施,提高实习过程的安全性。

3 虚实结合教学模式的构建

(1) 利用虚拟现实技术把具有区域特色的地质资源转变成实验教学资源,丰富了教学内容。桂林地区岩溶地质作用广泛发育,形成了“山水甲天下”独特的地质景观。将岩溶地质作用进行虚拟仿真实验(见图1所示),了解岩溶形成原理和过程;再结合野外岩溶地貌特征观察,实现虚实结合。另外,以桂林理工大学地质博物馆为重要载体,构建了包括生命起源与演化、地质作用过程、矿物岩石认识互动、珠宝玉石鉴定和地质灾害集成等系列仿真模型(见图2所示),体现形式包括声光电虚拟场景、大型沙盘仿真、大型古生物标本仿真、多媒体和地学知识互动等类型。利用该平台营造的虚拟场景及氛围,通过课堂教学与课间虚拟仿真实验教学相结合,学生可穿越地质历史长河,身临其境领会和了解地球科学知识的奥秘。

(2) 针对基础地质课程特点,创新实验教学方法,建立了典型岩矿石标本三维数字化模型(见图3所示)。对地质标本采取先实后虚、虚实结合,不仅可以辅助理论及实验课堂教学,更有利于珍稀岩矿标本的观察与开放共享。

(3) 建立“掌上实验室”,教学形式更加新颖。建立仪器的虚拟仿真实验操作(见图4所示),实现实验场景先虚后实、虚实结合,使学生更为详尽地了解仪器设备的原理、使用范围、操作规范、注意事项



以及设备保养等相关知识,并可为学生预习、复习、交流和考核提供便利条件。



图1 桂林岩溶峰林地貌虚拟

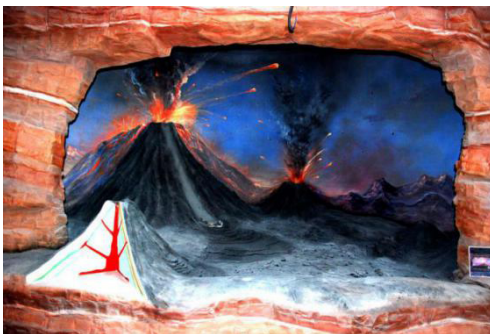


图2 火山机构及火山地质作用仿真模型

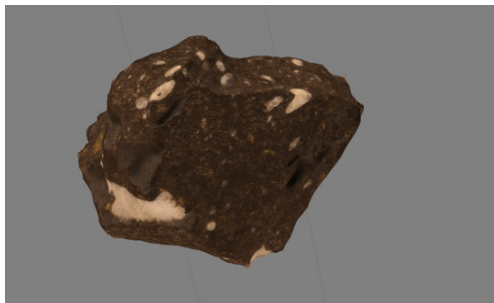


图3 杏仁状玄武岩标本(上)及虚拟模型(下)

4 结语

随着教学改革的进行,在建设基础地质虚实结合实验教学模式的过程中需要不断地扩充新内容、新方法。将虚拟实验引入基础地质实验教学,在

“虚实结合”的“基础地质学实验”课程教学模式中,

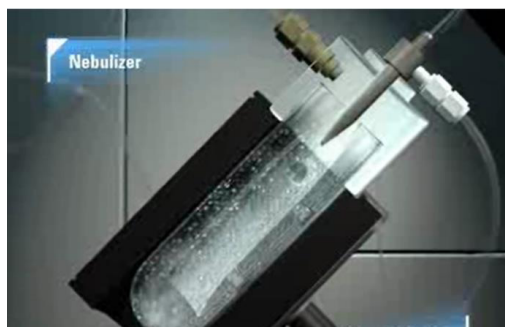


图4 实验仪器二维码扫描操作及原理演示

构建虚拟地质场景、创建珍稀标本数据库、模拟实验仪器操作等,有助于基础地质实验教学保障体系的建立和学生创新精神、实践能力的培养,最终实现高校应用型创新人才的培养目标。

参考文献(References):

- [1] 李叔达.动力地质学原理[M].2版.北京:地质出版社,1994.
- [2] 夏邦栋.普通地质学[M].2版.北京:地质出版社,1995.
- [3] 黄定华.普通地质学[M].北京:高等教育出版社,2004.
- [4] 刘银萍,彭端,蒋力立.创新实验教学与传统实验教学的比较[J].广东工业大学学报(社会科学版),2010,10(5):27-30.
- [5] 文彦君.“地质学基础”综合性实验改革与学生能力培养[J].中国地质教育,2010(2):44-47.
- [6] 戴娜娜.地质类专业创新型和应用型人才培养实践教学体系研究[J].长江大学学报(自然科学版),2013,10(1):106-108.
- [7] 陈萍.《地质学基础》课多媒体课件开发与教学实践的体会[J].中国地质教育,2001(1):55-57.
- [8] 谢远云,张序强.“地质学基础”课程实现多媒体教学的方法设计[J].继续教育研究,2001(2):32-34.
- [9] 文美兰,王葆华,罗先熔.“基础地质学”实验教学改革探讨[J].中国地质教育,2008(3):86-89.
- [10] 余继峰,魏久传,韩作振,等.地质类专业“时、空、质、能、探”主干课程群精品化建设[J].中国地质教育,2016(1):12-16.
- [11] 宋象军.虚拟实验室在高校实验教学中的应用前景[J].实验技术与管理,2005,22(1):35-37,47.
- [12] 兰水华,丁丽丽,张宝军,等.“虚实结合”实验教学模式的研究与实践[J].实验室科学,2006(3):14-16.
- [13] 郭桂章,南岳松.虚拟实验教学研究现状及问题分析[J].实验室科学,2010(5):175-178.