

Explorations on Comprehensive Experimental Teaching System Based on Research Practice and Innovation*

Runfeng Chen, Chao Zheng, Li Ma, Zhixiang Wang, Ye Tao, Jinzhu Cao

Institute of Advanced Materials, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing
Email: iamrfchen@njupt.edu.cn

Received Sep. 26th, 2012; revised Oct. 10th, 2012; accepted Oct. 17th, 2012

Abstract: A more effective experimental teaching system on chemistry is discussed in this paper. The system lays emphasis on how to discover, encourage, and guide the innovation ideas during cultivating students. It should provides more freedom for the students in practice teaching of developing research innovation ideas and try to set up a comprehensive teaching system. Based on our teaching practice of developmental and innovative research, the results are satisfactory.

Keywords: Developmental Teaching Practice; Comprehensive Experimental Teaching System; Research Innovation Ideas

拓展性实践教学与科研创新的综合培养模式探讨*

陈润锋, 郑超, 马力, 王志祥, 陶冶, 曹锦珠

南京邮电大学信息材料与纳米技术研究院, 南京
Email: iamrfchen@njupt.edu.cn

收稿日期: 2012年9月26号; 修回日期: 2012年10月10号; 录用日期: 2012年10月17号

摘要: 本文通过本科生化学实验教学过程中人才培养模式进行了探讨。主要论述了如何善于发现创新思想、及时保护和引导创新思想、创造发展创新实践的环境、拓展性实践教学与科研创新相结合的综合培养模式。以本单位的科研特色和学术氛围实践了学生参与科研创新的拓展性实践教学, 取得良好的教学效果。

关键词: 拓展性实践教学; 综合培养模式; 创新思想

1. 引言

教育乃国之根本。我国的教育体制多年来一直在不断探索和调整, 如何培养出符合现代化发展要求、承担振兴民族、建设社会主义重担的栋梁之才, 一直是各层次教育体制和机制以及各院校在不断探索的目标^[1-3]。作为最高层次的教育—大学高等教育, 承载着越来越厚重的希望和理想。在大学生走出校门、步入社会之前, 需要学会什么, 拿什么去面对将来可能

遇到的困难和挫折? 这也是每一个为师者永恒的思考。经过几年的教学探索和实践, 我们发现, 在激发、引导和发展学生科研兴趣的基础上, 开展拓展性实践教学与科研创新相结合的综合培养模式, 能够充分调动学生自主学习的积极性, 逐渐形成积极向上、勇于开拓创新的作风, 全面提升科研创新能力和综合科研素质, 本文重点讨论了本科化学实验教学过程中的拓展性实践教学与科研创新相结合的综合培养模式进行了探讨。

2. 综合培养模式的探讨

*资助信息: 南京邮电大学攀登计划(No. NY206073); 南京邮电大学青蓝科研项目(No. NY210046); 江苏省 2011 年度普通高校研究生科研创新计划项目(No. CXZZ11_0412)。

2.1. 善于发现创新思想

创新是一个民族进步的灵魂。创新意识和创新能力的培养已经越来越得到国家和政府的重视,已经成为高等学校教育改革的核心内容。国家的核心竞争力在于人才,人才的核心竞争力将是创新的能力。实现培养具有创新能力的本科生教育,对我国的高等教育体制本身而言也意味着一次根本性的变革^[4-6]。所以如何摒弃一些在我们头脑中惯有的、落后于时代发展的传统教学观念和思想,大胆创新课堂教学,提升学生在教学活动中的角色和地位,激发出自主学习的兴趣。我们大胆改革注入式教学法,在教学过程中,结合科研学术前沿和生产实践引入讨论环节,从中发现学生对学术问题的困惑、兴趣点、以及不同的观察角度,从中发现学生创新思想的火花,鼓励独立思考,查阅文献,给予必要的指导和帮助,然后再进行课堂交流讨论,帮忙学生建立兴趣小组,让学生独立思考,鼓励大胆尝试、创新实践,共同完成一个具体课题的研究。

具体在课程设置方面,我们结合我院前沿科研工作中应用较为广泛且操作难度适中的部分实验内容安排进教学环节,通过对基本反应原理、操作原理的讲解,由学生自行安排实验步骤以及后处理方法。特别是对于出现特殊现象的反应,鼓励分成小组讨论实验调整方案,并进行分组实验。根据目前的教学效果来看,这一做法可以有效的观察、发现学生在实验过程中的行为特征、心理素质以及思维模式;有利于挖掘、发现学生的创新思想;促进学生鼓励独立思考的同时,强化团队合作精神。

2.2. 保护和引导创新思想

学生的创新意识、创新思维和创新的激情是最为宝贵的,我们在善于发现的同时更要及时的保护和引导这种创新思想和热情。这就涉及到如何引导学生将感性认识上升为理性认识,将创新思想化为创新的实践,开展拓展性的实践教学^[7,8]。例如,针对实验过程中的异常现象进行佐证实验分析,鼓励学生探索异常现象背后的影响因素,并通过自己的实践去验证自己的设想,从而加深理解和认识。更重要的是让学生了解到,从想法到实践必需经过深思熟虑的思考,利用各方面的知识进行综合实验设计,架起创新思想和创

新实践的沟通桥梁。实验中遇到的有些问题,是查不到、问不到的,只能通过所学知识、基本原理进行分析、重构,借鉴相关文献报道等进行主观判断,在甚至需要萌生突发奇想等将思维的火花及时整理、记录,经过周密的可行性分析付诸于多次反复的实验实践,才能得到最终的目标结果。这样的实践就是教师特别需要保护和引导创新思想的重要关键过程。

我研究院的研究团队分为多个层次,在课题组层次由本科生、硕士研究生、博士研究生、博士后的不同人员构成。特别是高年级本科生的加入,既可以培养研究生的后备人才,又可以拓展本科生的科研知识,增加实践经验等综合素质的培养。通过化学实验课的开展,我们将对实验有疑问和改进想法的学生以小组的形式安排进入研究课题组。经过参加小组梯队的讨论和可行性分析,对具有创新性思想的实验计划予以具体的支持。这种模式可以有效的发展和引导学生的创新思维,同时也促进了创新思维与科研实践的紧密结合。

2.3. 创造发展创新实践的环境

具体的授课方式通常决定于教师的知识内涵和授课习惯。我院的教师队伍特点完全满足了创新型教学的要求,教师队伍全部具有博士学位,而最大的特色体现在前沿学术研究中。教师队伍中绝大部分都至少为硕士研究生导师,在上本科生课程的同时指导研究生从事课题研究。我院承担了 973 项目(首席单位)、国家自然科学基金重点项目、面上项目和青年基金等众多国家级项目,人均国家级项目为一项。除了自然科学研究外,教师们也逐渐开始探索教学研究本身的课题,并取得了一定的效果^[9-11]。我们可以按学生的兴趣和实验设计方案,安排拓展实践性环节,分小组在课后进行佐证实验或应用实验等。如:不同的实验方法的探索等。总之,我院具有浓厚的学术氛围,教师队伍的最大特点是精于科研、善于思考,同整个学科的前沿紧密联系,这样,教师在授课时便能够推陈出新、与时俱进,避免了很多基础课教育存在的僵化和知识内容老化的问题。

从学校和院系的层面,都出台了各项鼓励本科生及研究生的创新实践项目。以 STITP(大学生创新计划项目)为例,就可以有效的针对有兴趣、有创新想法的学生申请进入课题组科研梯队,将个性的创新思想融

入课题组研究工作中, 经过与多层次结构人员的合作和讨论, 有效的发展和实践科研创新, 体验创新的艰辛过程, 学习如何对待科研创新过程中的不确定性以及如何不断地攻克科研难题。

2.4. 拓展性实践性教学与科研创新相结合

除了课题学习外, 学生的创新性活动本身也是创新型体系的重要内容。我院浓厚的学术氛围培养了本科生创新性学习的习惯。大部分教师通过自由组合而形成了几个课题组, 这些教师和研究生们一起, 定期召开学术讨论会, 就最新的研究问题进行讨论, 交换最近研究进展。本科生参加学术讨论会, 可以有效推动一些具体的应用性的项目, 例如: 食品农药残留量检测、氧化锌在化妆品中的作用机理等, 也有很前沿的项目, 例如有机半导体的研究等。在这些活动中, 就具体的科技前沿问题展开讨论, 有利于帮助学生构建知识体系, 拓展知识面。

结合拓展性实践教学的成果, 结合本学院的研究方向, 选择相关的研究领域开展难度适中、与实际生活联系紧密的研究课题, 给学生进行探索实验。将兴趣性、实用性和挑战性相结合, 考虑研究内容的难度和完成时间的选择, 既要让学生体会到科研的艰辛, 又要保护和树立科研的信心和勇气。平衡成果和挫折感, 让学生取得最大的收获。如: 光电材料的新结构修饰、光敏材料在不同光电器件中的应用等。

3. 总结

在以科研为基础和导向的教学和科研单位建设

本科专业的实验课, 更有利于形成创新型的材料科学实验培养体系。具体内容包括四个方面: 善于发现创新的思想; 保护和引导创新思想; 创造发展创新实践的环境; 拓展性实践性教学与科研创新相结合。逐渐形成拓展性实践教学与科研创新的综合培养模式。通过这种培养模式, 不但可以发现科研的好苗子, 更可以有目的的培养更多的综合素质的研究生力军。经过一年多的教学实验, 我院有更多的优秀本科生报送、考取了本院的研究生, 且能够很快进入科研课题、开展科研工作。

参考文献 (References)

- [1] 教育部高等教育司. 普通高等学校本科专业目录和专业介绍(1998年颁布)[M]. 北京: 高等教育出版社, 1998: 30-31.
- [2] 丁立. 浅谈实验室开放在实践性教学建设中的作用[J]. 甘肃科技, 2004, 20(9): 200-202.
- [3] 饶洪德. 对实验教学的思考与探索[J]. 实验室研究与探索, 2007, 26(6): 109-111.
- [4] 吴宏翔, 熊庆年, 顾云深. 我国研究生创新能力不足的表现[J]. 学位与研究生教育, 2005, 9: 125-127.
- [5] 龚建良等. 高分子材料与工程专业实验教学体系改革初探[J]. 高教论坛, 2006, (4): 56-58.
- [6] 王志伟, 张田梅. 构建多层次、模块化、开放式的实验教学体系[J]. 黑龙江高教研究, 2008, 169(5): 162-163.
- [7] 肖建富, 肖亚芹, 王涛. 实验教学管理体系的改革与创新[J]. 实验技术与管理, 2006, 23(5): 22-24.
- [8] 迟维东. 逻辑方法与创新思维[M]. 北京: 中央编译出版社, 2009: 15.
- [9] 郑超, 陈润锋, 周广荣. 原理性和研究性核磁共振实验教学探索与实践[J]. 实验技术与管理, 2011, 28(10): 130-133.
- [10] 唐超, 唐英, 徐慧. 化学化工类专业课全面实行双语教学存在的问题与解决[J]. 化工高等教育, 2010, 27(1): 87-88.
- [11] 冯晓苗. 分析化学实验教学改革与大学生创新能力的培养[J]. 中国电力教育, 2009, 9: 130-131.