

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2017.02.025

欢迎按以下格式引用:黄金柏,罗国平,王景才,等.科研并行式服务于教学的研究与实践——以水文与水资源工程专业课程教学为例[J].高等建筑教育.2017,26(2):098-101.

# 科研并行式服务于教学的研究与实践

## ——以水文与水资源工程专业课程教学为例

黄金柏<sup>a</sup>,罗国平<sup>a</sup>,王景才<sup>a</sup>,温家伟<sup>b</sup>

(扬州大学 a.水利与能源动力工程学院;b.信息工程学院,江苏扬州 225127)

**摘要:**为探索水文与水资源工程领域科研活动高效反哺专业教学的科学模式,文章依托水文与水资源工程本科专业课程教学和科研活动,将课堂理论教学和科研实践并行开展,在水信息采集与处理、水文学原理等课程的教学过程中实施,从而使课程基本理论的教学在时间尺度上与科研实践紧密结合。项目实施的阶段性结果表明,科研与教学并行,提升了教学效果和学生对专业领域科学研究活动的兴趣,有利于学生创新思维和创新能力的培养,研究结果以期为水文与水资源工程专业创新型人才培养教学模式的研究提供参考。

**关键词:**科研活动;水文与水资源工程;并行式;教学研究

中图分类号:G642.0;TU42

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2017)02-0098-04

教学与科研是大学的两项基本职能,二者融合是学校发展的必然,是建设创新性大学的根本<sup>[1-3]</sup>。人才培养是大学的根本职能,我国高校人才培养与科学研究之间存在显著的正相关,两者之间的相关程度随着时代的发展呈现出逐步提高的趋势<sup>[4]</sup>。科研与教学应相互促进,共同满足高品质大学人才培养的需要<sup>[5]</sup>。高等学校的人才培养需要将教学、科研和社会服务等多种手段相统一,从知识型转向能力型培养是重要的发展趋势,也是科学发展观在高等教育人才培养上的具体落实<sup>[6-7]</sup>。如何在教学中融入创新理念、培养学生创新意识、提高学生创新能力是培养创新人才时必须面对的重要课题,将教师的科研项目与课堂教学互相融合是一条重要的途径<sup>[8-9]</sup>。鼓励教师将科研过程中解决问题的方法引入教学,提高教学质量<sup>[10]</sup>。

在人才培养过程中,教学改革一直是备受关注的热点问题之一,而围绕本科教育目标而采取的教学方式改革则是高等教育改革中的热点<sup>[11]</sup>。许多水文与水资源工程专业的教师结合专业教学活动开展了教学研究,如窦明等(2009)

收稿日期:2016-05-31

基金项目:江苏省高等学校本科重点专业类建设项目基金(2011-2015);扬州市“绿扬金凤计划”优秀博士项目(yzlyjfh2013YB105);扬州大学新世纪人才青年骨干教师培养项目;扬州大学水利与能源动力工程学院教学研究课题(SNJX1501)

作者简介:黄金柏(1974-),男,扬州大学水利与能源动力工程学院副教授,博士,主要从事水文学及水资源学科研究,(E-mail)2355787421@qq.com。

在教学实践的基础上,提出从授课内容、教学方法、实践教学三个方面构建水资源规划与管理课程教学体系的建议<sup>[12]</sup>;李小龙等(2009)强调更新教学手段和加强实践教学环节对提升水文与水资源工程专业本科教学质量的作用<sup>[13]</sup>;张升堂(2014)以实际应用为出发点讲授理论,以培养学生的实践能力为目的,在专业教学中合理地引入了实例教学<sup>[14]</sup>;王景才等(2015)针对水文学原理课程的知识内容体系,从理论与实践性教学、教学方法和教学资源等方面对如何改善课程教学效果进行了探索<sup>[15]</sup>。如何培养具有创新能力的水文与水资源工程专业人才以适应行业不断发展的需要,是从事高等教育教学者应不断思考的问题;如何在教学过程中有意识地引导学生主动思考、主动参与、主动实践,使学生的学习模式向自主性、探索性、研究性转变,在教学过程中培养学生的创新能力是水文学与水资源工程专业教学工作者需要不断研究的课题。水文与水资源工程专业的教育教学人

员需要以发展的眼光、开阔的视野开展专业教学改革以支撑不断发展的的高素质专业人才培养要求。

## 一、教学流程设计与实践

### (一) 教学流程设计

为科研并行式服务于教学活动设计合理的路线图,是其顺利实施和保证其实效性的关键。本次教研活动依托水文与水资源工程本科专业主干课程水信息采集与处理,水文学原理的教学过程和有关科研实践活动开展。教学流程方案的设计,首先由包括水文与水资源工程专业教学的任课教师、科研人员以及水文与水资源行业的从业人员组成的课题组成员进行探讨,明确开展科研并行式服务于教学的必要性。对水信息采集与处理、水文学原理等课程教学内容中适用于科研与教学并行式开展的知识点进行筛选,在此基础上,进行合理性和可行性分析并制定实施方案,经课题组讨议的教学与科研并行式开展的主要流程如图1所示。

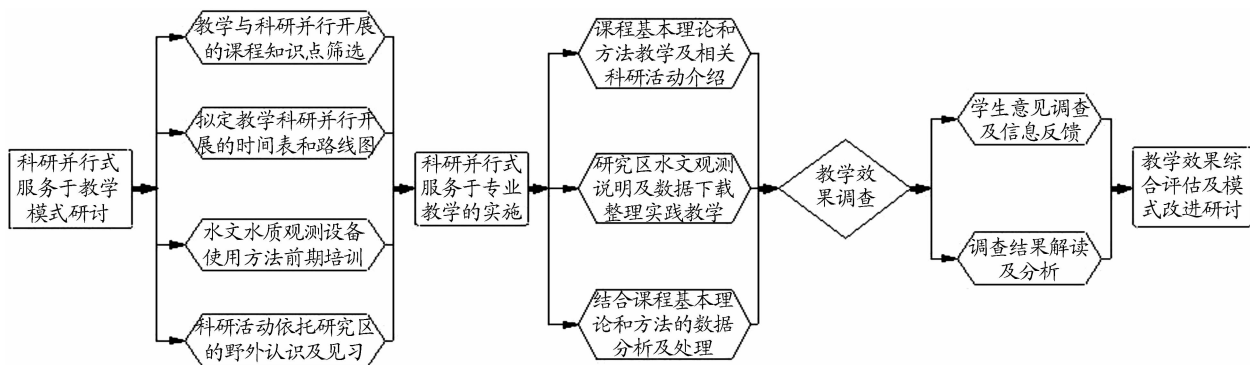


图1 科研并行式服务于教学活动的主要流程示意图

### (二) 设备使用以及研究区见习

为保证科研并行式服务于教学有关研究活动顺利、高效地进行,除设计合理的技术路线外,为提高项目开展的效率,提升学生的动手能力和依托研究区开展科研活动的理解能力,需对学生进行水文(包括水质)观测设备使用方法基础培训以及在科研活动开展的研究区进行见习。

水文观测所用设备主要包括超声波测深仪(SSX-1D)、水位数据记录器(U20-001-01)、溶解氧测定仪(FG4-ELK)、电导率测定仪(SG3-ELK)和PH计(Seven2Go,S2)(梅特勒-托利多仪器有限公司)。对学生进行仪器使用方法培训时,将学生分成4组,每组5人,介绍各种仪器的初始设定、功能调试、测量数据和数据记录(或下载)的基本操作方法,并对设备使用过程中的注意事项和可能出现问题的处理方法进行说明。

实践教学环节结合水文观测活动同步开展,水文观测主要依托的研究区为扬州市内的古运河局部

河段。为增强学生对客观环境的认知能力和结合课程基础知识开展科研活动的理解能力,有针对性地安排了学生在研究区开展见习活动。本次见习活动的主要内容是了解河道沿程的基本情况(护岸、边坡材料、断面形式、河宽等)和水流条件(如流量、水深等)。在此基础之上,教师介绍如何根据河道基础物理条件合理选取水文数据观测断面,并强调水文观测过程中与安全有关的注意事项、各组成员之间的协调配合工作的必要性等问题。经过在研究区的见习,使学生在思维中对基于客观条件开展观测活动的思路和实施办法有了初始的认识,有利于接下来的课堂知识学习和结合课程有关知识制定水文观测方案等工作的开展,有利于学生对课程教学和实践训练所要达成目标的深入理解,有利于发挥学生的主观能动性,培养学生的思考能力和探索精神。

### (三) 课程基础知识教学

以筛选的水信息采集与处理课程中的水位、流量等要素的观测,水文数据的处理方法和技术,以及

水文学原理课程中的流量过程及径流表示方法等章节为例进行说明。课堂教学主要讲授水位、流量、径流等基本概念,数据获取的方法和途径,数据整理和处理技术等内容,对即将开展的水文观测和与课堂讲授知识有关的研究活动进行说明,强调基础数据在支撑专业研究活动的作用及高质量基础数据的重要性。在课堂知识讲授过程中,有目的地引导学生结合设备的使用方法和研究区基本情况对课堂教学内容进行学习和领会,因为学生对设备的使用方法和研究区的客观条件有了一定的了解,学生在头脑中可以对课堂基础知识、设备使用方法和研究区观测的过程进行整理和加工,在思维中形成完整的从基础知识学习到科研实践活动的路线图。

#### (四) 水文观测及数据整理

##### 1. 水文观测实践

在课堂讲授结束后,进行研究区水文观测活动,水文观测活动作为水信息采集与处理课程实习内容的一部分,作为水文学原理的课程补充环节,其目的是使课程基础知识与实践教学在时间上紧密结合,增强教学效果,锻炼和加强学生的实践能力,提升学生对科研的兴趣。研究区观测采用分组进行的方式进行,在充分考虑学生的分组和所用仪器设备数量的前提下,为提高实践观测活动的效率,除利用部分

课内时间(分配学时)外,合理地利用课外时间开展。水文观测活动以每个学生为主体进行,使每个学生都接受实践的锻炼,在此过程中,教师主要负责指导和释疑。

##### 2. 数据整理与分析

对观测结果进行采集与整理(数据记录或下载),是水文观测后续的实践环节。教师针对所开展的科研工作内容,对数据整理(处理)做出具体要求,对数据(观测结果)在所开展科研活动中的作用进行解释和说明,即数据处理结合科研的实际需要进行。为使掌握观测数据的整理方法,教师有针对性地介绍利用常规图形处理软件如 Grapher、Excel 对数据进行图示的技术,然后以每个学生为单位对观测数据进行处理。需要说明的是:有关科研活动需要数据的时间序列较长,学生在水文观测活动过程中获取的数据相对较少,在数据整理时,教师向学生展示自己对数据的处理结果,并向学生提供观测时段内各水文要素的长时间序列数据,对数据处理结果的简要分析方法和讨论过程进行说明。然后,由学生自行完成数据图示、结果分析和讨论的有关工作。以组为单位提出数据处理成果(含结果讨论的文字材料),图3为学生对水文观测数据的部分整理结果,结果讨论的有关内容在此略去。

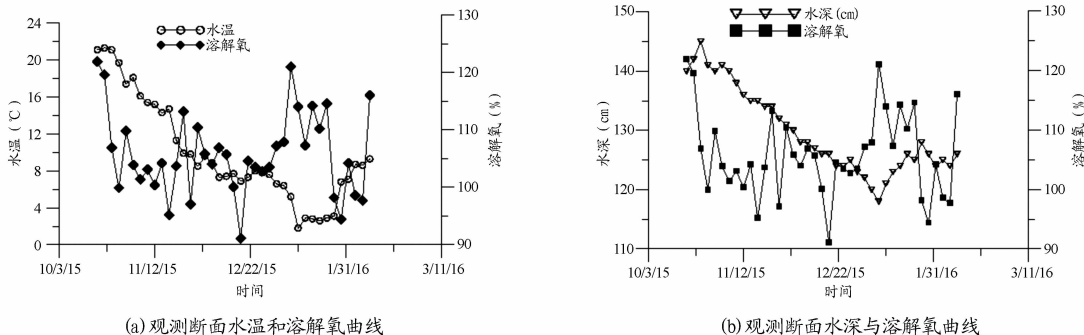


图2 观测数据整理结果

(说明:根据图2,学生可以对观测时段内的水深、水温和溶解氧浓度关系进行分析。)

## 二、结果及讨论

### (一) 教学效果的调查

在科研并行式服务于教学活动阶段性开展以后,进行教学效果的调查,调查对象为参加此项目的水文与水资源工程专业本科生,调查内容包括对教学模式的认可程度,对课堂知识接受和实践操作技能训练的满意度,以及对科研活动的兴趣培养和科研活动认知程度等。调查方式主要包括调查问卷、课后访谈和随机谈话,大多数学生针对调查的分项内容给出了自己的感受或评价。

### (二) 讨论与分析

调查结果表明,绝大多数学生对科研并行式服务

于教学的模式和实践效果给出了积极的评价。根据评价结果,项目组对该教学模式的实施效果进行了剖析和讨论,对项目的优点和不足之处作出客观评价。

水文学原理课程本身配置了课程设计,未设置有关水文数据观测的实践环节,在本项目开展过程中,增加水文数据观测和分析的实践环节,对提升课程的教学效果,增强学生对课程基本知识的掌握和加深对课程设计题目的理解方面有很大的帮助,并为后续水信息采集与处理、水文自动测报系统等课程的学习,打下了认识和实践上的基础。

水信息采集与处理课程虽然设置了课程实习和课程设计,但常规的教学流程是首先进行课程基础

知识的教学,在课堂教学进行到某一阶段(或结束后),集中进行课程设计和课程实习。在传统的教学流程中课程的理论教学和实践教学在时间上衔接不够紧密,课堂教学和实践教学存在脱节现象,一定程度上影响了教学效果。课堂教学与科研活动并行式开展,从学生学习知识的角度考查,大尺度地缩短了理论知识学习与科研实践在时间上的距离,使课堂教学与课程实习环节结合更加紧密,对常规教学的开展流程有了较大尺度的突破,同时,学生对专业科研活动的兴趣有了明显的提升,有利于培养学生的创新思维和创新能力。

另一方面,教学与科研并行式开展,有些时候仍存在课堂教学和科研实践(实践教学)在实施时间上的矛盾,存在个别学生课堂教学认真程度欠缺,对实践教学环节应付的现象。对此问题在未来的教学过程中要给予充分的重视,找出合适的对策,采取合理的措施,有针对性地解决。

### 三、结语

此次依托水文与水资源本科专业的有关课程,开展科研并行式服务于教学的教学改革和研究活动,是对构建科研反哺教学模式的一次积极探索,是对传统教学模式合理性突破的一次大胆尝试,研究取得了较好的阶段性效果,学生在课堂知识学习和实践技能培养方面的满意度高,提升了学生对科研的兴趣,有利于培养学生的创新能力。项目组将在未来的教学和科研活动中加大对科研活动合理、高效地服务于教学新模式的探索,为培养具有创新能力的水文与水资源工程专业高级应用型人才服务。

参考文献:

- [1]王鲜萍. 高校教学、科研协调发展的机制及基本方略研究[J]. 科技管理研究,2009(5):248-249.
- [2]王丽芳,杨卫民,乔元彪,等. 高质量应用性人才培养模式的探讨[J]. 实验室科学,2010,13(6):186-188.
- [3]朱国仁. 略论高校教学与科研的协调[J]. 上海高教研究,1998(6):25-28.
- [4]陆根书,顾丽娜,刘蕾. 高校教学与科研关系的实证分析[J]. 教学研究,2005,28(4):286-290.
- [5]刘晶. 浅论高校人才培养之教学与科研并重[J]. 教育教学论坛,2012(35):101-102.
- [6]李斐. 协调高校教学与科研发展,提高本科人才培养质量[J]. 高等教育管理,2015,9(1):1-5.
- [7]甘宇群,马传明,周建伟. 基于专业能力培养的水文与水资源工程专业三峡实习教学研究[J]. 中国地质教育,2013(3):94-97.
- [8]林龙云. 创新型人才培养与本科生科研活动[J]. 福建高教研究,2008(5):18-20.
- [9]陈小鹏,王琳琳,韦小杰. 把科研引入实验教学,培养学生开发能力[J]. 实验室研究与探索,2008,27(6):108-111.
- [10]赵宇宁,窦峥,国强,等. 研究型大学中基于人才培养为主线的教学与科研工作良性促进关系的研究[J]. 教育教学论坛,2015(13):64-65.
- [11]朱斌. 水文水资源专业课程多媒体教学改革探讨[J]. 教育教学论坛,2013(22):37-38.
- [12]窦明,左其亭,李桂秋. 水资源规划与管理课程建设与教学研究[J]. 高等建筑教育,2009,18(6):91-94.
- [13]李小龙,姚多喜,杨金香,等. 水文学与水资源工程专业的本科教学探索[J]. 淮南职业技术学院学报,2009,9(4):59-60.
- [14]张升堂. “水文水资源”课程实例教学研究[J]. 中国电力教育,2014(21):101-102.
- [15]王景才,黄红虎,方红远. 高等院校水文与水资源工程专业水文学原理课程教学探索[J]. 高等建筑教育,2015,24(6):97-101.

## Research and practice of scientific research parallelly service in teaching: a case of undergraduate teaching of hydrology and water resources engineering

HUANG Jinbai<sup>a\*</sup>, LUO Guoping<sup>a</sup>, WANG Jingcai<sup>a</sup>, WEN Jiawei<sup>b</sup>

(a. School of Hydraulic, Energy and Power Engineering;

b. School of Information Engineering, Yangzhou University, Yangzhou 225009, P. R. China)

**Abstract:** The objectives of this study were to explore the scientific mode for research activities efficiently feedback teaching. Classroom teaching and research practice were parallelly conducted relying on the teaching implement of water acquisition and processing, and principles of hydrology of undergraduate teaching of hydrology and water resources engineering. So as to the close combination between classroom teaching and the research practice was achieved on the time scale. The results indicated that teaching effectiveness and students' interest in professional research activities were improved significantly, and was benefit for culturing the students' innovative thinking and ability. The results are expected to provide the references for constructing the scientific mode of research activity services the undergraduate teaching.

**Keywords:** research activity; hydrology and water resources engineering; parallel mode; teaching research

(编辑 周沫)