

遥感教学“一心二线四支撑” 创新能力培养体系研究

张东水^{a,b}, 韩用顺^a, 从丽侠^c, 肖巍峰^a, 张金平^a, 韦建超^a

(湖南科技大学 a.资源环境与安全工程学院; b.地理空间信息技术国家地方联合工程实验室; c.艺术学院, 湖南 湘潭 411201)

摘要: 遥感技术发展迅速、应用广泛, 已经成为相关部门主体业务的重要手段, 培养创新型遥感人才是我国高等院校的重要任务。以培养遥感创新能力为核心, 构建了一套遥感课程创新能力“一心二线四支撑”培养体系, 着力于培养学生构建知识、发现问题、解决问题、提升转化四方面创新能力。该体系中, 以课堂教学和课外培养为两大主线, 课堂教学主要采用“问题导向”教学、案例教学、综合性和设计性实验几种教学方式; 在线开放课程、项目教学、学科竞赛等第二课堂, 是课堂教学的有力补充。培养方案和教学“三纲”、过程管理和质量监控、教学软硬件建设、创新型师资队伍建设构成了培养体系的四个支撑, 为创新能力培养提供了制度、政策、环境、人才、管理等方面的有效保障。一核心二主线四支撑, 为遥感创新人才培养提供了一条系统、有效的实现路径。

关键词: 遥感教学; 创新能力; 培养体系

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1674-5884(2020)05-0066-05

遥感是一门物理学、计算机技术、航天技术、仪器科学与技术等多学科、多领域高新技术^[1]于一体对地观测技术, 被广泛应用于工程测量、资源勘察、环境监测、应急救援、城市规划管理等行业。遥感的多学科交叉、多技术融合的特点, 决定了遥感技术人才不但必须具备遥感技术和遥感应用基础理论、基础知识和基本技能, 而且还必须具备将遥感专业知识通过自身创新能力转化为实际产能的能力。随着遥感技术的飞速发展, 其行业应用的深入, 社会对遥感技术人才需求巨大, 越来越多的专业将遥感课程列入专业课程体系。但是受经费、体制和观念等诸多因素影响, 高校普遍存在遥感课程教学设备落后、教学内容陈旧、跟不上社会需求与遥感学科的发展等问题, 导致学生不能掌握当代最新遥感发展动态、实践动手能力差、创新能力弱、缺乏解决实际问题能力等现象, 遥感课程教

学与社会对遥感人才需求仍有较大的差距。针对上述问题和需求, 本文以培养创新能力为核心, 以课堂和课外为主线, 以培养目标、教学软硬件、师资、过程管理评价为支撑, 提出一套遥感课程创新能力“一心二线四支撑”培养体系。

1 遥感课程创新能力培养体系总体架构

21世纪是知识经济占国际经济主导地位的世纪, 一个拥有大量高素质人力资源的国家, 将具有可持续发展的创新能力和具备发展知识经济的巨大潜力^[2]。在《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》^[3]中明确提出, 高校要重点培育“高素质的专业人员和一流的创新人才”。面对国家教育发展战略和新时代对遥感创新人才的需求, 围绕遥感课程创新能力培养, 构建了遥感创新人才“一心二线四支撑”培养体系(如

收稿日期: 20191118

基金项目: 湖南省学位与研究生教育教学改革研究课题(JG2018B094); 国家大学生创新训练项目(201810534002); 湖南科技大学校级教学研究与改革项目(G31754); 湖南科技大学校级教学研究与改革项目(G31561)

作者简介: 张东水(1978-), 男, 福建龙岩人, 副教授, 博士, 主要从事遥感和GIS的教育教学、应用研究。

图1所示)。该体系以“创新能力培养”为核心,解决“创新能力是什么”的问题,将创新能力分为构建知识能力、问题发现能力、解决问题能力和转化能力;以课堂和课外为两条主线,解决“创新能力如何培养”的问题,其中问题导向教学、案例教学、综合设计实验构成课堂主线,由在线开放课

堂、项目教学、学科竞赛驱动构成课外培养主线;以培养方案和教学“三纲”、过程管理和质量监控、教学软硬件建设、创新型师资队伍建设4个方面为支撑,为遥感课程创新能力培养提供环境保障。

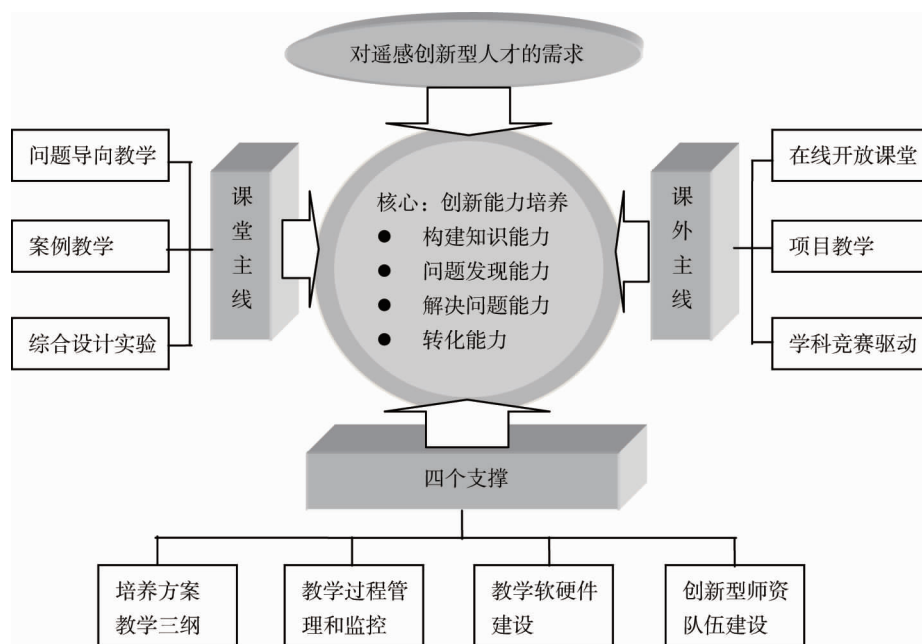


图1 遥感创新人才“一心二线四支撑”培养体系

2 培养体系核心

遥感创新人才“一心二线四支撑”培养体系,针对国家社会对遥感创新人才的需求,确定了整个体系的核心为“创新能力培养”,其首要问题是明确和理解“创新能力是什么”。创新能力目前被普遍接受的定义是指人们在成功完成基于原有知识和经验创造新事物的活动中展现的潜在心理素质^[3-5]。创新能力具体应包括四方面的能力:构建知识能力、问题发现能力、解决问题能力和转化能力。遥感课程教学中,构建知识能力主要指比较遥感相关知识的相同点和不同点,梳理出知识之间的内在联系,按一定线索对知识进行迁移和重组,构建遥感的知识结构和体系。发现问题能力是指在遥感课堂学习中积极提问、提出有新意的问题、讨论时敢于批评他人观点几个方面。解决问题的能力反映在遥感问题的分析中,可以快速掌握关键问题,提出多种解决方案,并选择合适的方法。提升转化能力主要表现为在学习中经常探讨遥感学术问题、经常能发表新构想、作业或

论文有自己的新观点。在这四方面的能力中,构建知识的能力是创新的基础,发现问题能力是创新能力的前提,解决问题能力是创新能力的关键,提高转化能力是创新能力的基石。

3 培养体系两线

3.1 课堂教学主线

3.1.1 “问题导向”教学

“问题导向”教学将问题的产生视为课堂设计的首要任务,教师总结和提炼知识体系,营造问题氛围,为学生形成知识内在联系的提示环境;学生通过思考,对已有知识“重组”,形成新知识,回答问题。遥感课程教学过程中,应采用“问题导向”教学方法,在各个课程专题课前和课后向学生抛出一些问题,引导他们查阅参考文献,归纳总结,积极思考,梳理知识内在联系。在授课过程中围绕问题的起因、解决,引出理论、技术的发展和具体内容。在教学过程中,通过积极的提问和讨论来引导学生对知识迁移重组,构建遥感知识体

系。在课后,留下一些讨论的问题,供学生课后查阅相关资料作延伸学习,并在下堂课中交流。

3.1.2 案例教学法

案例教学是一种以学生为主体的教学方式,这种方式注重培养学生发现问题和解决问题的能力。遥感技术作为一门实践应用性较强的学科,在技术的发展和各行各业的应用中产生了大量优秀的案例文献资料,选择典型研究成果作为课程教学案例,可以开拓学生视野,使抽象理论变得具体、形象,并以行业应用问题出发思考如何解决问题,明白所学内容的价值、用途,激发学习兴趣。结合遥感案例进行讲解,引入内容、阐述知识,能够增加真实感,能够有效化解学生的畏难情绪。在对典型遥感案例进行剖析讲解的过程中,还需引导学生积极思考、讨论、汇报,促使学生真正消化这些知识并将其内化为解决问题的能力。同时,特别鼓励教师将科研课题和科研成果内化为教学内容,将科研活动中获得的新理论、新技术、新方法、新成果引入教学,使教学内容具有前沿性;将自己进行科研的思路、方法向学生讲解,可培养学生分析问题、解决问题的思维逻辑。

3.1.3 综合性和设计性实验

大量教学实践证明,仅验证型实验方式对学生创造性能力培养非常有限,培养创造性技术人才需要引入综合性和设计性实验项目。综合性实验是一种复合性实验方式,用相关知识或实验方法、手段,综合、全面训练学生的理论学习、实验技能和思维方式;能增强学生的自主性,提高学生动手能力、接受新技术的自主学习能力,培养学生综合运用多学科理论知识、全面分析和解决问题的能力。设计实验是与课程教学相结合或独立进行的探索性实验,根据给定的实验目的和实验条件,学生收集信息并设计自己的实验课程,能激发学生的参与性、创造性,提高学生的认知能力、组织能力和开拓创新意识,与综合性实验相比,其要求更高、难度更大。

综合性、设计性实验强调了教学方法和手段的个性化和创新,有助于提高综合素质、提升创新能力,是新时期教学改革和创新人才队伍建设的需要。例如,在遥感实践教学,采用如下实习方案:学生进行分组,各组按不同研究区,进行土地利用/覆盖变化监测、水质遥感、植被遥感等专题信息提取,要求学生自行获取遥感数据,查找阅

读相关专题文献,进行方案设计、数据处理,形成报告文档,并制作幻灯片汇报,交流讨论。该实习会综合应用到以下主要的遥感技能:自行获取对应研究区遥感数据,结合目视判读的方法与野外调查的资料,对遥感影像进行融合、计算机增强处理、图像解译、判读和分类,提取专题分类信息、制作遥感专题图输出,进行结果分析,撰写文档报告。通过这种实习方式,通过应用主题,将遥感主要知识理论串起来,培养了学生利用所学的遥感技术独立分析问题、解决问题的能力,和学生的科研能力以及创新能力,而分组和交流讨论方式能有效培养团队协作和互助意识。

3.2 课外培养主线

对创新能力培养而言,课堂学习好比为学生提供原料,课外实际活动则类似一个“发酵”的过程,能够最终酝酿出创新的思维和成果。课外实践活动中,在线开放课堂、参与科研和参加竞赛是几种重要的形式。

3.2.1 在线开放课程

在线开放课程是为教师开展线上线下混合教学、学生进行自主学习提供支持服务的网络开放课程,其兴起和发展给遥感课程教学改革带来了巨大的机遇。网上开设的课程引入课堂,可以形成混合教学,调整学员和教师的角色,能极大提高教学效率,加快创新人才培养和创新成果生成。例如,教师在超星学习通这类平台上,建立遥感在线课程,推送对应课程章节的相关书籍、软件教程、论文、期刊等资源,学生可以自由地在课外进行个性化学习。在平台上在线发布作业,让学生在平台作答然后直接提交。在线开放课程扩大了教学时间和空间,增强了教学吸引力,激发了学习者学习的自主性和积极性,扩大了高质量教育资源的受益面。

3.2.2 项目教学法

项目教学法是一种基于建构主义理论的教学方法。建构主义学习理论认为,学习者在一定的情境下借助他人的帮助,利用必要的学习资料,通过意义建构方式获取新知识,对原有经验改造和重组^[6]。根据建构理论,通过参与教师的科研或工程项目、到对口社会实习单位参加实践、申请学生创新创业项目等项目教学方式,能让学生掌握科学或工程项目实施方法,促进学生创造性思维培养,从而达到遥感创新能力培养目的。在完成

项目过程中,鼓励自主探究,突出以学生为中心的教学理念,激发学生的学习兴趣,培养学生自主探究、分析和解决问题的能力,将理论知识应用于实践和合作的能力。

3.2.3 学科竞赛驱动法

学科竞赛是在紧密结合课堂教学的基础上,以竞赛的方法,激发学生理论联系实际和独立工作的能力,通过实践来发现问题、解决问题,增强学生学习和工作自信心的系列化活动^[7],是一条培养高素质和创新能力遥感人才的重要途径。学科竞赛能激发学生对遥感技术的浓厚兴趣,使其具备发展型的知识结构、开拓探究型的课程学习方法、追求科学发现百折不挠的心理品质,有着常规教学不能及的特殊的创新教育功能^[7]。引导和组织学生应用遥感技术,参加“挑战杯”、节能减排、互联+创新创业大赛、GIS应用开发大赛、GIS技能竞赛等竞赛活动,将科研、教学与学生能力培养相结合,能培养学生兴趣、树立自信,提高学生的综合技能和创新能力。

4 培养体系四支撑

遥感创新人才“一心二线四支撑”培养体系中,主要以培养方案和教学三纲、过程管理和质量监控、教学软硬件建设、创新型师资队伍建设“四支撑”为创新能力培养提供保障。

1) 培养方案和教学三纲。培养方案和教学三纲主要是从教学的体制制度方面提供支撑保障。要求设置遥感课程的相关专业,在专业培养方案和遥感课程“三纲”制定时,要明确将培养学生创新能力作为培养内容和培养目标,使教师和学生重视和落实创新能力培养。如在专业培养方案中,培养能力要求标准为“具有创新意识、科技开发的能力,具备通过自主学习获取新知识、解决新问题的能力”,遥感“三纲”培养目标为“能在实践中运用所学遥感知识,解决其他学科或者是应用中的实际问题,并能适应相关科学技术发展的需要”。

2) 教学过程管理和质量监控。按现代管理学观点,教学管理要想取得整体最佳效果,就必须实施全过程的管理和质量监控^[8]。为保证遥感理论教学质量,应从教材选用、教师备课、教师课堂教学等环节科学安排课堂教学,并对课堂教学进行巡视、听课、检查等形式的监督。遥感课程实

践环节,实践课程的命题、内容、难度、工作量的大小、任务书和指导书等做严格要求,指导教师提交的题目、指导书、任务书、评分标准等应经过教学系部的审核通过方能进行遥感实践环节。教学过程管理与监控是保证遥感教学质量和提高教学质量的重要保障,只有建立完善遥感教学过程管理与监控体系,才能培养出高素质、具有创新性的遥感人才。

3) 教学软硬件建设。遥感作为一门行业应用性强、技术飞速发展的技术,其教学使用遥感图像处理软件和光谱仪等硬件具有淘汰快、更新快的特点;然而,目前很多国内高校遥感软硬件设备投入较少,遥感教学设备落后、经费不足,导致“学生没见过没用过光谱仪,学习的遥感软件版本陈旧”等现象。因此,应加大遥感课程教学软硬件投入,才能为遥感创新能力培养提供必要的资源和条件保障。

4) 创新型师资队伍建设。具有创新思想和能力的遥感教学师资队伍是创新人才培养的有力保障。遥感创新型师资队伍主要建设方式如下:一是优化遥感师资队伍结构,结合专业发展特色方向,引进遥感高层次人才;二是加强师资队伍对外交流与培训,派遣教师到国内外知名高校、科研机构客座访问;三是邀请国内外知名学者、高级工程师、企业家进校园为学生讲学;四是落实“科研促教学”指导方针,鼓励教师积极从事科研活动,将科研项目成果融入遥感教学内容;五是开展“青年博士进企业”项目,提高人才队伍的解决复杂问题的工程实践能力和经验。

5 结语

遥感技术是一门多学科、多领域高新技术于一体的技术,培养创新性、复合型遥感人才是国家中长期教育改革和发展的要求。提高创新能力应从激发学习积极性和自主性出发,培养学生构建知识、发现问题、解决问题、提升转化四个方面的创新能力;以这四个方面的创新能力为核心,构建了“一心二线四支撑”的遥感创新能力培养体系。该体系中,课堂教学和课外培养组成了实现创新能力培养的两大主线;课堂教学主要采用“问题导向”教学、案例教学、综合性和设计性实验几种对创新思维、动手能力培养卓有成效的教学方式,使学生学习具有更明确的目标和方向,调动大脑

思考问题,使知识理论变得更加具体、生动、形象;而课外第二课堂的培养是课堂教学的有力补充,通过在线开放课程、项目教学、学科竞赛等方式,能极大提高学生的学习兴趣和,锻炼联系现实生活、发现问题、解决问题能力,是提高综合技能、创新素养的重要途径。培养方案和教学三纲、过程管理和质量监控、教学软硬件建设、创新型师资队伍四个支撑为遥感创新能力培养提供了制度、政策、环境、人才、管理等方面的有力支撑。“一心二线四支撑”培养体系几大部分形成了一个有机整体,以系统方式为遥感创新人才培养提供了一条有效实现路径。

参考文献:

- [1] 张竞成,陈冬梅,尚平,等.促进大学生实践创新能力培养的遥感导论课教学模式探索[J].科技视界,2018(6):34-36.
- [2] 张建民,赵秀明.目前我国高等教育发展中的问题及对策[J].金融教学与研究,2008(1):67-69.
- [3] 吴晗冰.高校综合改革的主要内容与实践路径[J].集美大学学报(教育科学版),2017(2):58-64.
- [4] 关浩.关于高校体育教学中师生关系互动模式的几点思考[J].山西经济管理干部学院学报,2014(1):101-103.
- [5] 李春广.高校审核评估的认识与应对态度研究[J].中原工学院学报,2015(2):108-110.
- [6] 孙涛,匙为,李润莲.建构主义理论教学法研究[J].考试周刊,2011(90):198-199.
- [7] 夏玲娜.地方高校开展学科竞赛存在问题分析及对策[J].浙江海洋学院学报(人文科学版),2014(2):81-84.
- [8] 马定桂.教学过程管理与教学质量监控[J].邵阳师范高等专科学校学报,2008(3):128-130.

Research on Innovative Ability Cultivation System of “One Core, Two Lines and Four Supports” in Remote Sensing Teaching

ZHANG Dongshui^{a,b}, HAN Yongshun^a, CONG Lixia^c, XIAO Weifeng^a, ZHANG Jinping^a, WEI Jianchao^a

(a. School of Resources & Environment and Safety Engineering;

(b. National-Local Joint Engineering Laboratory of Geo-spatial Information Technology;

c. School of Arts, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

Abstract: With of rapid development and wide application, remote sensing has become an important means of the main business of relevant departments. Accordingly, it is an important task for colleges and universities to cultivate innovative talents in the realm of remote sensing. With the cultivation of remote sensing innovation as the core, a set of “one core, two lines and four supports” cultivation system of remote sensing courses innovation ability, is constructed, which focuses on the cultivation of students’ ability to innovate in four aspects: knowledge construction, problem discovery, problem solving and improvement transformation. In this system, classroom teaching and extra-curricular training are the two main lines. Classroom teaching adopts several teaching methods, such as “problem oriented” teaching, case teaching, and comprehensive and design experiments. The second classroom, such as online courses, project teaching and subject competition, is a strong supplement to classroom teaching. The four supports of cultivation system consists of the cultivation program and three teaching programs, process management and quality monitoring, teaching construction in the software and hardware, and the construction of innovative teachers’ team, providing effective guarantee for the cultivation of innovative ability in terms of system, policy, environment, talents, management, etc. The cultivation system of “one core, two lines and four supports” provides a systematic and effective way for the cultivation of innovative remote sensing talents.

Key words: remote sensing teaching; innovative ability; cultivation system

(责任校对 蒋云霞)