

农林院校 GIS 专业创新性实践教学体系的研究

——以西北农林科技大学为例

付金霞 张青峰 李粉玲 杨香云
(西北农林科技大学资源环境学院, 陕西杨凌 712100)

摘 要: 针对西北农林科技大学 GIS(地理信息系统)专业实践教学存在的问题,结合专业发展趋势和实践教学过程的层次性和循序渐进性特征,以提高学生实践能力和创新能力为目标,构建了“多层次、渐进式、系统化”的创新型实践教学体系和教学环节质量评估与保障体系,从而提高了学生利用 GIS 知识和工具解决实际应用问题的能力,全面系统地提升了学生的知识水平、专业技能、创新思维 and 创新能力。

关键词: GIS 专业;实践教学体系;多层次;渐进式;系统化

实践教学是培养学生应用能力和创新能力,实现素质教育和创新人才培养目标的重要环节^[1]。地理信息系统(GIS)是一门集计算机科学、地理学、测绘学、遥感学、环境科学、城市科学、空间科学和管理科学等为一体的新兴边缘学科。目前,已超过 160 余所高校开设了 GIS 本科专业。随着社会对 GIS 专业需求空间的不断增大,GIS 本科专业建设和人才培养已逐步呈现多元化、层次化和规模化发展格局^[2]。由于 GIS 专业的交叉性、技术性、实践性和前沿性都很强,导致社会对 GIS 人才需求不但需要具备较为广博的专业知识,而且还要有过硬的技术能力和创新精神。面对社会高要求和专业自身发展前景,GIS 专业必须深化实践教学改革,以提升学生的专业技能和创新能力。

一、西北农林科技大学 GIS 专业实践教学现状和问题

基于“厚基础、宽口径、强实践、重创新、高素质”的创新型人才培养理念,西北农林科技大学资源环

境学院 GIS 专业逐步形成了具有农林院校特色的 GIS 专业课程体系和教学模式。我校自 2002 年 GIS 专业招生以来,先后制定了 3 版专业培养方案:2004 版、2008 版和暂未执行的 2014 版。新版教学大纲相对于早期版的教学大纲在内容上不断优化,基本做到了课程设置合理、衔接科学、体系严谨,体现了学科体系的科学性、层次性、综合性和实践性等特色。新版教学大纲充分强调了实践教学的重要性,在专业课和综合实习中都设置了大量学时的实践环节,见表 1。

表 1 西北农林科技大学 GIS 专业课程学时的分配

课程名称	学时分配		课程名称	学时分配	
	理论	实践		理论	实践
地理信息系统原理	48	16	Web 地理信息系统	24	16
GIS 软件及其应用	—	64	城市地理信息系统	24	16
数字地图制图原理	24	32	资源环境信息系统	32	16
地图设计与编制	24	16	GIS 应用综合实习	—	3 周
空间分析与模型	24	16	GIS 开发综合实习	—	2.5 周
GIS 设计与实现	24	16	GIS 产业化调查实习	—	1 周

资助项目:国家林业局林业公益性行业科研专项经费课题“基于林改的森林资源可持续经营技术研究”,项目编号 200904003。

参考文献

[1] 百度网. 2012—2013 农业经济管理类专业排名[EB/OL]. (2012-06-29) [2013-10-30]. <http://baike.baidu.com/view/146447.htm>.
[2] 应届毕业生网. 农林经济管理专业就业前景分析[EB/OL]. (2014-10-08) [2013-12-12]. <http://zhiyeguihua.yjbys.com/jiuyeqianjing/149184.html>.

[3] 励学网. 莎士比亚名言、名句大全[EB/OL]. (2013-11-08) [2014-11-09]. <http://www.52article.com/mingrenmingyan/1469.html>.
[4] 柯伟林, 谢喆平. 中国世纪——高等教育的挑战[J]. 清华大学教育研究, 2014(3): 1-8.
[5] 游永恒. 重新思考我们的教育目的[J]. 清华大学教育研究, 2004(2): 32-34.
[6] 郑永廷. 思想政治教育方法论[M]. 北京: 高等教育出版社, 2002: 116-118.
[7] 周吉玲, 周永萍. 大学精神乃大学之魂[J]. 中国林业教育, 2005, 23(1): 12-14.

(责任编辑 孙艳玲)

丰富的实践教学内容和充足的实践教学时间,为学生验证理论知识、掌握实践技能和方法、培育科学思维方式、提升分析问题和解决问题的能力创造了高效、优良的实践教学环境。但在 GIS 专业课程具体实践教学过程中,仍然存在如下问题。

(一)实践教学内容交叉或者重叠,缺乏层次化和系统化

多门 GIS 专业课程实践教学内容基于相同的理论基础和技术方法,比如都会涉及到空间分析的内容。在实践教学执行过程中,由于专业课实践教学内容缺乏系统性设计,忽视了实践教学内容的层次性和循序渐进性的特征,忽略了各门课程存在的实践教学目标的侧重点的不同以及实践内容深度和广度的相异性,导致各门课程实践教学内容交叉或者重叠,使课程间相互递进和深入的层次不明显,致使部分实践课程的综合价值不高。就空间分析功能而言,在实践教学中,“GIS 原理”课程应强调理论指导、原理解释和实践验证;而“GIS 软件及其应用”应突出完备的实验操作流程和操作注意事项以及先进的 GIS 软件设计理念和技术方法;“GIS 空间分析与模型”课程应以综合性、设计性实验为主;“城市地理信息系统”“资源环境信息系统”课程则应突出综合性、应用性、设计性和科研创新性实验。

(二)验证性和演示性实验较多,综合性、设计性和创新性实验较少

综合性、设计性、创新性实验是高校实验教学的发展趋势,也是培养学生创新思维和创新能力的项重要措施。传统的实验项目过于简单化和程序化,验证型实验和演示型实验的比例过高,从而形成“教师做实验,学生看实验”的实验教学模式。这些简单和固定的实验步骤,使得学生被动地接受实验教学内容,对实验教师存在很大的依赖性,从而限制了学生积极思维的训练与拓展^[3-4]。因此,实践中应剔除部分低层次的验证型实验,增加应用性、综合性、设计性和科研创新性实验的比例,以充分调动学生的主动性和探索性。

(三)实践教学内容跟不上时代发展的步伐

GIS 专业的一个突出特点是学科知识更新快,技术发展日新月异,相应地对实践教学内容提出的要求也必然是紧跟时代的步伐,随着信息时代的高速发展而不断地更新。然而,在实践教学中仍然存在着实践案例或内容多年不变的弊端,致使学生毕业后与社会发展现状脱节,无法快速适应和满足社

会需求。因此,必须不断更新知识系统和完善实践教学内容,使学生能够及时掌握学科前沿,以满足社会高要求的需要^[1]。随着“数字地球”“数字城市”“智慧城市”“精准农业”等概念的提出和发展,实践教学内容必须引入和运用这些先进理念、新技术和新方法,如知识社会创新 2.0、物联网、云计算、农情数据采集的传感器技术、3S 集成技术、决策支持系统等新一代信息技术。

(四)实践教学模式仍以应试教育模式为主

实践教学模式多采用的是传统实验教学中以教师为中心的教学模式,忽视了学生的主体作用。主要表现为实践教学中演示型实验较多,学生大多按照教师的详细指导和操作示范做实验,在规定时间内有条不紊地、依葫芦画瓢地完成实验,很少自己思考、讨论交流和提出疑问,缺乏自主设计、分析以及自我验证实验的机会,致使学生的许多创新和探索意识在教师的“讲解、演示、模练”的教学模式中被泯灭。在实践教学方法方面,教师重视知识的传授,轻视对学生进行科学思维、分析问题、解决问题的能力培养。因此,在实践教学方法方面,教师应采用研讨式、启发式、任务驱动式、探究式教学方法开展实践教学活动,培养学生的创新意识和创新能力^[1]。

(五)实践教学的考核方式和评分标准不合理

一方面,与 GIS 专业课程相匹配的实验课程考核仅以实验报告为依据,缺乏对学生进行实验态度、实验操作技能、实验方法的考察以及对学生进行独立思考问题、解决问题能力的考核,同时也无法杜绝学生实验报告的抄袭问题。而且实验成绩一般只占到总成绩的 10%~20%,致使实验课的考核仅成为教师平衡考试成绩的一种手段。另一方面,对于课程设计和实习等综合性实践教学,没有制定明确的考核评分标准。实践课的最终考核除实习报告外,其他环节多是依据教师的印象给定学生实践考核成绩,导致不能全面客观地评价每位学生的能力水平^[4-5]。

以上所述的种种问题,已经成为 GIS 专业创新型高素质人才培养的瓶颈,因此创建“多层次、渐进式、系统化”的创新型 GIS 实践教学体系 and 实践教学质量评估和保障体系已迫在眉睫。

二、西北农林科技大学 GIS 专业实践教学体系的改革

本研究从创新教育着手,结合时代发展和社会需求、学科特点及实验教学自身规律,根据 GIS 专业的

培养目标和计划,以提高学生实践能力和创新能力为主线,构建与理论教学相辅相成的“多层次、渐进式、系统化”的创新型 GIS 实践教学体系以及质量评估和保障体系,见图 1。这个 GIS 专业创新型实践教学体系,使实践教学具有“验证、综合、应用、创新”4 大功能,能够一体化贯通纵向知识的相互联系性和横向知识的相互渗透性,能够优化处理理论知识、基本实验技能与创新能力培养的关系,从而提高学生利用 GIS 知识和工具解决实际应用问题的能力,全面系统地提升学生的知识水平、专业技能、创新思维 and 创新能力。

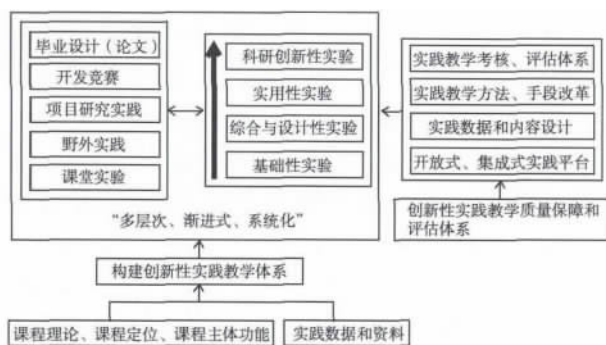


图 1 GIS 专业创新性实践教学体系的架构

(一)构建“多层次、渐进式、系统化”的创新性实践教学内容

实践教学内容的改革是 GIS 专业实践教学改革的核心之一,也是实践教学改革的难点和重点。根据 GIS 专业实践教学内容的交叉性、技术性、综合性、实践性和前沿性特点,将理论教学与实践教学相结合、基本技能训练与专业素质培养相结合、科学研究与创新能力培养相结合,引入学科先进理论、技术方法及前沿问题,构建“多层次、渐进式、系统化”的创新性实践教学内容,将实践教学内容划分为“基础性实验、综合与设计性实验、应用性实验、科研创新性实验”4 个层次,逐步渗透到大学 4 年的课堂实践、野外实践、项目研究实践、开发竞赛和毕业设计(论文)等各项实践教学环节中^[6]。在具体实施中,要根据各门课程培养目标、授课内容、考核标准以及在 GIS 专业中的定位、功能和 GIS 专业综合考核要求,优化安排开课次序、实践教学内容和课时分配,避免实践教学内容交叉或者重叠,凸显各实践课程的主体功能以及不同课程间的相互递进和深入的层次性。

①基础性实验。基础性实验主要是基础课、专业理论课教学中的演示性、验证性的技能性实验。此类实验主要在课堂实验环节中完成,针对“地理信

息系统原理”“GIS 软件及其应用”“数字地图制图原理”等课程实验。实验内容主要包括:GIS 常用软件、空间数据获取与处理、空间数据结构、电子地图制作、空间查询、缓冲区分析、叠置分析、网络分析、DEM 构建等方面的内容。在实验中,“GIS 原理”课程应强调理论指导、原理解释和实践验证;“GIS 软件及其应用”课程则突出完备的实验操作流程和操作注意事项以及先进的 GIS 软件设计理念、技术和方法;“数字地图制图原理”课程应强调制图内容、具体要求和制图技术方法。通过基础性实验训练,能够加深学生对 GIS 课程基础理论和基本技术方法的掌握,使学生了解常用 GIS 软件的基本功能和扩展功能,并熟悉各种功能的操作思路,做到能够独立、快速地使用软件。

②综合性与设计性实验。综合性与设计性实验涉及多门课程的相关理论知识与技能。它由教师出题,学生设计;或学生自拟题目,自行设计完成。实践内容可根据学生接触到的专业知识、市场对相关领域专业人才的需求、教师的科研项目、农林院校 GIS 专业开设背景等来确定,同时要求实验内容可扩展性要相对较强。综合性与设计性实验可通过课堂实验或课外实践环节来完成,可安排此类实验的科目主要有“空间分析与模型”“GIS 设计与实现”“Web 地理信息系统”“城市地理信息系统”“资源环境信息系统”“GIS 应用综合实习”“GIS 开发综合实习”以及“GIS 产业化调查实习”。以“资源环境信息系统”为例,综合性与设计性实验可选择土地利用/土地覆被变化研究、区域经济发展环境的综合评价、环境质量评价和环境保护规划、环境问题防治、耕地地力综合评价^[7]、农用地适宜性评价、资源环境要素综合区划或部门区划、水土流失空间分布等方面的内容。另外,综合性实验还包括小型 GIS 系统的开发与利用。通过学生自选或者教师规定题目进行二次开发,目的是训练、培养学生的团队组织协调能力和项目设计能力和技术方法实施能力等。综合性与设计性实验有助于系统地训练学生的地学思维能力和空间建模能力,并在专业知识背景的支持下,开展 GIS 知识和专业知识相结合的拓展训练,让学生学会自主利用 GIS 工具来解决较为复杂的专业问题。

③应用性实验。应用性实验是针对生产实践中提出的实际问题,由教师学生共同设计、实施、完成的实验。学生通过应用性实验,可克服试验性或虚拟性实验中无需承担责任与风险的弊端,使学生充分重视

实践的每一个环节,包括数据源的真实可靠性、研究阶段的科学严谨性、研究结果的正确可行性等。另外,因为实践具有实际应用价值,学生在实施过程中自身价值能够得以体现,从而产生自信感和自豪感。因此,笔者认为应尽可能多地创造条件让学生参与生产实践。如,我校 GIS 专业某学生在上海世博会期间,参与安保与紧急疏散系统的设计;某学生参与 MapGIS 软件新版的测试,并且设计开发其中的一个功能模块;部分学生近几年连续参与本专业教授承担的陕西省各市县的农业部耕地地力评价项目。

④科研创新性实验。科研创新性实验是结合科学研究、社会竞赛实践的新课题,在教师和专家的指导下,由学生自查资料,独立设计和制定实验方案,开展实验研究和探索的一类实验。科研创新性实验主要通过科学研究、竞赛实践和毕业论文(设计)等环节实现。科研创新性实验的目的是鼓励、吸纳学生参与教师的科研项目,让学生亲身体验科研过程,验证理论知识,培养学生的独立思考、解决实际问题的能力。另外,学校还应鼓励有条件的学生以申请人的身份积极参与校级科研项目和国家大学生创新项目等各个层次的科创项目,让学生经历项目申报、经费管理和结题报告撰写等环节,了解科研工作的整体流程;同时还应鼓励学生以小组为单位,组建创新团队,参与各类 GIS 竞赛活动,如“国家大学生创新性实验计划项目”“全国大学生 GIS 技能大赛”“挑战杯”“创业计划大赛”“大学生研究训练计划”等活动。

(二)改革实践教学的方法

打破以往的“以教师讲解、学生模拟为主”的实践教学模式,转变为“以学生探索、教师引导为主”的实践教学模式。在实践环节中,除部分基础性实验可采用统一指导或典型示范外,其他类型实验均以学生为中心,采用抛锚式教学模式。教师预先创设实践情景和设定实践基本要求,学生通过自主学习或协作学习,自己设计实验方案,自主完成实验过程,撰写实验报告,分析实验数据,讨论实验结果。在实践教学过程中,教师应启发和引导学生发现问题、科学地分析问题和解决问题,同时教师不应简单地评判实践结果的正确与否,而是通过与学生共同探讨实验成败的原因及经验教训,使学生进一步认识实践过程中存在的问题。在具体实践教学过程中,教师可采用学生主体教师主导的讨论式、启发式、任务驱动式、探究式等教学方法开展实践教学活动。

(三)搭建开放式、集成式 GIS 实践教学平台

地理信息与遥感科学实验中心基于校园网和 WebGIS 技术,搭建了统一的完全开放的 GIS 实验教学平台。该平台使实验仪器设备、教学安排、实验课程计划、实践项目、教学资源、信息发布等实现了开放共享,同时平台还提供了在线预习、模拟、测验、讨论、过程监督和远程控制的教学环境。通过该平台,教师能够对“多层次、渐进式、系统化”的实践内容进行统一有序的规划、协调和实施;学生可以利用网络上开放共享的教学资源,随时随地进行自主学习,不再囿于实验室。

根据创新实践教学内容安排,学生参与、搜集和整理实验数据,包括以往已经成熟的实验数据、视频和一些已经公开发表的科研结果。学生通过实验数据的整理、计算和分析,不仅体会到数据在实验中的价值,而且更加重视数据的科学性和真实可靠性^[4]。

(四)完善实践教学的考核体系

建立完整的切实可行的实践教学考核体系,不仅能保证实践教学的顺利开展,而且可以全面评估学生的知识水平、专业能力和科学素养。完整的实践教学考核制度,应针对不同类型的实践教学内容建立不同的考核评估方法。对于基础性实验,其考核成绩应包括实验态度、基本操作技能、实验理论考试、实验报告撰写等;对于综合性与设计性实验,其考核成绩包括方案设计、实验操作技术、实验报告撰写、平时成绩;对于应用性实验,其考核成绩包括方案设计、实验报告、成果的适用性和实用性;对于科研创新性实验,其考核成绩包括文献综述、方案设计、研究报告。另外,西北农林科技大学资源环境学院还建立了以引导和提高学生实践能力与创新能力为目标的激励机制,如针对学生参与“科研创新型”实践项目的情况,设立了科技创新学分和奖学金加分等奖项。

三、西北农林科技大学 GIS 专业实践教学体系改革的成效

近几年的实践教学改革经验,进一步充实和丰富了我校 GIS 专业的内涵建设,使得教学资源配置进一步优化,实践教学内容重复现象得以消除,实践教学体系更加科学、合理,教学质量和教学效果得到显著提高。

通过上述举措,首先提高了专业教师的教学、科研素养与水平。创新型 GIS 实践教学体系要求教师必须具有深厚的专业知识和技能,以及具备一

园林特色专业人才培养体系建设初探

——以安徽农业大学为例

陈永生

(安徽农业大学林学与园林学院, 合肥 230036)

摘要: 安徽农业大学园林专业以特色专业建设为龙头,以培养高素质的研究型和应用型复合人才为目标,通过开展人才培养模式的改革、人才培养方案修订、教学内容和教学方法的改革、专业实践体系及教学平台的建设和师资队伍的建设等活动,打造园林特色专业,取得了良好的教学效果。

关键词: 园林;特色专业;人才培养;质量工程

园林特色专业建设是高校人才培养创新的重要载体,是教育部实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”当中“专业结构调整与专业认证”内容的重要组成部分^[1]。教育部启动实施该项目,旨在引导不同层次、类型的高校根据已有的专业优势,结合社会、行业发展的新需求,确定自己的个性化发展目标和专业定位,并通过对专业目标定位、人才培养模式的改革、人才培养方案的修

订、教学内容和教学方法的改革、专业实践体系及教学平台的建设和师资队伍的建设,建成具有较高的办学水平、鲜明的办学特色、社会认同并具有较高社会声誉的专业。

安徽农业大学园林专业于1982年招生,已有30多年的历史,是我校的品牌专业,也是我校首批进入一本层次招生的专业之一,于2013年被列为省级特色专业,目前拥有风景园林一级学科硕士点和

定的科研能力,能够统一有序地规划、组织和实施“多层次、渐进式、系统化”的实践教学体系。从2011年开始,本专业教师先后主持教学和科研项目20余项,其中国家自然科学基金项目4项,校级教学研究项目7项,校级精品课程建设项目2项,发表教学研究论文10余篇,获得省级教学成果二等奖1项和校级教学成果一等奖1项。其次,全面系统地提升了学生的知识水平、专业技能、创新思维和创新实践能力。通过综合性、设计性、应用性和科研创新性实践内容的引导与培养,学生积极参与学校或学院组织的各种GIS论坛、GIS软件厂商举办的各类GIS应用开发比赛、教师的科研项目、校级或国家级大学生科创项目。本科生每届都有2~3人次以主持人的身份申请到国家级或校级大学生科创项目。另外,本科毕业生每年的就业率在90%以上,考研录取率超过38%。

总之,西北农林科技大学GIS专业,通过构建与理论教学相辅相成的“多层次、渐进式、系统化”的创新型GIS实践教学体系,提高了学生利用GIS知识和工具解决实际应用问题的能力和科学素养,全面系统地提升了学生的知识水平、专业技能、实践能力、创新思维和创新能力。

资助项目:西北农林科技大学教学改革研究项目“GIS专业创新型实践教学体系研究”,项目编号JY1302042。

参考文献

- [1] 贾泽露. GIS专业实践教学综合改革研究[J]. 测绘科学, 2007, 32(6): 199-201.
- [2] 秦其明, 董廷旭. 中国高校地理信息系统专业发展问题探讨[J]. 中国大学教学, 2011(5): 34-37.
- [3] 黄解军, 袁艳斌, 詹云军. 高校GIS专业实验教学模式改革与创新[J]. 理工高教研究, 2007, 26(4): 122-123.
- [4] 李粉玲, 付金霞, 杨香云. 农林类院校GIS专业实验教学改革探讨——以西北农林科技大学GIS实验教学为例[J]. 中国林业教育, 2014, 32(3): 53-56.
- [5] 张青峰, 付金霞, 刘京, 等. 农林院校GIS类专业课程形成性考核体系的构建与实践——以西北农林科技大学为例[J]. 高等农业教育, 2012(4): 60-62.
- [6] 朱磊. 地理信息系统专业五位一体实践教学系统构建[J]. 教育教学论坛, 2012(30): 167-169.
- [7] 付金霞, 常庆瑞, 李粉玲, 等. 基于GIS的黄土高原地貌复杂区县域耕地地力评价——以陕西省澄城县为例[J]. 地理与地理信息科学, 2011, 27(4): 57-61.

(责任编辑 孙艳玲)