

农林类院校 GIS 专业课实验教学改革探讨

——以西北农林科技大学 GIS 实验教学为例

李粉玲 付金霞 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 实验教学的现状,提出了整合和优化教学内容、改进教学方法和手段、加强科研成果带动实验教学的思路和途径。通过实验课程改革,提高了学生的自主学习和动手能力,培养了学生对地理和农林类实际空间问题的理解、分析和解决能力,强化了团队协作意识。
关键词: GIS 实验教学;教学改革;农林特色

地理信息系统(GIS)是一门集计算机科学、地理学、测绘遥感学、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和交叉学科。GIS 同时是一门理论与技术并重的学科,GIS 人才不但要有深厚的理论基础,而且还要有过硬的技术能力^[1]。当前国内各大高校主要是通过开设 GIS 专业实验课程、实践课程,鼓励学生广泛参与教师的科研项目以及参加 GIS 类各相关大赛的方式来提升 GIS 专业学生的实践动手能力,其中 GIS 课程实验所占比重往往是最大的,在培养学生动手能力方面具有举足轻重的作用。因此,笔者认为改革实验教学成为提高 GIS 教学质量和培养 GIS 创新型人才的重要途径。2012 年“教育部关于全面提高高等教育质量的若干意见”中指出,要创新教育教学方法,倡导启发式、探究式、讨论式、参与式教学,促进科研与教学互动,及时把科研成果转化为教学内容,实验教学亦是如此。因此,为进一步提升西北农林科技大学 GIS 专业课的教学质量,加强培养学生 GIS 专业课的思维和实践能力,笔者从实验内容、教学方法和手段、教学考核等环节对实验课程教学进行改革。

一、西北农林科技大学 GIS 专业课实验教学的现状和存在的问题

(一)GIS 专业课实验教学的现状

课程实验是 GIS 培养计划和教学体系的重要组成部分,关系着 GIS 学科体系发展和人才培养模式的问题。西北农林科技大学以培养具有创新精神的农业 GIS 应用型人才为目标,最新版的培养方案中共有 18 门学科类课程安排有实验教学,实验学时合计 376,占到总学时的 47.5%,其中专业课共计 8 门次(见表 1),实验课时合计 168,占到专业课程(专

业基础课和专业课)教学学时量的 50%,其中“GIS 软件及其应用”课程为全实验学时课程,这也充分说明在 GIS 专业课上对学生进行动手能力培养的重要性。除“遥感图像分析应用”课程实验使用专业遥感图像处理软件外,其他专业课的实验依托于专业的 GIS 软件。

表 1 西北农林科技大学 GIS 专业课实验
教学的学时分配情况

课程类型	课程名称	学时分配	
		讲课	实验
专业课	遥感图像分析应用	32	8
	GIS 软件及其应用	—	64
	数字地图制图原理	24	16
	空间分析与模型	24	16
	Web 地理信息系统	24	16
	城市地理信息系统	24	16
	GIS 设计与实现	24	16
	资源环境信息系统	24	16

(二)GIS 专业课实验教学存在的问题

1. 实验教学内容缺乏系统性

由于实验教学的内容设置和编排由任课教师自行制定,而教师基本上都将 GIS 专业课实验软件指定为当下最为流行的 ArcGIS 系列软件。用如此多的课时去学习一种软件,难免存在实验内容的重叠和交叉,这使得各个实验课程的基本要求和重点难以得到保证。另外,从学科体系的角度出发,由于不同实验课程之间的交流较少,很多课程实验之间存在着实验内容分工不明确、实验细节和详略程度区分模糊、课程与课程之间的过渡和衔接不够流畅等众多问题。比如“GIS 原理”和“GIS 软件及其应用”课程实验均设有矢量化的教学内容,但是“GIS 原理”课程更应该关注矢量化过程中产生的各种理论问题,如是否出现伪节点、如何修改伪节点、目标对

象标识是否正确等。而“GIS 软件以及应用”课程实验则针对专业软件,强调在矢量化过程中应该注意的细节操作问题,通过课程的学习,让学生能够掌握扫描矢量化的工作和技术流程,在接触到不同的专业软件时能胜任扫描矢量化的工作。而当前,由于课程之间的协调不当,导致 2 门课程在部分实验内容上存在较多的重复。

2. 综合性、创新设计性实验的比例设置不合理

实验类型的设置取决于课程的性质,比如“GIS 软件及其应用”课程目标是让学生掌握常用的 GIS 软件的操作过程,加深对 GIS 基本原理的理解和领会,并能够熟练运用一种 GIS 软件完成地理空间数据的处理和分析,因此实验性质更偏重于基础性实验。而“空间分析与模型”课程实验则主要是利用专业软件和空间分析的思想与方法来解决农业和地学中的空间问题,因此实验的设置更偏重于综合性实验。目前,西北农林科技大学专业课实验的设置以演示性、验证性的技能型实验为主,通常该类实验都是简单和固定的实验步骤,限制了学生思维空间的拓展与训练,学生被动地接受实验教学内容和实验结果,而没有主动地参与到实验教学活动中^[2]。综合性、设计性实验是高校实验教学的发展趋势,也是培养学生创新能力的一项重要手段。所以,笔者认为在某些课程的实验设置中应该适当的增加综合性和创新设计性实验的课时比例。

3. 重视操作过程,轻视理论指导

在传统计算机操作性质的实验教学中,教师具有绝对的主导地位,教师要求学生按部就班地去执行操作命令,注重学生的操作流程,轻视教学过程中的理论指导,而学生往往是被动接收来自教师的指令,机械式地点击菜单、图标和对话框等。尽管具体操作对 GIS 应用软件的教学非常重要,是教学活动的目标之一,但没有具体操作的理论依据讲解,导致学生对操作是知其然而不知其所以然,久而久之,学生对学习失去兴趣,更谈不上用实验技能去解决农林类的实际问题。另外,如果学生离开教学理论的指导,即使掌握了 GIS 软件操作技术,也不能有效地开发和制作应用系统^[3]。

4. 实验考核制度不完善

课程学分的设置包括课堂教学和实验教学 2 方面。课程最终的考核评定由 2 部分构成,一是课堂理论课程的闭卷考试,占到总成绩的 80%~90%;二是课程实验部分的考核,实验考核不仅能促进教师教学方法的改进,而且能促进实验综合能力

和专业创新技能的提高。但传统的实验课程考核仅以实验报告为依据,实验成绩一般也只占到总成绩的 10%~20%,导致学生上实验课的积极性不高,对待实验报告也是草草为之,甚至部分学生为完成实验报告而抄袭他人的实验成果。传统实验考核由于缺少对学生上机操作能力、独立思考和解决问题能力的考核,很难真正达到强化学生专业技能训练,培养学生创造性思维能力的实验教学目标。

二、西北农林科技大学 GIS 专业课实验教学的改革建议

(一) 优化整合实验教学资源

1. 实验平台资源的优化整合

GIS 实验教学由 2 部分构成,一是实验环境;二是实验内容。西北农林科技大学在实验环境上针对 GIS 专业建设了地图学、遥感和地理信息系统 3 大信息化和网络化的实验教学平台,各种硬件和配套设施一应俱全,并对 GIS 专业学生全天候免费开放,为实验教学环节的顺利展开提供了优越的外部环境;在实验内容上,按照课程性质和实验任务要求,改革以往单一软件平台的教学方案,选择适合不同课程的 MapGIS、ArcGIS 等专业软件参与教学。学生通过对不同专业软件的基本体系构架和组件语言的学习,不仅能加强对理论知识的融会贯通,更能拓展学生的软件开发能力。

2. 专业课程实验的系统化

专业课程实验的系统化要求教师之间加强教学交流,彼此互通实验教学效果。首先,只有在教学过程中合理地安排每门实验课程的优先顺序,教师才能根据教学现状对实验内容做出调整和更新。其次,只有加强基础课实验和专业课实验之间的关联,增强专业课实验课程体系之间的衔接,从学科全局角度对专业课程实验进行整合,才能形成一套以资源环境为背景,以“基本技能训练—综合应用分析—专题应用设计”为主线的综合实验教学体系。比如,通过“地理信息系统原理”课程实验和“GIS 软件及其应用”课程实验,让学生熟练掌握 GIS 基本理论和专业软件的基本操作技能;通过“空间分析与模型”课程实验进行软件空间分析高级技能的训练以及综合拓展能力的训练;在此基础上,借助不同软件平台,进一步开设“资源环境信息系统”“城市地理信息系统”等具有很强专业应用性和实践性的实验课;并针对“GIS 设计与实现”等开发类课程开展以数字校园平台建设为主题内容的设计性实验。

3. 单门课程实验教学资源的优化

在课程实验系统化的前提下,结合农林院校 GIS 专业的培养计划和课程设置目标,进一步加强对单门实验课程体系的优化和改革,将单门课程中相对分散和独立的实验通过具有农林特色的资源与环境主题连接起来;在实验内容编排上,将普适基本要求层次、学科基础实验层次以及综合实践训练层次有机关联,体现三层次的实验课程体系理念^[4]。比如,“GIS 软件及其应用”实验课程就构建了以农业部门的耕地地力调查与评价为主线的实验体系,各单次实验通过地力评价专题相互串联,实验内容按照“软件基本功能练习—学科理论验证试验—学科实例综合训练”的模式进行编排,由简单到复杂、由理论到应用。通过实验练习,学生不仅能系统地掌握专业软件的基本操作功能,也加深了 GIS 技术在农业领域的应用研究。

(二)合理配置基础性、综合性和创新性实验项目

实验教学是一个循序渐进,逐步深入的过程。在教师指导下,学生首先通过基本训练掌握基本知识、基本方法和基本技能。随着教学进程的不断深入,学生主动实验的意识也会逐步增强,自主实验的要求也在不断增加^[5],这就要求实验项目在保证基本技能训练的基础上,适当增加综合性和创新设计性实验所占的比例。但也不能盲目跟风,一味强调综合性和设计性实验的比重,而应该根据课程性质,合理配置基础性、综合性和创新设计性实验项目的比例。如,在“GIS 软件及其应用”课程实验中基础性实验占到 65%,综合性实验占 25%,设计性实验占 10%;而在“GIS 设计与实现”课程实验中则 50% 为创新设计性实验。笔者认为在综合性和创新设计性实验的设置中,应该把具有农林特色生产实践和科学研究的前沿问题与实验技术引入到实验教学中,提高学生对实际问题的认识和理解能力。

另外,教师针对不同类型的实验,设计出不同的教学方案,是农林类院校 GIS 专业课实验教学改革的重点。对于基础性实验,教师要加强与学生的互动,在注重理论知识传授的同时培养学生举一反三的能力;对于综合性实验,教师应针对实际问题和学生共同设计、实施和完成实验,培养学生灵活运用所学知识归纳、总结、拓展解决问题的思路;对于创新设计性实验,教师应结合专业特点和相关科研项目给出题目,并给学生留出自由发挥的空间,让学生自己设计和制订实验方案,然后组织学生分组讨论、分

工协作完成实验。

(三)搜集和整理具有农林特色的实验数据

和常规的物理化学实验不同,GIS 课程实验主要是基于软件操作来进行的,每个特定操作都需要有能够展现此操作原理、功能、结果和性质的数据相配合。为了突出农林院校 GIS 实验教学的特色,实验数据要求最大限度地和农林类实际问题相关联。学生通过对实验数据的整理、计算和分析,不仅能够得到科学合理的结论,正确揭示地理现象的本质和规律,也能真正做到理论联系实际,真正解决农林类的实际问题。因此,在实验数据的准备过程中教师除了选用部分软件系统自带的功能演示性数据外,还需要搜集已经公开发表的使用 GIS 解决农林类问题的科研数据,整理教师在科研项目中所积累的实验素材。同时,还要及时归纳总结教师在数据整理和预处理过程中所遇到的各种问题,并在相应的实验教学中针对此类数据问题与学生进行交流和探讨,强化学生对实验数据的认知能力,提高学生在创新设计性实验中的数据需求分析能力,只有这样才能更好地围绕“数据采集—信息处理—综合应用”展开实验。

(四)探索新型实验教学模式

1. 营造和谐的学习氛围

改变传统教学模式中教师为主体、教师说了算的观念,坚持以教师为主导、学生为主体的教学理念开展教学活动。实验教学课教师不仅要向学生传授现成的知识,更要引导学生探索未知领域,而学生作为知识的传承者和潜在的知识创新者,需要得到教师更多的指导和帮助。我国的教学模式和国外先进的教学模式的根本区别就在于是否鼓励学生个性发展和自主学习^[6]。个性和自主不代表盲目,在教师为主导的条件下,尽可能地为学生提供相对宽松和自由的学习氛围,使学生能够较为轻松地掌握该领域里的相关知识和技能,同时鼓励学生对某一理论、观点或者操作提出异议,激发学生的学习兴趣和创新性思维,不断提升学生自身的综合素养。

2. 引入现代教学方式,提高教学效果

改变传统实验的流水型作业方式,超越单纯专业软件学习的死框架,坚持“理论—实践—应用”相结合的实验教学方法。教师应针对具体的实验学习过程,采取启发式、探究式、讨论式和参与式的教学模式组织教学,并发挥学生在实验教学中的能动性,培养学生自主做实验和自主设计实验的创新能力。在实验教学过程中,教师针对理论性很强的实验,需

结合多媒体技术,对理论知识进行总结和分析。课后,教师要充分利用网络和信息平台,加强与学生之间的沟通和交流,针对学生实验报告中所发现的问题,及时给出反馈意见。另外,教师应鼓励学生积极申请大学生创新项目、参加各类 GIS 设计大赛,让学生将专业理论知识和实验内容融入到项目设计和开发中,真正做到学有所用,为学生后续综合实习、实践课程的开展以及未来职业生涯奠定基础。

(五)改革实验教学的考核方式

对于 GIS 学科来说,实验操作能力的培养至关重要。在 GIS 课程教学过程中要充分重视实验教学,改变实验只作为课堂理论知识教学的辅助或者补充的观念,加强对学生实验技能的考核。当前安排有实验教学的专业课程中除“GIS 软件及其应用”课程为全实验教学学时外,其他课程都兼有理论授课和实验 2 个环节。对于理论与实验相结合的课程,笔者认为理论测试与实验考核的比例应与理论课时数与实验课时数的比例相当,而实验考核部分要注重对学生进行实验学习过程的考查和学生实践操作能力的评价;对完全实验学时的课程,除了考核学生课堂表现(回答和讨论问题状况、课堂考勤等)和实验报告外,应安排学生上机考核,考核学生对软件基本功能的掌握程度,以及综合分析应用和独立解决问题的能力,并适当提高上机考核在成绩评定中的比例。

综上所述,地理信息系统是实践性和操作性都非常强的专业,实验教学是学生整个培养计划中的

重要环节。因此在 GIS 专业课实验教学中要求教师要精心施教,积极推动实验教学内容和方法的改革,倡导“以学生为中心,教师为主导”的教学模式。在教学过程中要注重调动学生学习的主动性和积极性,大力提倡案例教学、启发式教学和研讨式教学等教学方式,培养学生的思辨能力和创新精神以及分析问题、解决问题的能力。同时在教学过程中加强实验教学上网工程的建设,为师生互动交流搭建网络综合平台。只有这样,才能不断培养出具有农林特色的应用创新型 GIS 专业人才。

资助项目:西北农林科技大学教改项目“GIS 专业课实验教学优化与整合”,项目编号 JY1102052。

参考文献

- [1] 边馥蓉.我国高等 GIS 教育:进展、特点与探讨[J].地理信息世界,2004(5):16-22.
- [2] 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.
- [3] 田雨,文华,卢秀山,等.“地理信息系统 GIS”课程实验教学体系改革[J].实验室研究与探索,2006,25(11):1426-1428.
- [4] 熊宏齐,戴玉蓉,郑家茂.实验教学改革与实验室建设规划的研究与实践[J].实验技术与管理,2008,25(10):1-9.
- [5] 郑家茂.对大学实验教学若干问题的厘析[J].实验室研究与探索,2007,26(10):1-5.
- [6] 边馥蓉.我国高等 GIS 教育:问题、创新与发展[J].地理信息世界,2007(2):4-8.

(责任编辑 孙艳玲)