

城市信息系统课程的教学改革与实践

王海鹰¹, 张新长², 秦 奋¹

(1. 河南大学 环境与规划学院, 河南 开封 475001; 2. 中山大学 地理科学与规划学院, 广东 广州 510275)

摘要: 城市信息系统是高校 GIS 及其相关专业的核心课程, 针对城市信息系统的应用性、实践性的特点, 紧密围绕课堂教学、上机实验、项目开发、课程总结等四个环节, 开展教学改革和实践。教学实践证明, 开展实践型的教学改革措施, 能够有效提高学生的动手能力和学习主动性, 有利于 GIS 专业人才的培养。

关键词: 教学改革; 城市信息系统; 课程体系

中图分类号: P208; G642

文献标识码: A

文章编号: 1672 - 5867(2014)11 - 0007 - 04

"Urban Information System" Teaching Reform and Practice

WANG Hai - ying¹, ZHANG Xin - chang², QIN Fen¹

(1. Environment and Planning, Henan University, Kaifeng 475001, China;

2. School of Geography and Planning, Sun Yat - sen University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: Urban Information System is a GIS and related professional college core curriculum for the application of urban information system, practical features, focusing on classroom instruction, hands - on experiments, project development, curriculum summarized in four aspects, to carry out teaching reform and practices. Teaching Practice has proved that the reform measures undertaken teaching practice type, can effectively improve the abilities of students and learning initiative, helping to train GIS professionals.

Key words: teaching reform; urban information system; curriculum system

0 引言

当前, 城市的各种社会经济活动, 如资金流动、远程购物、业务办理无不建立在信息技术的基础上, 信息化已经深入到城市社会活动的方方面面, 逐渐形成了一系列的专业信息系统, 构成了城市信息化建设的重要物质基础。城市信息系统综合了计算机科学、地理信息系统、人文社会科学、经济学等多个学科, 是一门综合性、应用性、交叉性很强的科学理论和系统工程^[1-2]。随着当代信息技术的不断发展, 城市信息系统的理论和内涵也发生了巨大的变化, 已经成为“数字城市”^[3-4]的重要理论基础, 并且随着“数字城市”的推广而不断发展着, 在城市信息化过程中起着重要的理论支撑和实践指导作用。由于城市信息系统在“数字城市”建设中的重要性, 以及与 GIS 专业联系的紧密性, 将城市信息系统列入 GIS 专业的核心课程是非常有必要的, 河南大学是全国为数不多的开设了城市信息系统课程的高校之一, 在改善学科教学内容结构上走在了全国地方高校的前列。

国内的城市信息系统教材较为缺乏, 可选性不强。已出版的教材由于侧重点不同, 在理论体系、方法技术的阐述上多有局限, 不能涵盖整个理论体系和技术方法。同时, 城市信息系统的体系复杂、技术更新迅速, 行业应用方面成果层出不穷, 非常有必要对城市信息系统的教学内容、理论脉络、实践案例加以重新梳理和正确把握。因此, 研究探讨城市信息系统的教学课程体系、改革教学内容、手段和方法, 对于优化 GIS 专业及相关专业的知识结构、提高专业水平和实践能力有非常重要的指导作用。

1 教学存在的问题

城市信息系统课程在河南大学开设两年多以来, 受到大多数学生的好评。但是, 在教学实践还存在一些突出问题:

1.1 缺少合适教材

目前, 国内还没有关于城市信息系统的专门教材。根据作者所在 GIS 专业的特点, 结合学科综合性、应用性, 选择了由张新长教授等编著的《城市地理信息系统》^[5]作

收稿日期: 2014 - 04 - 17

基金项目: 河南省教育厅人文社会科学研究青年项目(2013 - QN - 079); 河南大学教学质量工程项目(HDXJJG2013 - 62); 国家自然科学基金(41071246)资助

作者简介: 王海鹰(1980 -)男, 河南洛阳人, 讲师, 博士后, 博士, 2012年毕业于中山大学地理信息系统专业, 主要从事城市地理信息系统、智能计算与空间决策方面的研究及教学工作。

为本课程主讲教材,该教材侧重城市 GIS 基础理论和 GIS 软件工程,并提供了城市基础地理信息系统、城市规划管理系统等方面的一些案例,适合 GIS 专业和相关专业的学习。另外,还参考了黄正东教授编著的《城市地理信息系统》^[6]、张超教授编著的《城市地理信息系统原理、应用与项目管理》^[7]以及杜明义编著的《城市空间信息学》^[8]等教材。由于缺少合适的教材,在教学内容和学科知识体系构建上受到了不小的影响。

1.2 理论体系不统一

城市信息系统的基础理论多,涉及计算机科学、地理信息系统、遥感、软件工程、人文社会科学、经济学、心理学等学科和工程技术理论。涵盖的基础理论包括:计算机基础理论、城市 GIS 基础理论、数字城市理论、软件工程理论和技术、软件开发与集成技术等。在教学实践中,不同学科内容之间的逻辑连贯性不强,知识点过多、繁简叙述不当、理论阐述不统一甚至还有矛盾的地方,影响了学生对城市信息系统的认知和掌握。

1.3 实践过少,方法单一

城市信息系统作为 GIS 专业的必修课程,河南大学在教学课时中只有理论课时,尚未安排实践课时。再加上课程的理论多,如果在教学时一一涉及,必然会压缩上机课时。同时,城市信息系统的实践案例多是城市信息系统开发与项目管理实例,如城市规划管理系统、基础地理系统等,安排只有几个课时的简单实习达不到应有的学习效果。教学虽采用多媒体讲授和互动式的教学方法,但方法过于单一,影响了教学效果。

鉴于以上原因,有必要对该门课程的内容体系进行调整、补充、深化,并研究与之相适应的实习、实践内容与教学方法。

2 教学改革内容

2.1 改革目标

以学生为教学主体,以注重科学性、实践性、应用性为导向,以课堂启发、项目结合、实践开发、课下阅读、参观学习等教学方式和手段为关键,构建适宜于本科生学习和理解的城市信息系统课程教学体系,并制定一套完善的、逻辑性强、内容连贯的教学内容和实验方法,实现理论与实践相结合、课堂学习和课后练习相结合、实验开发与项目开发相结合,真正达到使学生生活学活用、熟练掌握的目的。

2.2 教学改革内容

根据教学规律和城市信息系统课程特点,紧密围绕课堂教学、上机实验、项目开发、课程总结等四个环节,开展以下改革内容的研究:

1) 课堂教学

以 GIS 理论、计算机理论、软件工程理论为课程理论核心,对相关理论和知识点进行梳理,理清内容之间的相互逻辑关系;以多媒体教学为主,结合互动式教学、自主式教学、讨论式教学等方式,寓教于乐,通过案例的方式讲述,激发学生的学习兴趣和信心;对课程的基础理论进

行重点的、层次性的教学,结合上机实践环节,指出理论重点和难点所在,真正让学生掌握知识点,深刻体会到理论的实用性;进行案例库建设,整理和搜集大量的城市信息系统教学模型,充分研究和掌握模型的原理和开发方法,在课堂教学时,结合知识点有针对性的讲解。

2) 上机实验

调整和增加课程的上机实验环节,重点强化和提高学生的 GIS 应用能力、语言开发能力、实验设计能力、创新性解决问题的能力;在实验课题开始前,进行理论知识的复习和梳理,讲述相关知识点的应用领域,更好地启发学生实验的兴趣。实验课题选择难度适中,要适宜大多数学生掌握。课题数量不宜过多,有重点、有差别和有导向性地进行实习,对一些程度较好、动手能力强的学生,可以结合项目课题进行针对性的实践;按照课题、兴趣、程度等,将学生分为若干个兴趣学习小组,凡实验性、研究性的题目,可按小组组织进行。

3) 项目开发

在各个兴趣学习小组中,努力培养和发现学生的特长,有意识的引导学生参与项目课题的研究与开发,真正提高学生的实践能力和专业水平;为各个兴趣学习小组提供若干个项目子课题(根据规模考虑数量为 1~2 个),在实验设备、上机时间、研究经费上给予支持和帮助,对学生进行科学训练和开发培训,指导优秀学生发表高质量论文;将项目开发课题与学生的本科毕业论文选题结合起来,指导 1~2 名本科学生的毕业论文,争取发表 1~2 项科研成果。

4) 课程总结

在课程教学后期,以教师为主对课程教学内容、教学手段、教学方法进行系统的总结和回顾,采用互动式、讨论式的方法,提升课程的学习效果;上机实习总结以学生为主,以兴趣学习小组为单位,进行实习成果总结和课堂展示,培养学生分析、总结和陈述的能力;项目开发总结以学生为主体,由教师对学生进行一对一辅导,提交项目开发报告,提高学生文献搜集、项目分析、项目总结的能力;结合项目开发报告、项目开发成果,指导学生撰写学术论文,培养学生基本的学术素养和初步的科研创新能力;对学生的学习效果进行科学考核,制定一套科学、合理、开放的综合考核机制。

通过对以上四个环节内容的紧密结合和有效实施,充分调动学生的积极主动性,达到本项目提出的预期研究目标。

2.3 教学手段改革

1) 教学方法和手段

在实施教学过程时,需要教师理论联系实际,互相补充、验证。在课堂上要及时指出理论相关实践内容,在上机实践中要指出所运用的理论知识;采用启发式、讨论式、研究式、互动式等授课方式,开展研究性教学,将多种教学方式紧密结合,融为一体,充分发挥学生的主体作用,培养学生研究和创新能力。积极采用各种现代教学手段,创造积极的外部教学环境,将其有机融入到教学过程中,形成教一学互动、自主学习的良性循环。

2) 教学模型库建设

建立城市信息系统的教学模型库,是本项目教改的重点、难点问题,教学模型库必须适应于课堂教学,学生能够较好掌握、便于教学共享,涉及很多理论和内容,项目参与教师要具备丰富的实践经验和高超的代码整合、开发、分析能力。分别从理论方法、项目开发、项目管理等三个方面进行教学模型的搜集、整理,通过日志文档、计算软件、代码分析等形式,形成一套内容完善、结构合理、效果明显的教学模型库。

3) 实践课题的配套设计

实践课题必须要与理论教学内容相配套,通过实践课题的实施,使学生深入理解、掌握理论知识,提高学生分析问题、解决问题的能力;实践课题要与教学模型库相联系,可以从中抽取相关模型进行实验设计。同时,通过上机实践课题难度的提升,引导部分学有余力的学生参与到真实的项目研究过程中来,在研究中专业水平得到真正的提高;实践课题数量不宜过多,要符合安排课时及进度。同时,难度要适中,这样可以帮助提升学生的学习主动性和自信心。

3 教学改革实施:以上学期教学为例,讨论存在问题

3.1 具体实施方案

以 2013~2014 学年第一学期为教学改革的实施期,实施对象为本科 2011 级地理科学、本科 2011 级网络工程专业,每周 7 课时,共计 126 学时。根据教改目标和内容,结合新的教学手段、方法、工具和教学模型,改革重点突出项目实践与学生能力提升,制订实施方案如下:

1) 资料整理与综合

通过多种媒介、途径搜集、整理教学资料和文献,重新梳理和把握学科理论脉络,形成新的教学内容和框架体系,撰写完成教学大纲、教案和课件。整理和建立适合本科教学的教学模型,按照模型分类,建立一套体系丰富、难度适宜的教学模型库。

2) 课程教学与上机实验

教学初期以理论讲解为主,穿插介绍教学模型案例。教学中、后期以上机实践为主,抽取部分教学模型,编制实习指导书,开展上机教学实验。

3) 实践开发与能力提升

通过上机实验,发掘学生的研究潜力、提升学生的开发能力,培养一些优秀学生组成课题实践小组参与项目实践,对优秀学生进行科学训练和技术培训,提升学生的专业理论水平和实践能力。

4) 课程考核与总结

对课程质量进行全过程控制,对学生的课程实践进行中期、后期的考核,考核形式以小组汇报、教师点评为主要形式,制定量化考核标准,形成合理的、竞争性的课程考核与评分机制,在此基础上对课程进行深入总结。

3.2 教改实施

1) 课程准备

在教学期间搜集了大量丰富的教学资料,包括理论

教材、开发项目、科研项目等,进行综合整理和分析,撰写了一组结构合理、内容丰富、题材新颖的教案和课件。与此同时,形成和丰富由项目管理、学术研究、系统开发等三种类型的教学模型库。

2) 分组与选题

对学生项目进行实践课题分组,分组以学生兴趣、方便交流为原则,按不同班级情况,将每组成员分为 8~12 个。如:2011 级网络工程,共 142 人,分为 12 组;2011 级地理科学,共 58 人,分为 5 组。为课题小组拟了 12 个小课题,课题范围涵盖了基础理论知识、系统二次开发、GIS 应用研究、GIS 软件工程等方面,各小组按照兴趣各自选择研究课题。

选题情况如下:2011 级网络工程,共选了 7 个题目,其中重复选择 5 个,重复率为 71.4%。2011 级地理科学,共选了 3 个题目,其中重复选择 2 个,重复率为 66.7%。这说明选题比较集中,选题大多集中在虚拟建模与开发、城市用地扩张的驱动力研究、城市设施空间选址、可达性分析等工程性与应用性问题,而几乎没有小组选择基础性理论类型题目,表明学生对于应用、开发等课题感兴趣,而对于掌握基础理论知识却缺乏必要的兴趣。

3) 课程实践

以项目实践作为本课程改革的核心和主轴线,课程采用课堂讲授、上机实践、自主学习和研究、汇报和点评等模式,时间分配约为 4:2:3:1,一共分为以下几个阶段:

①课程前期

以课堂讲授为主,按照课程的理论主线,重点讲授实践相关的理论知识,以教学案例为辅,吸引学生的注意力,提高学生的学习能动性。同时,教师提供与课程相关的实践课题,由学生根据个人兴趣形成分组,初步形成以小组为单位的竞争性课程学习模式。

②课程中期

采用课堂讲授、上机实践、学生自主学习和研究相结合的模式,教师继续在课堂和上机课进行理论知识和技术讲解,要注意解决和回答学生在自主学习过程中遇到的理论和技术问题。学生采用自主学习的方式,在上机实践时不统一安排实验课题,由各兴趣小组自主掌握和决定,教师在上机时及时协助,帮助小组进行课题研究,为掌握各小组研究进展,至少安排一次研究中期进展汇报,由各组代表上台进行 PPT 展示,对展示情况进行打分,作为中期考核结果。

③课程后期

完成理论知识的课堂讲授,使学生对该课程的理论体系有一个完整、清晰的认识。加大上机时间,及时解决研究小组的难点、重点问题。组织课程考核与总结,科学设计了考核评分表,划分了评分的一、二级指标,其中一级指标包括:研究质量、研究能力和答辩情况,权重分别为:40%、30%、30%。邀请专业老师莅临进行现场点评与客观打分。各组所得分数再按权重计入学生期末综合成绩。在此基础上,对课程进行深入总结。

3.3 结果与分析

1) 考核结果分析

考核结果按成绩分为: 不及格 60 分以下、合格 60 ~ 75 分、良好 76 ~ 85 分、优秀 86 ~ 100 分。分别对 2011 级网络工程及 2011 级地理科学两班分别进行考核。情况如下:

2011 级网络工程共有 12 组, 其中: 60 分以下 0 组、60 ~ 75 分 2 组、76 ~ 85 分 7 组、86 ~ 100 分 3 组, 不及格率为 0.00%, 及格率为 16.7%, 良好率为 58.3%、优秀率为 25.0%。2011 级地理科学共有 5 组, 其中: 60 分以下 0 组、60 ~ 75 分 0 组、75 ~ 85 分 1 组、86 ~ 100 分 4 组, 不及格率为 0.0%, 及格率为 0.0%, 良好率为 20.0%, 优秀率为 80.0%。成绩统计结果见表 1。

表 1 分数统计表
Tab. 1 Score tables

名称	平均数	标准差	标准峰度	优秀率
2011 级网络工程	80.41	6.60	1.456	25%
2011 级地理科学	87.10	5.34	2.079	80.0%

由表 1 可知, 2011 级地理科学的优秀率远高于 2011 级网络工程, 平均成绩要比 2011 级网络工程高 6.69 分。从标准差来看, 2011 级网络工程的成绩样本离散程度较高, 说明 2011 级网络工程的小组成绩的差异较大。从标准峰度来看, 2011 级地理科学的小组成绩在均值 87.10 附近的分布更加集中。以上分析说明: 2011 级地理科学实践小组之间的水平差距不大, 整体水平较高; 2011 级网络工程实践小组之间的水平差距较大, 整体水平低于前者。

两班的整体成绩具有较大差距, 分析有以下几个原因: ①2011 级网络工程专业的学生过多, 共有 142 人, 分为 12 个小组, 而 2011 级地理科学的学生仅 58 人, 分为 5 个小组。前者由于人数过多和分组过多, 教师精力有限, 难以对每个小组的质量有效控制; 后者由于人数和分组较少, 在相当条件下, 能够有更多的精力和时间对其质量进行控制。②2011 级地理科学的生源普遍较好, 有更强的学习意识和学习主动性, 动手能力更强。

2) 课程问题分析

在教学改革实施过程中还遇到了以下问题: ①学生的理论基础薄弱, 动手能力差; ②课题设置过于分散, 分组数量过大, 实践质量不高。对于以上问题进行深入分析后, 作者提出以下解决策略: ①在学习城市信息系统课题之前, 可增加基础技能课程的设置, 如软件二次开发、ArcGIS 软件应用、遥感软件应用等, 提高学生的实验动手能力。②适当减少和集中实践课题, 实施实践课题的自由参与, 减少分组的数量, 控制参与人数, 教师全程参与和指导学生的实践活动, 从而提高教学和实践质量。

4 结束语

城市信息系统是 GIS 专业的一门主干课程和相关地理学专业的必修课程, 具有较强的实践性、应用性。传统的课堂理论教学和上机实践已经不能满足教学的需要,

必须加强实践技能的训练和培养。作者在 2013 - 2014 学年第一学期, 以本科 2011 级地理科学、本科 2011 级网络工程专业两个班为实施对象, 进行了城市信息系统的教学改革, 取得了一些改革成果和经验, 为国内城市信息系统课程的设置和开展提供真实、可靠的研究案例与理论依据。本次教改的研究结论如下:

1) 城市信息系统是一门理论交叉、体系复杂的课程, 具有很强的实践性, 和信息社会的联系非常紧密。因此, 教师一定要提前整理相关资料, 梳理和把握学科的理论脉络, 在对学生传授理论知识的同时, 要加入适当的真实应用案例, 以便加深学生对于理论应用于实践的印象, 提高学生主动性和积极性, 才能更好地提升教学质量。

2) 在课题实践中可对学生进行分组, 从而实现小组间的竞争机制是非常有必要的。但分组不宜过多, 以 5 ~ 7 个组为宜。小组内的学生人数以 7 ~ 8 人为宜。从而使教师可以有更多的精力来控制实践进展和质量。实践课题的来源最好是教师的研究项目或研究方向, 课题选择最好是应用型的, 有助于学生动手能力、实验技能的提升。

3) 城市信息系统涉及大量“数字城市”方面的理论与技术, 在“数字城市”的建设实践过程中也产生了大量有价值的、实用的经验技术。因此, 我们在教学中要从理论方法、系统开发、项目工程管理等三个方面构建教学模型库, 模型的形式以理论和技术模型、典型系统核心代码模型、软件工程和管理模型为主, 从而有效地支持城市信息系统的教学与科研活动。

通过教学改革和实践探索, 使学生掌握了专业理论知识和技能, 动手能力、研究能力和表达能力都得到了充分的锻炼和提高。实践证明, 这种实践式的教学模式有利于 GIS 专业的实践应用型人才的培养。

参考文献:

- [1] 陈述彭. 城市化与城市地理信息系统[M]. 北京: 科学出版社, 1998.
- [2] 陈述彭, 周成虎, 曾杉. 我国城市化问题与城市信息系统的紧迫任务[J]. 地球信息科学, 1998(2): 20 - 25.
- [3] 段学军, 顾朝林. “数字城市”的概念、框架与应用[J]. 现代城市研究, 2001(3): 61 - 64.
- [4] 陈倬, 王丹, 李成名, 等. 数字城市与城市信息系统建设[J]. 地理信息世界, 2005, 3(5): 23 - 27.
- [5] 张新长, 曾广鸿, 张青年. 城市地理信息系统[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [6] 黄正东, 于卓, 黄经南. 城市地理信息系统[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2010.
- [7] 张超. 城市地理信息系统——原理、应用与项目管理[M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [8] 杜明义. 城市空间信息学[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2012.

[编辑: 孔 静]