

“地理信息系统”课程教学改革探索

——以贵州大学水土保持与荒漠化防治专业为例

赵龙山 侯 瑞

(贵州大学林学院, 贵阳 550025)

摘要: 为了让学生更好地掌握“地理信息系统”课程理论和方法,应用研究型教学理念,对“地理信息系统”课程教学内容及模式进行了改革与优化,主要措施如下:①对“地理信息系统”课程内容及各章节逻辑顺序进行了梳理与调整,将原教学计划中8章内容整合为4个专题模块,并分别对应基础性知识、模型、方法和实践应用等内容;②在教学过程中采用多媒体+板书相结合的教学手段,将“地理信息系统”课程核心内容制作成多媒体课件,而分析讨论性和拓展性内容则采用板书的教学方式;③在“地理信息系统”课程教学过程中引入专题讨论、翻转课堂等教学模式,以激发学生学习的自主性,锻炼学生创新思维能力;④加强平时学习和实践能力的考核,将课堂讨论、实验实践能力纳入考核指标,并增加了实践能力考核的权重。通过以上教学模式改革,充分调动了学生学习的主动性和积极性,活跃了课堂教学氛围,提高了课堂教学质量和教学效果。

关键词: 教学改革;翻转课堂;水土保持;地理信息系统

地理信息系统 (geographical information system, 简称 GIS) 是以获取、存储、管理、分析和显示部分或整体地理空间数据的计算机系统。它与遥感 (RS)、全球定位系统 (GPS) 统称为“3S”。进入 21 世纪以来, GIS 已在资源环境调查、监测、规划、政务管理、地图制图、农业生产等方面被广泛应用。

水土保持与荒漠化防治是研究自然环境水土流失成因、过程、机理、危害及影响因素的专业,并以此为基础,通过农业耕作、水土保持工程建设和植被恢复等水土保持措施的设计与布局,实现水土流失防治和生态环境保护的目的^[1]。近年来,随着社会经济发展和生态环境建设的需要,水土保持与荒漠化防治领域对地理信息技术的需求急剧增加,特别是在一些水利、农业和环境等行业部门迫切需要掌握地理信息技术的高素质水土保持与荒漠化防治人才。为了满足社会对水土保持与荒漠化防治专业人才的要求,近 10 年来,许多涉农高校水土保持与荒漠化防治专业在制定培养计划时,都将“GIS”课程作为一门必修课程开设。据统计^[2]，“GIS”课程已是全国 20 余所涉农高等院校水土保持与荒漠化防治专业的基础课程或核心课程。

自 20 世纪 60 年代以来,经过几十年的发展, GIS 已经发展成为理论体系完善、方法较为成熟和专业性较强的应用技术。因此,在全国许多高校都设立了与 GIS 相关的专业,如地理信息系统、地理信息工程、地图学与地理信息系统等。对于地理信息系统专业的学生而言,在学习“GIS”课程之前,需

先修完“地理学”“数据库”“数据结构”“计算机编程”“数学”等基础课程^[3]。然而,对于贵州大学水土保持与荒漠化防治专业的学生而言,尽管也为他们开设了“GIS”课程,但是由于受本专业培养方案学时的限制,在“GIS”课程体系中并不能为该课程开设先修课程,导致学生在学习该门课程时非常吃力、学而不精,严重影响了人才培养的质量。因此,在“GIS”课程实际教学过程中,迫切需要对其教学模式和内容进行改革,以提高教学质量。

一、“地理信息系统”课程教学内容的改革

(一) 理论教学内容的优化

理论课教学是“GIS”课程教学的重要环节,尽管现在已有许多教学模式,如翻转课堂、慕课等,但是通过课堂教学完成理论知识教学仍然是主流模式。因此,在“GIS”课程理论课教学过程中,教师组织好课堂教学活动既是“GIS”理论课教学得以正常进行的保障,又是学生系统地掌握“GIS”课程理论知识的前提。

教材是课程基本知识的主要载体。对于初学者,选择一本好的教材是非常重要的。目前,已经出版发行的专门介绍地理信息系统相关知识的教材有 10 余部。这些教材基本都包括:地理信息系统的基本概念、基本原理、地图投影、空间地理数据结构、空间数据库、空间数据处理、空间分析、GIS 常用模型介绍、GIS 应用系统设计、数字地图输出等内容。这些内容既包括 GIS 的基本理论,又包括 GIS 的技术体系与应用方法,但各有侧重。例如,由汤国安等主

编、科学出版社出版的《地理信息系统》，对于 GIS 技术体系与应用的介绍较深，学生学习时需要有一定的程序设计与数据库等方面的知识储备，学习难度相对较大，适合 GIS 专业的学生使用；而对于非 GIS 专业的学生而言，除了掌握地理信息系统的基本概念、基本原理与方法外，还要通过“GIS”课程的学习，提升学生 GIS 软件的应用能力，特别是要建立起基于 GIS 的地学思维与地学语言表达的新模式，为学生后续的专业学习和工作奠定坚实的基础。

为了实现上述教学目标，笔者选择了高等教育出版社出版、黄杏元等编写的《地理信息系统概论（第 3 版）》作为理论课教材^[4]。该教材是“十一五”国家级规划教材，全书共分 8 章，43 节。与其他地理信息系统教材相比，该教材内容丰富、难度适中、可读性强。

在“GIS”课程教学安排过程中，笔者结合贵州大学水土保持与荒漠化防治专业教学大纲及该课程的知识结构，筛选出相关教学内容，见表 1。其教学内容主要包括 4 个教学模块：模块①GIS 基本知识；模块②坐标系统和地图投影；模块③GIS 数据结构；模块④GIS 模型与应用。

表 1 “地理信息系统”课程理论教学内容的安排

教学模块	教学内容	对应的教材章节	学时
1	GIS 基本知识	第 1 章,第 2 章第 2、3、4 节	4
2	坐标系统和地图投影	第 2 章第 1 节,第 8 章第 2 节	4
3	GIS 数据采集与管理	第 3 和第 4 章	6
4	GIS 模型与应用	第 5、6、7 章	10

注：教材为黄杏元等编写的《地理信息系统概论（第 3 版）》。

在模块①中，主要介绍 GIS 概念、构成、发展趋势及地理空间数据特征、矢量与栅格数据等知识，分别对应原教材中第 1 章和第 2 章 2、3、4 节内容，学时为 4 个学时。

在模块②中，主要介绍空间坐标系统和地图投影等知识，分别对应原教材中第 2 章第 1 节和第 8 章第 2 节的内容。另外，为了增加学生对坐标系统的认识，笔者在该部分内容中增加了对北京 54 和西安 80 坐标系统知识的介绍，总学时为 4 个学时。

在模块③中，主要介绍空间数据获取、存储和管理原理以及管理方法，分别对应原教材中第 3 章和第 4 章的内容，为 6 个学时。

在模块④中，由于水土保持与荒漠化防治是应用性极强的专业，故模块④是“GIS”课程的重点，安排 10 个学时，教学内容包括数字高程模型 (DEM)、空间分析方法及常用模型，分别对应原教材中第 5

和第 6 章的内容。

通过以上教学内容的调整和优化，既突出了“GIS”课程的重点，又增强了课堂教学的逻辑性，更有利于学生学习和掌握基本理论知识。

(二) 实验教学内容的优化

实验课是课程教学的重要组成部分，实验课教学内容的设计与实施关系到该门课程整体教学质量的高低和人才培养水平的问题。因此，在“GIS”课程实验教学内容选择上，笔者不仅要紧扣理论教学内容，而且还要尽可能涵盖当前 GIS 技术的各项功能，如空间地理数据获取、存储、管理、分析和显示等。

“GIS”课程实验共安排 4 次实验，其实验内容和学时分配见表 2。“GIS”实验课程在实验室进行，实验条件包括微型计算机、GIS 平台和实验数据。其中，GIS 平台主要为 ArcGIS 软件 (10.2 版)；实验数据包括若干数字高程模型、水系图、植被覆盖图、卫星遥感影像和一幅中国土壤侵蚀类型分区图。

表 2 “地理信息系统”课程实验教学内容的安排

实验名称	实验内容	学时
实验 1	GIS 数据采集与编辑	4
实验 2	坐标系统和地图投影	4
实验 3	地图制图	6
实验 4	GIS 模型与应用	10

为了提高学生对 GIS 理论与方法的应用能力，笔者在实验 1 中重点训练了矢量数据和栅格数据的获取方法、数据精度分析、空间拓扑关系编辑和数字高程模型 (DEM) 建立等技能，其对应的理论教学模块为①和③的知识内容。在实验 2 中，主要讲授了地理数据坐标系统建立和地图投影转换内容，加深学生对不同坐标系统和投影方法异同的理解，实验 2 是对理论教学中模块②相关知识的实践和拓展。实验 3 涉及地图制图方面的内容，包括比例尺选择、地图标注、地图符号设计、图例、图廓、经纬网、图斑颜色等地图整饰原则及地图输出。地图制图是 GIS 的主要功能之一，通过实验 3 的学习训练，让学生掌握 GIS 制图流程与基本原则、地图输出及注意事项等。实验 4 主要包括空间数据插值、空间数据叠加、缓冲区分析、网络分析、水文分析及 GIS 建模方法。以上 4 个实验，都需要学生独立完成，并提交实验报告，作为实验环节考核的依据。

二、“地理信息系统”课程教学模式的改革

(一) 研究型教学模式

“GIS”是一门综合性较强的课程，教学内容较

丰富,具有科学和技术的统一性、空间的抽象性以及研究对象的空间变化尺度大等特点。如果采用传统的教学模式,很难取得良好的教学效果,尤其对于一些实践性强的教学内容,如 GIS 地图制图、数字高程模型等。因此,必须对“GIS”课程教学模式进行改革,打破原来以教师讲授为主,重理论、轻实践的教学模式,引入学生课前自学、课中研讨、课后实验的研究型教学模式,提高学生学习的主动性和积极性。

研究型教学模式是当前广泛采用的一种培养创新型人才的教学模式,其主要特点是将学习、研究和实践进行紧密结合,充分发挥教师主导、学生主体的

作用。在“GIS”课程教学过程中,笔者针对学生缺乏先修课程知识、课程内容繁多、课时有限、重理论轻实践、教学模式单一、考核方式不合理等问题,结合当前水土保持与荒漠化防治专业发展趋势与贵州大学人才培养的要求,提出了“GIS”课程研究型教学模式构建的思路,见图 1^[5]。其具体做法是依据“GIS”课程教学地位、目标、要求及研究型教学的特点和方法,将“GIS”课程教学环节分为理论教学和实验教学 2 大部分,在每个部分安排相应的教学活动。通过各教学活动的实施,让学生掌握 GIS 的基本理论与方法,并能够运用这些知识对实际案例进行分析推演。

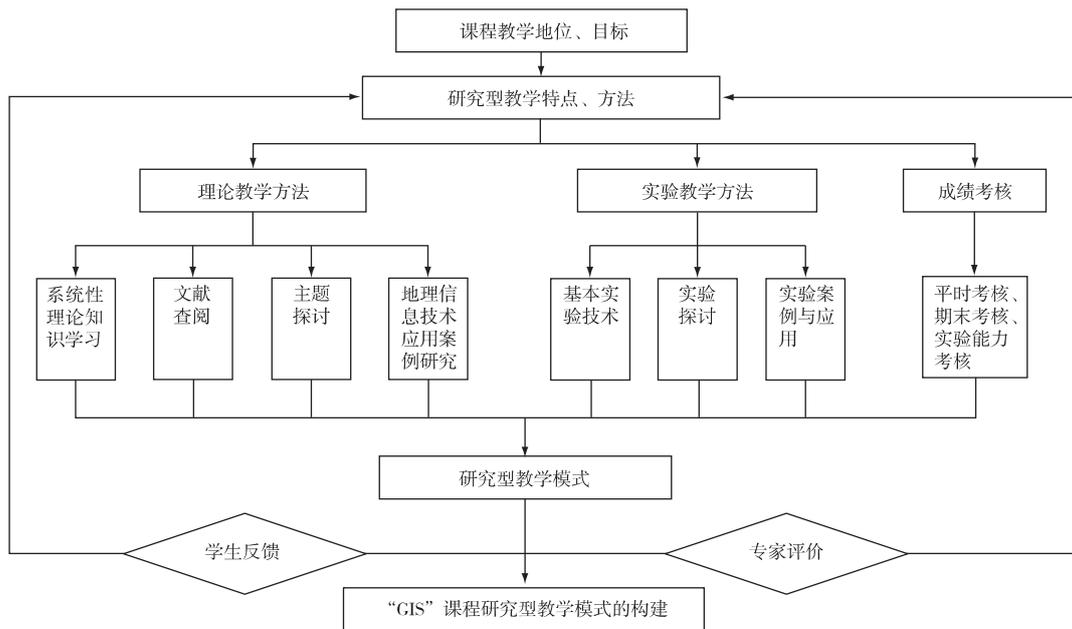


图 1 “地理信息系统”课程研究型教学模式的构建

(二) 翻转课堂教学模式

在“GIS”课程课堂教学中,笔者借鉴翻转课堂教学模式的优点,增加了课题研讨环节。首先,笔者结合课题的实际情况提出若干问题;其次,让学生针对这些问题查阅相关资料;最后,通过学生与学生之间、学生与教师之间相互提问和解答,引导学生进行独立思考,得出结论。这样做既活跃了课堂气氛,又增强了学生探究问题的主动性。

三、“地理信息系统”课程考核与评价指标的改革

考核是检验学生对课程知识掌握程度的直接手段,同时也是反映教师教学效果的重要途径之一。在“GIS”课程教学内容与教学模式改革的基础上,笔者对考核与评价指标进行了相应的调整,增加了平时学习情况和实验(实践)能力的考核,见表 3。将

表 3 “地理信息系统”课程考核与评价指标的内容

序号	总评成绩构成	评价指标	考核内容
1	平时成绩 (20%)	考勤(40%)	上课出勤率
		上课表现(60%)	参与课堂问答、专题研讨的情况
		名词解释(10%)	考察 GIS 基本概念掌握程度
		填空题(20%)	考察 GIS 基础知识掌握程度
2	期末考试成绩 (50%)	简答题(30%)	考察 GIS 原理与方法掌握程度
		论述题(40%)	考察运用 GIS 原理解决实际问题的能力
		实践能力 (30%)	采用五级评分制:优秀(90~100分)、良好(80~89分)、中等(70~79分)、及格(60~69分)、不及格(60分以下)
3	实践能力 (30%)	GIS 软件操作能力及实验报告 (30%)	

平时课堂出勤率、参与课堂讨论及实验环节纳入了考核指标,并增加了平时成绩占总成绩的权重,目的是鼓励学生多动手,提高学生应用 GIS 知识解决实际问题的能力。

四、“地理信息系统”课程教学改革的效果

“GIS”课程教学内容与教学模式改革取得了明显的教学效果。在专业知识方面,优化了“GIS”课程知识体系,加深了学生对“GIS”课程主要内容的理解,提高了学生应用 GIS 理论知识解决实际问题的能力;在教学活动方面,采用研究型教学模式,增强了学生学习的主动性,上课期间学生参与课堂讨论、师生互动频次较以往明显提高。除个别学生因病缺课外,学生出勤率达到 100%。笔者对“GIS”课程考核成绩分析得出,改革后“GIS”课程及格率达 98%以上,其中最高分 96 分,平均成绩为 82.7 分,特别是在试卷论述题的作答中,学生基本都能应用 GIS 原理对问题进行详细分析,并给出合理的解决方案。学生掌握了 ArcGIS 软件的操作技能,已有 12 名学生分 3 组申请了“大学生科技创新能力建设”项目。

总之,“GIS”课程是一门综合性较强的课程,其

内容较丰富,具有科学和技术的统一性、空间的抽象性。对于非 GIS 专业学生而言,教师要在有限的教学时间安排下,根据水土保持与荒漠化防治专业自身的发展特点和人才培养目标,结合“GIS”课程的知识结构,建立一套适合“GIS”课程的教学方法和考核体系是当务之急。

资助项目:贵州大学本科教学工程建设项目——“地理信息系统”课程教学模式改革,项目编号 JG201634。

参考文献

- [1] 吴发启,王健.水土保持与荒漠化防治专业课程体系的构建[J].水土保持通报,2006,26(4):56-63.
- [2] 吴发启,王健.水土保持与荒漠化防治专业本科培养方案中课程设置问题的探讨[J].中国林业教育,2012,30(3):24-27.
- [3] 郑贵洲,吴信才.对面向 21 世纪地理信息系统教育的思考[J].中国地质教育,2001(4):54-56.
- [4] 黄杏元,马劲松.地理信息系统概论[M].3 版.北京:高等教育出版社,2008:1-247.
- [5] 史东梅,谌云,龙太会.“土壤侵蚀原理”研究型教学方法[J].中国水土保持科学,2011,9(2):116-120.

(责任编辑 孙艳玲)