

“地理信息系统”课程教学改革实践

——以西昌学院为例

罗川*, 王雪梅, 张万明

西昌学院资源与环境学院, 四川 西昌

收稿日期: 2022年7月25日; 录用日期: 2022年8月18日; 发布日期: 2022年8月26日

摘要

地理信息系统(GIS)是高校环境科学与工程专业的一个重要课程。针对当前西昌学院环境科学与工程专业开设的GIS课程中存在的问题, 提出从“优化教学课时”、“改革教学模式”和“建立基于过程考核的评价方式”等方向进行教学改革探索。以期同类课程教学和地理信息科学专业人才培养提供参考意见。

关键词

地理信息系统, 教学改革, 教学模式, 过程考核

The Teaching Reform Practice for the Course of Geographic Information System

—A Case Study of Xichang University

Chuan Luo*, Xuemei Wang, Wanming Zhang

College of Resources and Environment, Xichang University, Xichang Sichuan

Received: Jul. 25th, 2022; accepted: Aug. 18th, 2022; published: Aug. 26th, 2022

Abstract

Geographic Information System (GIS) is an important course for environmental science and engineering majors in colleges and universities. In view of the problems existing in the GIS course offered by the environmental science and engineering major of Xichang University, this paper puts forward the exploration of teaching reform from the aspects of “optimizing teaching hours”, “reforming teaching mode” and “establishing evaluation method based on process assessment” with a

*通讯作者。

view to providing reference for the teaching of similar courses and the training of geographical information science professionals.

Keywords

GIS, Teaching Reform, Teaching Model, Process Assessment

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

地理信息系统(Geographic Information System), 简称 GIS, 产生于二十世纪的六十年代, 是一种采集、存储、管理、分析、显示与应用地理空间分布数据的计算机系统[1]。经过几十年的发展, GIS 已经成为一门集地理学、测绘学、环境科学、空间科学、计算机科学与技术等为一体的交叉学科, 应用领域包含了自然科学和人文社会科学的多个领域[2]。西昌学院开设的“环境信息系统”是与“地理信息系统原理”课程相配套的课程, 该课程应用性和操作性较强[3], 是我校环境科学与工程专业的专业必修课程。一方面, GIS 是一门跨多学科的课程, 具有知识点多、专业性强的特点, 想要深入掌握该课程需要具备一定的数学、地理学以及计算机科学知识, 而这恰恰是非 GIS 专业学生普遍存在的欠缺[4] [5]。因此, 如何在有限的课时内让学生能够掌握 GIS 的基本理论与技能, 并能将其应用到环境科学与工程专业的实际应用中, 是急需解决的关键问题。另一方面, 在国家大力推进“新工科”、紧抓落实“课程思政”建设的背景下, 现有的教学模式与教学内容已不符合时代发展的要求。必须转变教学思路, 在教学内容、教学策略和考核方式等方面做出适当的调整, 才能切实提高教学质量, 顺应时代发展和人才培养的要求。

本文针对西昌学院 GIS 课程教学中存在的问题, 结合环境科学与工程专业的特点, 提出优化课程内容和课时、建立以学生为中心的教学模式、建立基于过程考核的评价方式、挖掘课程思政元素等教学改革建议, 以期提升该课程的教学质量。

2. 课程教学现状与存在的问题

2.1. 教学现状

当前我院开设的 GIS 课程的教学模式采用传统的理论和实践教学, 其中理论 32 学时, 实践 27 学时。教学方式为先讲授理论课程, 待所有理论课程授课完成后, 再进行实践课程讲授。理论课程以老师讲授 PPT 课件为主, 实践课程则是老师讲授、演示与学生操作相结合的方式, 主要教学内容见表 1。课程考核采取理论和实践分别考核的方式。其中, 理论考核为平时成绩(30%)+ 期末考试(70%); 实践考核为平时成绩(30%)+ 实验报告(70%); 平时成绩主要依据学生出勤, 课堂表现; 期末考试为闭卷考试; 实验报告的成绩主要根据实验完整度、结果合理性与实验报告的规范性进行评定。

2.2. 存在的问题

1) 学生学习积极性不高, 教学效果不理想。对于环境科学与工程专业的本科生而言, 通过该课程的学习, 主要要理解 GIS 可以解决什么问题, 并掌握如何解决这些问题。当前该课程的教学内容虽然设计了 32 个学时的理论课程, 但对于 GIS 这样一门集合了地理学、测绘学、空间科学、计算机科学等多学科

的综合性课程，教师所面临的教學压力较大。同时，由于涉及的学科较多，学生对这些 GIS 专业理论知识比较难理解，以至于理论课程教学效果不理想。待到实践教学时，由于学生理论普遍掌握较差，严重影响后续授课效果。

Table 1. Teaching content design of GIS course before reform

表 1. 改革前 GIS 课程教学内容设计

模式	教学章名称	学时	教学内容
理论教学	第一章 GIS 基本概念	5	GIS 定义、组成、功能、发展经历
	第二章 GIS 数据结构与编码	6	空间数据及其特征、矢量数据结构、拓扑关系、栅格数据结构
	第三章 GIS 空间数据采集与管理	6	数据输入与编辑、空间数据处理(几何校正、投影转换、数据结构转换、融合、内插)
	第四章 GIS 空间分析	9	数字高程模型、叠置分析、缓冲分析、网络分析、空间查询、检索与统计分析
	第五章 GIS 应用与输出	6	应用模型、GIS 制图设计与输出、发展趋势与热点
实践教学	第一章 GIS 基本操作	3	ArcGIS 软件介绍、软件打开、创建工程文件
	第二章 GIS 数据采集	3	地形图配准、新建要素、分层提取要素
	第三章 GIS 数据编辑与修改	3	图形编辑、属性编辑
	第四章 数据格式转换与投影变换	3	矢量数据与栅格数据相互转换、投影设定与转换
	第五章 数字高程模型建立与应用	3	DEM 构建及三维显示、提取坡度、坡向等
	第六章 叠置分析、缓冲区分析	3	擦除、相交、对称差、联合和更新；缓冲区分析
	第七章 空间栅格分析	3	空间插值、栅格计算器应用
	第八章 查询与检索、统计分析	3	SQL 语句应用、分区统计
	第九章 制图与输出	3	制图与输出

2) 学生被动参与学习，学习效果较差。由于 GIS 课程的专业性较强，该课程的理论授课主要采取老师讲 PPT 的方式，学生参与度不高；实践教学采取讲授与演示的方式。整个实验过程，学生不但要动手，更重要的是需要动脑，除了掌握软件的基本操作，还需要学会思考如何应用。但目前的实践教学，很多学生只是跟着老师操作，虽然最后也能做出结果来，实际并未掌握相关知识与技能。整个教学过程没有突出以学生为中心，教学模式也较为枯燥，不易激发学生的学习兴趣，制约了学生创新能力发展。

3) 授课内容与学生本专业联系不强。环境科学与工程专业的学生不需要完全理解 GIS 各方面内容，重点应放在与环境评价、管理相关的空间分析部分，以突出 GIS 在环境领域的应用。当前的教学内容针对性较差，没有做到与学生专业的深入结合，以至于学生很难认识到该课程在专业学习上的重要性，也就无法激发学生的学习兴趣，更谈不上学生将 GIS 课程的知识应用到实际当中，极大程度地影响了教学质量。

4) 考核方式与应用型人才培养目标脱节。课程的考核方式缺乏对学生过程学习的考量，不利于学生进行自我学习；考查的内容主要是理论知识，不能有效评价学生专业技能掌握情况与应用能力，没有凸显出应用型特色。

5) 缺少课程思政的内容。就目前西昌学院环境科学与工程专业开设的 GIS 课程而言，教学内容仍然以 GIS 理论与实践操作步骤为主，对思想政治教育的重视度不高，忽视了“教书育人”中的“育人”关键部分，与当代大学生思想政治教育的要求不符。

3. 课程教学改革

鉴于课程存在的以上问题, 经过多方调研, 结合最新教学理念导向, 凝练出以下课程教学改革方向与内容。

3.1. 优化教学内容与课时

针对学生对 GIS 课程学习积极性低和授课内容与专业联系不强的问题, 经教研室讨论, 将理论课程与实践课程合并为实践课程, 统一在机房讲授。优化后的课程总学时为 60 学时, 共设计 10 个实验项目, 每个项目 6 学时, 前面五个实验项目为 GIS 的基础操作, 后面五个则是空间分析的综合应用(如表 2)。除了基础操作内容, 其余实验项目的设计充分考虑学生的专业背景, 设置专业领域的相关问题。如在项目六中设置基于某市不同等级道路噪声对周围环境影响的评价分析; 项目七中设置区域土壤状况综合评价; 项目八中设置区域降雨的空间变异分析等等。这些与环境领域相关的案例增加了学生对 GIS 如何解决环境领域相关问题的认识, 也激发了学生的学习动力。

Table 2. Teaching content design of GIS course after reform

表 2. 改革后 GIS 课程教学内容设计

教学章名称	具体教学内容摘要	学时
项目一 导论与 GIS 基本操作	GIS 概念与 ArcGIS 软件基础操作	6
项目二 GIS 数据采集与管理	数据结构, 地图校正, 数据采集与管理	6
项目三 GIS 数据查询与编辑	SQL 查询, 图形和属性数据的编辑	6
项目四 数据格式转换与投影变换	多种类型数据的转换, 投影基础与变换	6
项目五 数字高程模型建立与应用	DEM 的概念与建立, 地表信息提取	6
项目六 矢量数据空间分析	叠置分析, 缓冲区分析, 网络分析	6
项目七 栅格数据空间分析	栅格插值, 栅格计算器的应用	6
项目八 地统计分析	地统计基础, 数据探索, 插值	6
项目九 水文分析	无洼地 DEM, 河网生成, 流域分割	6
项目十 制图与输出	GIS 制图基础与输出	6

3.2. 教学模式改革

针对以往教学中老师“满堂灌”为主的授课弊端, 新的教学模式中注重引导学生主动参与到课堂中来。每个实验内容首先由教师简单介绍涉及的理论知识, 然后演示实验步骤, 再由学生独立完成, 课后布置与实际问题相关的专题由学生分组完成, 并在下次课上由小组代表进行汇报与讨论。教学模式的改革, 避免了冗长的理论讲解, 使每个学生能主动参与到课堂中来, 并充分发挥学生的主观能动性, 建立起主动学习的习惯, 既活跃了课堂又提高了教学的效果。

3.3. 建立基于过程考核的评价方式

在教学内容和课时优化的基础上, 如果仅改变教学模式, 仍然采用传统的考核方式, 课程的考核仍然难以避免学生通过死硬背下来应付完成, 也就无法调动学生平时学习的积极性。为了充分激发学生主动学习的积极性, 新的考核方式应降低期末考试成绩占总评成绩比例, 并增加对学生过程学习的考核。因此, 制定科学公正的全过程监督考核机制极为重要。在本次课程改革试验中, 课程考核设置了平时成

绩(10%)，评价依据为学生的出勤状况；课堂参与成绩(50%)，评价依据为小组完成课后题目情况和个人参与课堂讨论积极性；期末考试成绩(30%)，评价依据为课程结束后的上机操作考试；实验成绩(10%)，评价依据为实验报告的完整性与结果分析的合理性。这样的考核方式得到的最终成绩能够反映学生学习的真实情况，也调动了学生平时学习的主动性。

3.4. 充分挖局课程思政元素

1) 课程教学中融入爱国主义教育。GIS 技术最先诞生于加拿大，该课程现有的实验教学内容大多使用的是基于欧美技术的案例，而涉及中国特色的 GIS 理论或案例相对缺乏，导致学生对 GIS 技术在中国的发展状况了解不足。在课程教学中，应充分体现 GIS 中的中国特色，以增强学生的科技与文化自信。在介绍 GIS 软件时，适当加入我国 GIS 事业取得的成就，如，我国自主开发的 MapGIS，SuperMap 等国产 GIS 软件在众多行业领域的应用；“红军长征 GIS”，“海上丝绸之路 GIS”等专题 GIS 的开发；在讲空间数据时，介绍我国史文中教授提出的空间数据质量与不确定理论，纠正了空间信息系统中线状要素的误差模型，保障了空间数据的精度，具有世界领先水平；针对空间分析理论这一国际科学前沿，中国学者在空间抽样和统计推断技术、空间数据分析方法、地理系统建模、空间运筹等方面研究取得显著成果[6]。这些成果被国内外同行广泛引用，被国际经典专著整体引用，被全国传染病预警系统和国务院应急平台采纳和运行；在讲地理坐标与投影时，介绍我国的地理坐标系是如何由北京 1954 发展到西安 1980，再到 gcs2000 的，并着重介绍我国位列世界领先行列的国家地理空间数据基础设施建设。我国在 GIS 方面的成就有助于加强学生的民族荣誉和文化自信，以激发学生的爱国情怀。

2) 培养学生实事求是，严谨求实的态度。整个实训课程有 10 个实训项目，需要学生独立完成并撰写实训报告。实验结果中允许有误差但不能有错误，实训报告必须是原创，杜绝学生抄袭的行为，从而培养学生实事求是，严谨求实的态度。

3) 培养学生团队协作的意识。每个实践项目结束后的专题探索加强了学生的团队协作意识。课后的专题需要学生之间组建小组，共同协作方能完成。如在水文分析的课程中，要求学生课后自主寻找研究区域，下载相应资料，完成所选区域的流域划分，汇报时需要讲解流域划分的依据与步骤。这种课后探索对于个人来说，工作量较大，但若是通过团队协作，分工完成则十分轻松。这样的安排可以让学生深入理解团队协作的重要性，培养学生养成的团队意识。

4. 结语

GIS 在生态环境、区域评价与规划等领域应用广泛，其技术的不断发展，也为环境科学与工程专业的发展提供了新的思路。GIS 作为一门综合实践性较强的课程，其主要目的是使学生理解 GIS 可以解决什么问题，并掌握如何解决这些问题的相关技能，以提高学生未来从事相关科学研究与服务社会的综合能力。本文通过自身教学中的反思与探索，尝试对环境科学与工程专业的 GIS 课程进行改革。通过将理论与实践课程合并，把 GIS 的基本知识与基础技能融入一个个实践项目中，以加深学生的理解与掌握，为培养适应新时代的应用型人才作出努力。

基金资助

四川省教研教改项目(304240421)。

参考文献

- [1] 赵龙山, 候瑞. “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[J]. 中国林业教育, 2017, 35(5): 66-69.

-
- [2] 刘蕊, 夏既胜, 杨克诚. 基于微课的翻转教学在专业课程中的实践与思考[J]. 高等理科教育, 2016, 129(5): 79-83.
- [3] 董建军. 基于 ArcGIS 的地理信息系统实验教学改革的探讨[J]. 教育教学论坛, 2015(12): 253-254.
- [4] 许璟, 汪婷婷. 非地理信息系统专业 GIS 课程教学改革研究——以城乡规划专业为例[J]. 池州学院学报, 2021, 3(35): 121-125.
- [5] 姚琴凤, 杜晓圆. 应用型本科院校《地理信息系统概论》课程的教学改革实践[J]. 教学革新, 2018(19): 45-46.
- [6] 马晓熠, 裴韬. 基于探索性空间数据分析方法的北京市区域经济差异[J]. 地理科学进展, 2010, 29(12): 1555-1561.