

引文格式: 李少英, 张新长, 吴志峰, 等. 实践与创新双轮驱动的 DSRT 教学模式: GIS 空间分析课程教学创新[J]. 测绘通报, 2023(11): 168-172.
DOI: 10.13474/j.cnki.11-2246.2023.0347.

实践与创新双轮驱动的 DSRT 教学模式: GIS 空间分析课程教学创新

李少英 张新长 吴志峰 陈澄静

(广州大学地理科学与遥感学院, 广东 广州 510006)

摘要: 对标新工科发展理念, 教学团队立足于“GIS 空间分析”的学科交叉特点, 针对过往教学痛点, 探索面向国际学术前沿和行业最新需求的地理信息科学专业授课模式, 提出了兼顾实践与创新能力的多元化情境-角色-任务(DSRT)教学模式。通过知识体系重构、综合培养导向的情境活动设计、四维兼顾的考核评价体系构建, 激发学生学习兴趣, 全面培养学生的地学素养、工程实践和创新能力, 有效提升学生解决复杂问题的综合能力, 为高校复合型地理信息科学人才培养提供参考。

关键词: 新工科人才培养; 课程知识重构; 情境教学模式; 地理空间分析

中图分类号: G64

文献标识码: A

文章编号: 0494-0911(2023)11-0168-05

DSRT teaching mode driven by practice and innovation: teaching innovation in GIS Spatial Analysis course

LI Shaoying, ZHANG Xinchang, WU Zhifeng, CHEN Chengjing

(School of Geography and Remote Sensing, Guangzhou University, Guangzhou 510006, China)

Abstract: Based on the cross-disciplinary characteristics and past teaching pains of GIS Spatial Analysis, our team explores the teaching mode of GIS for the international academic frontier and the latest needs of industries in line with the concept of emerging engineering education. A diversified ‘situation-role-task’ mode (DSRT) that balances practical and innovation abilities has been proposed. Through content reconstruction, comprehensive situational activities design and four-dimensional assessment system construction, interests of students would be stimulated. These measures comprehensively cultivates student’s geoscience literacy, engineering practice, innovation and complex problems solving abilities, which can provide references for the cultivation of composite geographic information science talents in universities.

Key words: training of new engineering talents; curriculum knowledge reconstruction; situational teaching mode; geographic spatial analysis

为应对新一轮科技革命和产业变革所带来的机遇与挑战, 教育部联合综合性高校和工科优势高校, 形成新工科建设的“复旦共识”“天大行动”和“北京指南”^[1-3], 引领工程教育的全国性改革创新^[4]。地理信息科学作为国家首批新工科研究与实践项目的改革类专业之一, 具备较强的文—理—工交融的学科特色^[5]。因此, 有必要紧跟时代步伐, 及时调整其专业课程教学^[6], 将工程设计思维嵌入知识体系、教学互动与效果评价中^[7], 推动新工科理念的“第一课堂”实践, 以提升高等学校教育教学质量, 培养适应国家和地方产业发展规划的高素质复合型人才^[8]。

GIS 空间分析是地理信息科学及遥感科学与技术专业的核心基础课^[9]。其初级目标是培养学生获取、处理和分析地理空间数据的能力; 高阶目标是运用空间分析方法对空间数据进行挖掘, 以解决国土、规划、交通、智慧城市等综合应用问题。然而, 现阶段的专业教学内容稍有滞后, 学生自主实践与探究的任务少, 创新与知识转化的动力不足。同时, 学习以知识记忆为主, 缺乏解决复杂空间分析问题能力^[10], 偏离新工科专业建设着力点。基于此, 笔者所在教学团队对标新工科的发展理念, 结合专业学术前沿与行业需求, 迭代课程的内容体系, 创设多情境的融合教学, 设计具备“两性一度”

收稿日期: 2023-04-14

基金项目: 广州市教育教学改革项目(2022JXGG009)

作者简介: 李少英(1987—), 女, 博士, 教授, 主要从事时空大数据与空间分析等教学与研究工作。E-mail: lsy@gzhu.edu.cn

通信作者: 张新长。E-mail: zhangxc@gzhu.edu.cn

的教学活动,探索兼顾知识与工程应用能力的复合型创新人才培养路径和考评体系,以期为高校地理信息科学专业提供育人模式参考。

1 面向前沿需求的内容体系重构

立足于新工科的顶层设计,综合地理信息科学的国际前沿理论、技术方法和应用案例,以及测绘、国土空间规划等行业项目需求,优化 GIS 空间分析的课程知识体系。在此过程中,根据笔者所在学校学生的认知特点、学习习惯与个人素养,拟定地学综合知识、多学科融合的知识目标,以及工程实践、解决问题的创新能力目标,适当摒弃交叉专业课程的章节知识,嵌入面向多元实际需要的分析专题,模块化教学内容,构建“基础理论—分析专题—高级建模—综合训练”的地理信息工科专业育人逻辑。

1.1 专业课程体系

迭代后的课程内容分为 4 大模块(如图 1 所

示),共计 8 章,27 小节。其中,基础模块引入空间分析的科学前沿、实践应用概述与尺度效应,以及地理大数据特征和采集等节点知识,帮助学生全面把握课程的学习要点与目的;空间分析方法与专题模块,引入城市扩张模式识别、国土空间“双评价”、绿地可达性分析、土地变化热点挖掘等专题,助力学生理解空间格局量算、栅格分析、网络分析、空间自相关分析方法的应用实践,埋下知识迁移种子;创新地理建模与模拟模块,引入批而未供土地项目和地理模拟技术实验,使学生能够及时捕捉地理工作流及空间模拟新技术,掌握 Model builder 在 ArcGIS 软件中的建模实现及二次开发工具的模拟应用;增设期末竞赛模块,通过地理学会、企事业单位竞赛及自拟题目,锻炼学生的学术敏感性和空间分析技能,以检验其创新思维与工程实践效果。

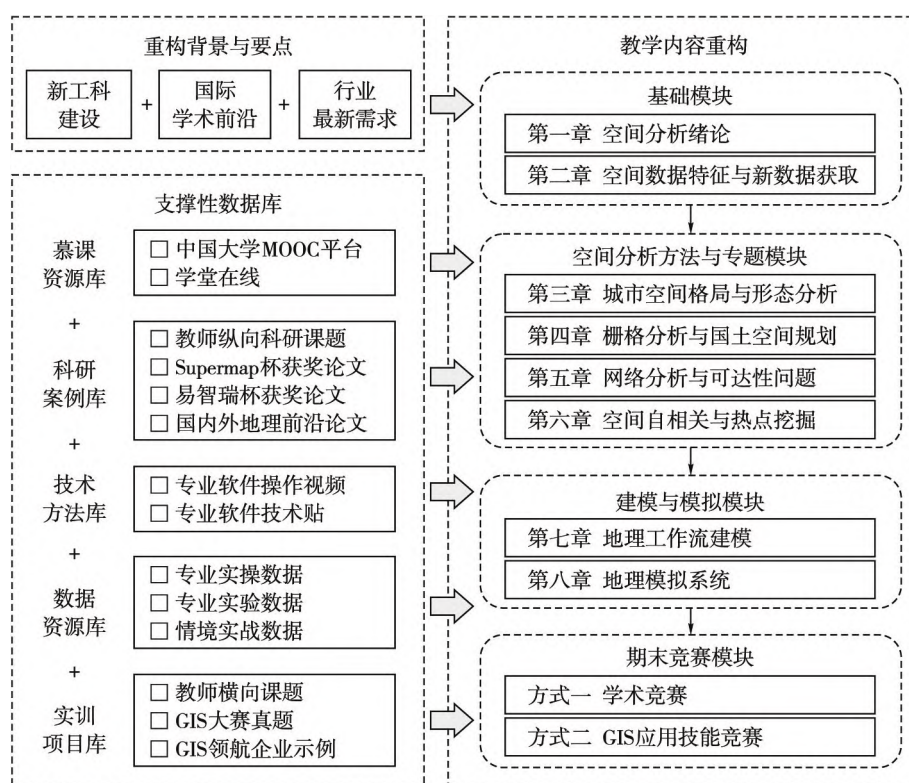


图 1 GIS 空间分析课程内容体系与支撑性数据库

1.2 支撑性课程数据库

为更好地支撑重构的教学内容,课程团队整合多种教学资源,搭建“五位一体”的专业课程数据库,涵盖与地理信息科学、技术与空间分析相关的在线视频、科研案例、软件方法、数据资源和实训项目,确保学生学有所依、学有所用。其中,慕课资源

库以教师主讲的国家级精品课程“地理信息系统概论”和“智慧城市”为依托,辅之其他高校(清华大学、武汉大学等)的优质在线课程,帮助学生巩固地理空间分析的基础理论及在城市尺度的智慧化应用;科研案例库由教师纵向课题成果、超图与易智瑞等行业标杆赛事获奖论文及国内外高水平专业

期刊热点文章构成,旨在引导学生开展创新性的空间分析研究,训练其科学思维;技术方法库则收集了与大数据获取、空间分析与地理过程模拟等主题相关的技术教程与帖子,以精准、高效地协助学生掌握相应的工程技术方法;数据资源库包括传统的统计数据、非涉密的地理空间大数据及其他开源数据,以支持学生开展空间分析探究与多元化竞赛;实训案例库则内含团队教师的横向课题、GIS大赛真题及领航企业的项目实例,助推学生开展专业工程实践,进而实现以高校为阵地的“产学研”交融。

2 多元情境轮动的教学模式改革

基于新的课程知识体系,创新面向新工科人才培养的DSRT教学模式(如图2所示),即多元化(Diversified)情境(Situation)一角色(Role)一任务(Task),推动地理空间分析的理论教学、实验教学、学术引导、技能培养的深度融合。教师团队精准辨析各大章节的知识特征与核心要点,针对性地开展科学研究、工程项目和技能竞赛的研讨与合作,实

现三维情境的有效轮动。在此过程中,学生交替承担不同情境的角色任务,开展相应的GIS空间分析研究或应用,以达到实践能力强、创新能力强的复合型素养。

考虑到差异化情境的培养目的,本团队设计了独特的教学要点:①将科学研究情境融入专业理论教学与期末学术竞赛。在理论环节,科研小组通过课前文献阅读,了解地理科学前沿和空间分析新方法,并在课中深度挖掘方法的基础性原理及延伸的科学问题。在学术竞赛环节,小组课前进行研讨和题目拟定,课中汇报选题,课后开展合作研究并撰写科技论文。②将工程项目情境融入理论与实验教学环节。在理论环节,项目组在课中明确工程项目背景与目标任务,并在课后开展项目需求分析和总体方案设计。在实验环节,小组协作完成专业软件操作、分析制图和专题报告。③将技能竞赛情境融入期末技能竞赛环节。教师抽取全国GIS应用技能大赛真题,参赛小组合理分工,进行课堂的实时编程、分析制图、报告整合等赛事流程。

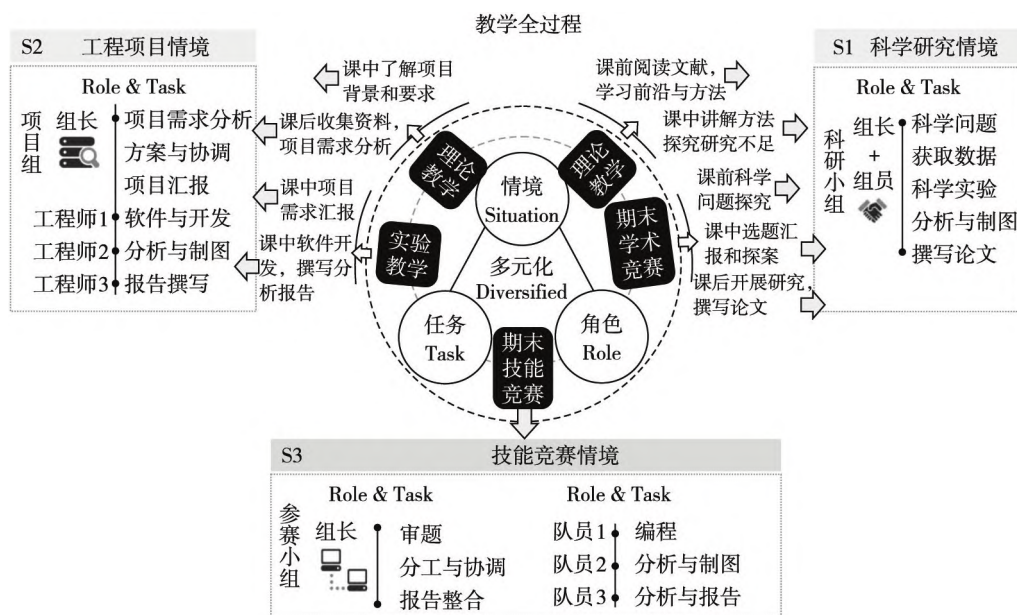


图2 DSRT教学模式

3 综合培养导向的情境活动设计

根据创设的专业教学情境,以学生能力发展为中心,设置具备高阶性、创新性为导向的分情境线上线下融合教学活动和挑战性任务(如图3所示),激发学生开放性创造思维,提升其科研创新和工程实践等综合能力,培养具备勇于探索、发现问题等科学精神及精益求精、团队协作等工匠精神的地理信息科学专业化人才。

在科学研究情境中,实施“线上自主学习一参与式学习一探究式学习一期末学生竞赛”的活动过程。学生课前参照教师搭建的慕课资源和微信群分享的前沿论文,自主学习空间分析原理与方法的拟授课内容,完成学习通发布的课程问题;课中跟随老师步伐开展参与式学习,师生即时互动。授课老师以章节重难点为问题导向,邀请科研小组代表进行讲解,根据其回答情况窥探学生的预习成效,适时纠正部分知识的理解偏差并巩固深化。在

此基础上,科研小组深入探究案例文献的方法应用和不足,开展组间学习与互评;最后,综合课程所学内容,拟定学术竞赛方向或研究题目,由组长初步汇报。课后组员深入研讨,完成科技论文数据处理、分析与写作,参与期末优秀学术论文评定。

在工程项目情境中,按照“线上自学操作—探究式学习—任务式学习”的路径开展教学。课前项目组成员及时跟进教师发布在学习通的任务,借助哔哩哔哩、微信公众号等在线媒介,自学多源数据处理、空间分析应用软件,做好课堂实操抽查或经验分享准备;课中根据前置课程引入的教师横向课

题或企事业单位工程项目,讨论相应问题的解决思路与可行性方案,并由项目代表汇总发言,组间交流探究;课后持续分工协作,完成项目需求分析、最终方案设计、软件二次开发等活动,参与下节课优秀报告展示。

在技能竞赛情境中,主要通过任务式和合作式的融合模式进行教学。参赛成员仔细研读教师发布在学习通上的竞赛真题,合理化分工。组长统筹审题与任务分配工作,其他成员在竞赛课堂实时完成地理编程、空间分析、可视化制图与报告撰写,参与教师主导的评奖评优。



图3 分情境教学活动设计

4 兼顾四维要点的教学评价体系

在多元现代化信息手段的辅助下,课程打破以期末考试为单一考核方式的传统惯例,建立兼顾知识、能力与素养,兼顾理论、实践与创新,兼顾团队成绩与角色共享,兼顾过程与结果的“四兼顾”考核评价体系(如图4所示),全面把握学生的课程学习情况,检验专业课程教学改革成效。课程总成绩由平时成绩和期末成绩构成,各占50%。平时成绩主要从理论测验、实操检查、课堂汇报、项目实践和学习态度方面进行过程考核,旨在考查学生的专业知识、基础技能、科学思维、工程实践能力及素养。期末成绩则通过学术竞赛和技能竞赛成果进行综合考核。基于评价结果,实行双层激励机制,为突出

贡献团队和个人颁发奖品,并推荐优秀论文或项目报告参加高层级的学术或技能竞赛,达到以赛促学、赛教融合的教学目的。

5 结 语

聚焦国家新工科专业人才培养背景,教学团队沿承过往所在学校地理信息科学专业的授课优点,创新面向学术前沿和行业发展需求的GIS空间分析教学模式,构筑“内容迭代—资源整合—情境教学—综合考评”的改革脉络;充分考虑课程文—理—工交叉的融合特色,优化教学设计;通过问题引导、线上线下融合教学、多元角色与任务轮动、协作探究与竞赛等活动布设,强化情境学习和应用训练,推动地理空间分析知识与方法实践在“第一课

