

教育数字化转型下地理信息科学类课程“一核四翼” 教学改革模式探索

张维, 向夏楠, 薛云

(湖南城市学院市政与测绘工程学院, 湖南益阳 410300)

[摘要]教育数字化是高等教育高质量发展的必然要求。本研究聚焦地理信息科学类课程建设,结合教育数字化转型下地理信息科学人才素养的新需求和教学困境,提出“以学为中心”,以线上+线下为手段、以虚拟+实操为支撑、以行业问题为导向、以多元评价为助力的“一核四翼”课程教学模式,并从课程分析与重构、信息化资源建设、教学设计及实施、学情收集与分析、教学评价与反馈五个课程教学核心环节探讨了其在地理信息科学类课程中的实施策略与推进方法。研究旨在探讨地理信息科学类课程建设与数字化教学的深度融合路径,形成具有操作性的实施策略,为地理信息科学高等教育教学改革提供实践参考。

[关键词]教育数字化转型;“一核四翼”;地理信息科学;课程建设

[中图分类号] G434; G642.0; P208-4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2096-711X(2025)24-0167-03

doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2025.24.057

[本刊网址] <http://www.hbxb.net>

党的二十大报告提出“推进教育数字化,建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国”,推动高等教育数字化转型已成为高等教育高质量发展的战略性关键。教育数字化转型以数字技术为载体、以数据为核心驱动力,通过促进数字技术与教学全要素、全过程深度融合,推动教育创新变革和转型升级。作为教育信息化的高阶发展与智能升级,教育数字化体现了信息技术与教育教学的有机融合,显著拓展了教育信息技术的应用深度和广度,是高等教育实现从学习革命到质量革命再到高质量发展的必然要求。在此背景下,建设信息化教学资源、提高信息化教学水平、深化信息化课程改革,对加快推进教育现代化、实现教育高质量发展具有重要的战略意义。

在高等教育数字化的广泛实践中,面向特定学科的专业课程改革是实现教育数字化转型目标的关键着力点。地理信息科学(Geographic Information Science, GIS)学科发展与大数据、云计算、人工智能及虚拟现实等前沿信息技术紧密共生,其课程教学具有教育数字化战略试验场的天然优势。从海量时空数据的处理到三维地理环境的模拟,数字化不仅是教学工具,更是核心教学内容。因此,推动GIS课程的数字化改革,不仅是顺应教育发展浪潮的必然趋势,更是培养符合数字时代要求的创新型地信人才的内在需要。本研究旨在系统探讨GIS类专业课程,以期为推动相关领域课程的深度数字化教学改革提供具体的参考与实践案例。

一、教育数字化转型下地理信息科学类课程的新需求与目前教学困境分析

(一)数智时代GIS人才核心素养的新要求

地理信息科学是一门涉及地理学、地图学、测绘学以及计算机科学的交叉学科,其专业课程既需要空间认知、区域综合分析基础,也需要数据处理、算法设计与系统开发能力,呈现出地理学和科学结合的学科特征。数智化时代背景下,地理信息科学领域亟须培养既具备地理空间思维,又拥有扎实信息技术素养与多学科融合能力的复合型人才。这一趋势对地理信息科学人才信息素养、独立思考能力、创

新实践能力提出了更高层次的要求。要应对这一挑战,必须推进系统性的教育信息化教学改革,构建以信息技术为支撑、真实场景为牵引、能力进阶为导向的GIS课程教学新模式,从而培养出能够满足信息社会发展需要的地理信息科学专门人才,为“数字中国”建设提供人才支撑。

(二)课程教学现实困境

教育数字化转型为地理信息科学类课程教学带来了前所未有的机遇,但如何在此基础上深入开展教育信息化与本学科教育的深度融合研究,仍处于初步探索阶段,主要存在以下三大核心教学困境。

1.“以学为中心”的教学理念贯彻无力

当前课堂教学模式仍以教师单向讲授为主,学生则处于被动接受状态。尽管数字化技术手段已被引入教学环节,但多仅作为传统教学形式的辅助工具,未能真正推动教学从“以教为中心”向“以学为中心”转变,导致学生学习动机不足,自主探究与知识建构能力较为薄弱。

2.理论教学与实践环节难以融合

地理信息科学课程具有实践性强的特点,然而受实验仪器成本、操作风险、场地时间等现实因素制约,许多关键实践教学内容难以有效开展。尽管虚拟仿真、云计算等数字化技术为理实融合提供了新的可能,但目前面向教学的数字化实验平台仍建设不足,影响学生对理论知识的深入理解与应用能力的培养。

3.创新思维与复杂问题解决能力培养不足

人工智能、大数据分析等新技术变革给地理信息行业带来了新的挑战,对GIS技能提出了新要求。然而,现有课堂教学往往侧重传统理论知识和基础软件操作训练,其内容与地理信息产业发展前沿存在一定脱节,未能及时融入新技术、新方法。学生缺乏在真实或接近真实的复杂场景中发现、分析问题及解决综合性工程问题的机会,导致其创新思维与复杂问题解决能力未能得到有效塑造。

二、“一核四翼”地理信息科学类课程教学改革模式的构建

在移动互联网、虚拟仿真、云平台、大数据分析等数字技

收稿日期:2025-9-26

基金项目:本文系2024年度湖南省普通本科高校教学改革研究项目“教育数字化转型下‘一核四翼’的地理信息科学类课程教学设计与实践”(项目编号:202401001245);2023年度湖南省普通高等学校教学改革研究项目“新工科背景下供热工程课程‘五位一体’信息化教学改革与实践”(项目编号:HNJG-20231006)阶段性成果。

作者简介:张维(1986—),女,湖南益阳人,湖南城市学院讲师,博士,主要从事地理信息科学教育教学研究。

术支撑下,为破解上述教学困境,本研究结合地理信息科学类课程特点,构建以“一核四翼”为核心的地理信息科学类课程教学模式,从而推进信息化教学手段与地理信息类课程的深度融合,实现地理信息科学学科教育信息化。

(一)一核

一核,即“以学为中心”,是整个教学模式构建的核心理念。该理念确立了学生在教学过程中的主体性,强调所有教学活动的设计和必须围绕学生的“学”来展开。在这一核心指引下,充分利用多种数字化技术手段,系统性地改革专业课程课堂教学,促使学生完成从知识的被动接受者到学习内容的主动建构者与终身学习者的根本性转变。

(二)四翼

“四翼”是紧紧围绕“以学为中心”这一核心,为实现学生深度学习与能力发展而开展的多元化教学手段与方法,具体内涵如下:

1. 以线上+线下为手段

整合“线上”资源和“线下”课堂,构建线上学习、线下同步的“双线”混合式教学模式。线上平台提供自主学习的数字资源,支持学生选用学习资源实现个性化自主学习;线下课堂侧重于教学互动、主题研讨、项目实践,强化学生对复杂知识的理解与应用。通过“双线”混合式教学手段构建出情境、交互、体验、反思融为一体的深度学习场域,以打破教与学的互动时空限制,延伸传统课堂的广度与深度。

2. 以虚拟+实操为支撑

针对 GIS 课程强实践性的学科特点,一方面坚持强化传统野外测量、地面调查与仪器操作等基础实践环节;另一方面,广泛引入虚拟仿真技术,构建高复杂性、强交互性的虚拟实验项目,创设沉浸式、情景化的虚拟实践环境,突破高成本、高风险、长周期及不可及场景对实践教学的限制,拓展实践教学的边界。通过虚实融合的教学互补,帮助学生深化对抽象概念与复杂理论的理解,增强理论教学与实践教学的协同性,全方位支撑学生实践能力培养。

3. 以行业问题为导向

GIS 本质上是应用型学科,必须坚持以行业需求为引领,系统构建真实、典型的行业应用案例库,深度融合项目式教学(PBL)、翻转课堂及案例教学等方法,将真实的行业场景与工程问题引入课堂。通过引导学生以“解决问题”为目标,在项目实践中综合应用所学知识,才能真正实现 GIS 课堂教学从“知识传递”向“能力生成”转变,培养出具备创新思维与工程实践能力、能够切实解决现实空间问题的 GIS 人才。

4. 以多元评价为助力

建立涵盖多维度、多主体的“四结合”多元评价体系,包括线上学习考核与线下学习考核相结合、学习过程考核与学习结果考核相结合、理论学习考核与实践应用考核相结合、个人自评与小组考评相结合。借助教学大数据挖掘和机器学习分析技术,实现对学习行为的持续监测与动态评估,实时、全面掌握教与学的信息,推动评价方式从“终结性”向“过程性与发展性”转变,最终为实现“以学定教”、实施个性化教育提供数据支撑和决策依据。

三、课程建设实施方案

紧扣数字化时代人才需求,在“一核四翼”教学模式指导下,地理信息科学类课程改革从课程分析与重构、信息化资源建设、教学设计与实施、学情收集与分析、教学评价与反馈五个核心环节开展课程设计和建设。

(一)课程分析与重构

立足于多学科交叉性、理实结合性与时空特征,深入剖析地理信息科学类课程特点。在明确课程特点的基础上,紧密结合国家战略需求、行业发展趋势与专业人才培养目标,将信息化素养要求有机融入课程目标体系,系统重构知识、能力与素质三维目标。围绕重构后的课程目标,进一步对课

程内容范围、深度与广度进行整体设计,注重知识点之间的内在关联,采用模块化方式组织教学内容,并配套相应的教学要求与教学手段。在整个课程设计过程中,应注重提升课程的高阶性、突出课程的创新性、增强课程的挑战度,契合培养学生解决复杂问题的综合能力的要求。

(二)信息化资源建设

1. 建立核心专业课程线上课

在课程教学知识体系重组和教学内容细分的基础上,提炼主要教学知识点,深入挖掘知识点思政元素,积极利用国家地球系统科学数据共享平台、地理空间数据云和国际科学数据服务平台等网络资源,融入家国情怀、强国意识、工匠精神、职业素养等课程思政内容,建设知识点课件及微课视频,建立作业集、题库、行业资格考试真题集。收集整理行业规范、文献资料、实践应用案例等辅助教学资源供学生拓展延伸。基于线上教学平台,搭建起涵盖教学课件、微课视频集、作业题库、课程资料包、思政素材的在线教学资源库。基于在线教学平台的线上课实现在线教学资源集成、信息化教学工具提供、实时课上下学情反馈,为学生碎片化时间自主学习提供支撑,拓展课堂教学时空。

2. 建立核心专业课程实验虚拟仿真平台

基于云计算和微服务架构,采用前后端分离设计,集成 Unity WebGL、WebGPU 和三维地理渲染引擎等关键技术,构建跨终端、可扩展的网页端地理信息科学虚拟仿真教学平台。平台涵盖知识学习、虚拟练习、仿真实验、课后测验、作业批阅等功能模块,重点针对传统教学中难以理解、难以实地开展的实验内容提供高沉浸感、强交互性的虚拟仿真支持。建设内容涵盖无人机摄影测量仿真、遥感数据处理虚拟实验、地形模拟仿真实验、野外地理环境仿真、虚拟校园等典型实验资源,实现一体化学、练、测、评在线实验虚拟仿真教学,全面支撑地理信息科学专业核心课程的实践教学需求,拓展实践教学的广度与深度,提升学生的实践能力和创新素养。

3. 建立地理信息科学行业场景应用案例库

基于 City Engine、ArcGIS、3ds Max、Unity 3D 等多种二三维建模和地理可视化分析平台,系统构建融合行业实践与课程教学需求的工程应用案例库。案例建设对接国土空间规划、智慧城市、资源环境管理等行业典型场景,结合课程内容在工程实践中的具体应用,涵盖校园实景三维、洪水淹没模拟三维室内导航、矿山三维建模、国土空间规划、环境分析评价等多类应用主题,实现多行业场景下从数据采集、处理到建模分析与决策支持的全业务流程再现,在教学中创设高度仿真的工程情境。促进理论知识与复杂工程实践的深度融合,帮助学生形成系统性解决地理空间工程问题的能力,实现“学一用”贯通的高阶教学目标。

(三)教学设计与实施

结合上述建立的信息化资源,结合翻转课堂、主题研讨、项目式教学、启发式教学等多种教学形式,采用预习诊断(Testing)、活动体验(Trying)、合作探究(Teamwork)、能力养成(Training)、拓展延伸(Teaching)的“5T”教学方法开展教学设计与实施。

课前,学生利用线上教学平台的二三维动画、微课视频、知识点课件进行课前预习,激发求知欲。授课教师通过课前测验进行课前诊断,掌握学生知识预习情况,及时调整教学内容。课中,利用线上教学平台签到、弹幕、抢答等信息化互动工具辅助课堂教学,活跃课堂。对重难点内容利用虚拟仿真平台的知识学习进行活动体验,构建知识基础框架。合作探究阶段,利用线上教学平台开展分组教学,基于实验虚拟仿真平台和应用案例库的案例开展小组讨论。能力养成阶段,结合应用案例库创设具体实践应用情境,创建翻转课堂,利用在线虚拟仿真教学平台在线测验,当堂考查学生知识掌握情况。课后,基于利用线上教学平台完成作业和测验,登

录实验虚拟仿真平台巩固复习,在校内外开展项目实操,结合AI助教推荐自适应学习路径,实现学习拓展延伸。

(四) 学情收集与分析

依托线上教学平台与线下课堂记录,系统化采集学生多维学习数据,包括但不限于线上互动频次、论坛参与深度、视频学习时长、作业与测验完成质量,以及线下课堂表现和期末考试成绩,共同构建覆盖“学习过程—成效结果”的全维度学情观测体系。在此数据基础之上,引入支持向量机、随机森林、决策树、神经网络等机器学习方法开展特征关联分析与学业预测建模,识别诸如持续学习投入、主动互动行为、阶段性评估稳定性等关键特征与学业表现之间的内在规律,并建立科学可靠的成绩预测模型。从而揭示出学生个体和群体的学习行为模式与认知特性,同时为教师提供融合定量分析与智能诊断的教学研判支持,辅助其依据预测结果动态调整教学节奏、优化教学内容与实施精准干预,有的放矢提升教学效果。

(五) 教学评价与反馈

结合信息化教学手段,采用课前测试、课中测验、课后考察多环节监测学生学习效果,实现对学生学习状态的动态监测与实时反馈。课前构建学情画像,开展诊断性评价;课中反馈学生学情,开展过程性评价;课后组卷检查测验,开展总结性评价。依据多源评价数据和智能化评价方法,系统构建线上学习考核结合线下学习考核、学习过程考核结合学习结果考核、理论学习考核结合实践应用考核、个人自评结合小组考评的“四结合”多元评价体系,推动评价方式从单一的,推动评价方式从单一分数导向向能力与素养导向转变。进一步引入知识图谱分析技术,通过对学生反馈、作业表现和考核数据的智能抽取与关联分析,动态完善课程知识图谱,清晰呈现知识掌握分布与认知障碍点。基于图谱演化规律与学情结构变化,为教师提供内容优化、进度调整和策略改进的数据支持,实现“以学定教、以评促教”的闭环教学优化机制,持续提升教学适应性及目标达成度。

四、结语

在大数据、云计算、虚拟现实和人工智能等信息技术蓬勃发展的推动下,高等教育正处于全方位数字化转型升级之中,为地理科学信息类课程的建设带来了新的契机与突破口。本文系统分析了地理信息科学类课程教学中存在的主要困境,以及数智化时代对地理信息科学人才多学科融合能力与信息技术素养的新要求,聚焦于信息技术与地理信息科学教育深度融合的路径,提出“以学为中心”,以线上+线下为手段、以虚拟+实操为支撑、以行业问题为导向、以多元评价

为助力“四翼”支撑的“一核四翼”地理信息科学类课程教学模式,并详细探讨了其整体实施方案,旨在推动地理信息科学类课堂教学的系统性信息化改革。未来,需要进一步将这些模式与理念落地于《地理信息系统原理》《遥感原理与应用》等专业核心课程的具体教学实践中,开发一批具有示范作用的教学案例,形成切实有效的实施路径,为深化地理信息类课程的数字化改革提供实践参考。

参考文献:

- [1] 习近平:高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[EB/OL]. (2022-10-25)[2025-8-31]. https://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content_5721685.htm.
- [2] 吴岩. 深入实施教育数字化战略行动 以教育数字化支撑引领中国教育现代化[J]. 中国高等教育, 2023(2): 5-10.
- [3] 冯婷婷, 刘德建, 黄璐璐, 等. 数字教育: 应用、共享、创新——2024世界数字教育大会综述[J]. 中国电化教育, 2024(3): 20-36.
- [4] 鞠慧敏, 方圆媛, 刘籽杉, 等. 技术对教育产生影响的路径解析——“教育信息化”到“教育数字化转型”相关概念辨析的视角[J]. 中国电化教育, 2025(4): 48-56.
- [5] 祝智庭, 胡姣. 教育数字化转型的本质探析与研究展望[J]. 中国电化教育, 2022(4): 1-8, 25.
- [6] 袁振国. 教育数字化转型: 转什么、怎么转[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2023, 41(3): 1-11.
- [7] 郑永和, 王一岩, 郑宁, 等. 教学数字化转型: 表征样态与实践路径[J]. 电化教育研究, 2023, 44(8): 5-11.
- [8] 郭仁忠, 陈业滨, 赵志刚, 等. GIS的科学概念转化: 从Map-based GIS到Space-oriented GIS[J]. 测绘学报, 2024, 53(10): 1853-1862.
- [9] 杜清运, 任福, 买庚辰, 等. 地理信息科学专业的国际化办学模式探索[J]. 测绘通报, 2023(S2): 1-4.
- [10] 郑贵州, 胡楚丽, 关庆锋, 等. 地理信息科学专业创新人才培养的协同体系建设与实践[J]. 测绘与空间地理信息, 2024, 47(12): 6-9.
- [11] 石岩, 邓敏, 刘宝举, 等. 大数据时代地理信息科学专业创新教育改革探索与实践[J]. 测绘通报, 2024(4): 179-182.
- [12] 汤佳妮. 高职经济类专业信息化“5T”教学模式的实践探索[J]. 高教论坛, 2022(4): 51-54.

“One Core, Four Wings” Teaching Reform Model for Geographic Information Science Courses under the Digital Transformation of Education

ZHANG Wei, XIANG Xia-nan, XUE Yun

(School of Municipal and Geomatics Engineering, Hunan City University, Yiyang Hunan 410300, China)

Abstract: Educational digitization represents an imperative for the high-quality development of higher education. Based on the construction of Geographic Information Science (GIS) courses, this study addresses the new requirements for GIS professionals' literacy and current teaching challenges driven by the digital transformation of education. It proposes a student-centered teaching model, supported by four key elements: online and offline integration, virtual and practical experimentation, industry problem-oriented learning, and diversified assessment. Referred to as the “One Core, Four Wings” model, its implementation strategies and application methods in GIS courses are explored through five core aspects: course analysis and restructuring, development of digital teaching resources, teaching design and implementation, learning data collection and analysis, and teaching evaluation and feedback. The research aims to explore pathways for deep integration of GIS course construction with digital teaching practices, thereby offering practical references for GIS higher education reform.

Key words: digital transformation of education; “One Core, Four Wings”; GIS; course construction

(责任编辑:范新菊)