

AI 赋能背景下《GIS 程序设计与开发》课程改革探索

来全

内蒙古师范大学地理科学学院 内蒙古呼和浩特

【摘要】面对人工智能（Artificial Intelligence, AI）技术对地理信息系统（Geographic Information Systems, GIS）领域的深刻变革，传统《GIS 程序设计与开发》课程已显滞后，难以培养满足社会需求的复合型人才。本研究基于成果导向（Outcome-Based Education, OBE）教学理念，将机器学习与深度学习等 AI 前沿技术融入课程。构建了“理论-实践-创新”三位一体的教学新模式，采用项目式教学、小组协作与线上线下混合式教学，全面提升了学生的编程与团队协作能力。同时，通过多元化过程性评价，更真实地反映学生的学习成效。实践证明，改革后的课程显著提升了学生的编程能力、创新思维与综合解决问题的能力。学生评教满意度达 98% 以上，多名学生在国家级 GIS 竞赛中斩获佳绩，为新时代 GIS 高素质人才培养提供了切实可行的教学路径。

【关键词】GIS 程序设计；Python；案例教学法；人工智能；教学改革

【基金项目】内蒙古自治区研究生精品课程项目（JP2025018J）

【收稿日期】2025 年 12 月 15 日 **【出刊日期】**2026 年 1 月 16 日 **【DOI】**10.12208/j.sdr.20260013

Exploration of curriculum reform for "GIS Programming and Development" under the context of AI empowerment

Quan Lai

Institute of Geographical Science, Inner Mongolia Normal University, Hohhot, Inner Mongolia

【Abstract】Faced with the profound changes brought about by artificial intelligence (AI) technology in the field of geographic information systems (GIS), the traditional "GIS Programming and Development" course has become outdated, making it difficult to cultivate composite talents that meet social demands. Based on the outcome-based education (OBE) teaching philosophy, this study integrates cutting-edge AI technologies such as machine learning and deep learning into the curriculum. A new teaching model of "theoretical-practical-innovative" integration has been constructed, adopting project-based teaching, group collaboration, and online and offline blended teaching to comprehensively enhance students' programming and team collaboration skills. At the same time, through diversified process-based evaluation, the learning effectiveness of students is more truly reflected. Practice has proven that the reformed curriculum has significantly improved students' programming ability, innovative thinking, and comprehensive problem-solving skills. Student teaching evaluation satisfaction has reached over 98%, and many students have won excellent results in national GIS competitions, providing a practical and feasible teaching path for cultivating high-quality GIS talents in the new era.

【Keywords】GIS programming; Python; Case teaching method; Artificial intelligence; Teaching reform

引言

近年来，随着地理信息系统（GIS）技术的飞速发展及其在各行各业的广泛应用，社会对具备高水

平 GIS 技能和程序开发能力的复合型人才需求呈现急剧增长态势。GIS 已不再仅仅是数据管理和制图工具，它正日益与大数据、云计算、物联网以及人工

作者简介：来全（1979-）男，蒙古族，内蒙古通辽市人，副教授，博士生导师，博士研究生，主要研究方向：基于 AI 的遥感数据挖掘、地理信息系统二次开发与应用、蒙古高原气候变化。

智能 (AI) 等前沿技术深度融合, 成为支撑智慧城市、精准农业、环境保护、灾害应急管理等诸多领域决策与创新的核心技术。为了响应这一时代需求, 国内外各大高校纷纷开设了“GIS 程序设计与开发”相关课程, 并积极探索多样化的教学手段与方法, 以期培养适应未来发展的高素质专业人才。

基于此, 本文提出了《GIS 程序设计与开发》课程的系统性改革方案。该方案首先深入分析了内蒙古师范大学地理信息专业该课程当前的现状, 并借鉴了国内外先进的教学理念与方法, 进而构建了一套以学生为中心、以能力为导向的创新课程体系。这套体系巧妙地融合了理论教学、实践训练与思政育人, 通过“实践驱动理论教学”的闭环模式, 致力于培养具备扎实专业技能、创新思维与社会责任感之复合型 GIS 人才, 为地理信息科学教育的持续发展提供有益借鉴。

1 课程普遍存在的问题

首先, 教材选用上仍偏重基于 C/S 架构的 C# 语言和桌面开发模式, 而忽视了当前 GIS 行业广泛应用的 Python 语言, 导致学生难以适应现代 GIS 开发需求。同时, 多数教材内容更新滞后, 仍以传统 GIS 开发为主, 未能体现 GIS 与人工智能融合发展的趋势, 缺乏对遥感影像智能解译、地理大数据挖掘等前沿技术的系统介绍^[1-4]。其次, 教学方法和手段单一, 互动性与实践性不足。多数教师仍采用传统讲授模式, 实验环节也多为验证性, 缺乏综合性和开放性项目, 未能充分锻炼学生解决实际问题的能力。再者, 评估体系过于注重理论考核, 忽视了对学生实际项目开发、团队协作及创新思维的全面评价, 导致学生与企业需求脱节。综上所述, 当前课程在内容前沿性、方法多元化、实践深度和评价科学性方面存在显著不足, 亟需系统改革以适应行业需求, 提升学生综合素质与就业竞争力。

2 课程改革目标

本文提出了《GIS 程序设计与开发》课程改革方案, 构建一套融合理论教学、实践训练与思政育人于一体的创新课程体系。该方案立足于地理信息科学专业人才培养的实际需求, 深度整合线上线下资源, 采用“实践驱动理论教学”的闭环模式^[5-8]。课程内容系统涵盖 Python 编程基础、地理空间数据处理、空间分析与可视化, 并特别融入机器学习与深度学习应用等前沿模块, 通过贯穿式的案例教学和小组

协作学习, 帮助学生在实际问题中掌握 GIS 程序开发的核心技能。课程创新性地引入翻转课堂、MOOC 资源及多元化评价体系, 实现了教学内容的前沿性、教学方式的互动性与教学评价的全过程性有机结合。同时, 课程注重在技术教学中融入思政教育, 致力于培养具有创新能力、实践能力和社会责任感的高素质 GIS 人才。这些改革举措不仅有效提升了学生的编程与问题解决能力, 也为地理信息类课程的教学改革提供了可推广的实践经验。

3 课程改革措施

为有效提升《GIS 程序设计与开发》课程的教学质量与学生实践能力, 课程团队围绕教学方法、教学内容与评价体系开展了系统性改革。针对传统教学中理论与实践脱节、教学手段单一、内容更新滞后等问题, 课程从教学方法多样化、教学内容前沿化、评价体系科学化三个维度出发, 构建了以学生为中心、以能力为导向的教学新模式。通过引入 OBE (成果导向教育) 教学理念、融合人工智能技术、开展项目式学习与全过程评价, 课程在提升学生编程能力、实践能力和综合素养方面取得了显著成效, 为地理信息科学专业高素质应用型人才培养提供了有力支撑。

3.1 采用多样化的教学方法

课前准备阶段: 教师会利用超星平台发布丰富的学习资源, 包括 MOOC 视频、在线测验、代码实例和数据集等。学生被要求自主学习 Python 编程基础、数据处理以及机器学习算法。例如, 在“随机森林在气候数据预测”模块中, 学生需提前掌握算法原理并完成编程练习。同时, 学生可以在平台提交疑问并参与讨论, 形成对知识的初步理解。

课堂教学阶段: 教师组织学生以小组形式开展项目实践, 结合真实的 GIS 案例进行深度学习与空间分析训练。例如, 在遥感影像分类任务中, 学生将基于深度神经网络 (Deep Neural Network, DNN) 完成图像识别与土地利用变化分析。教师在此过程中通过平台演示案例、解答疑问并引导学生进行深入讨论。各小组完成编码、调试与结果展示后, 会接受师生互评, 这有助于知识的内化与技能的提升。

课后巩固阶段: 学生根据课堂反馈进行反思与巩固, 完成拓展性编程任务, 进一步加深对知识的理解与应用。这种多阶段的教学模式有效提升了学生的编程能力、团队协作意识与解决实际问题的能

力, 为培养高素质 GIS 人才提供了有力支撑。

3.2 课程内容前沿化

为了确保《GIS 程序设计与开发》课程内容紧跟行业前沿, 我们摒弃了传统的基于 C# 的桌面开发内容, 转而优选 Python 作为主要编程语言, 强调面向对象程序设计的理念。这一调整不仅贴合当前地理信息系统 (GIS) 领域的发展趋势, 还能够更好地支持机器学习和深度学习等先进技术的应用。

在学生掌握 Python 基础语法和面向对象程序设计思想的基础上, 课程逐步引入机器学习与深度学习等前沿技术模块, 强化编程能力与 GIS 应用的深度融合。随着课程的深入将系统介绍机器学习的基本概念与核心技术, 涵盖 Scikit-Learn 库的基本使用方法, 以及随机森林、支持向量机等经典算法在地理信息系统 (GIS) 领域的典型应用。

3.3 优化评价体系

为了全面提升教学效果, 我们在《GIS 程序设计与开发》课程中优化了评价体系, 采用过程性评价与终结性评价相结合的方式, 全面、客观地反映学生的学习成效。

过程性评价高度重视学生在学习全过程中的表现。这包括他们的课堂参与度、小组协作情况、阶段性测验和实验报告。例如, 学生需要在每次实验课后提交详细的实验报告, 内容涵盖代码实现、运行结果分析及问题反思。教师会根据代码的规范性、逻辑性、完成度以及问题解决的创新性进行评分。同时, 我们还会结合线上平台的学习数据, 比如 MOOC 视频观看进度、在线测验成绩和论坛讨论活跃度等, 动态追踪学生的学习状态和投入程度。

在终结性评价方面, 课程通过期末项目展示和综合考试来评估学生对知识的掌握程度和综合应用能力。期末项目要求学生以小组为单位, 完成一个完整的 GIS 程序开发任务, 从需求分析、系统设计、编码实现到最终的成果展示, 全面检验他们的编程能力、系统设计能力与团队协作水平。项目最终通过答辩形式进行评分, 教师和学生共同参与评价, 确保评价的公平性和客观性。综合考试则侧重考察学生对核心概念和算法的理解, 以及独立解决实际问题的能力。

4 教学成效与学生反馈

课程结束后的调研项目显示, 超过 87.6% 的学生表示, 课程内容有效提升了其在科研项目中的数

据处理与算法实现能力, 尤其在遥感图像分析、空间建模与地理信息可视化方面应用效果显著。多名学生反馈, 课程所教授的知识点与实际科研、各类竞赛及毕业设计紧密结合, 为其后续学习和职业发展打下了坚实基础。学生普遍表示, 在课程中通过项目实践不仅掌握了 Python 编程的核心逻辑和 GIS 开发技巧, 更具备了初步的系统设计与解决实际问题的能力。

5 结语

本次《GIS 程序设计与开发》课程的系统性改革与实践, 为地理信息科学专业的人才培养探索出了一条富有成效的路径。通过引入以学生为中心的 OBE 教学理念, 并结合案例教学、小组合作与线上线下混合式教学模式, 我们不仅显著提升了学生的编程能力与实践水平, 也让课程内容紧密贴合行业前沿。特别是深度融合机器学习与深度学习等人工智能技术, 极大地增强了学生处理与分析地理空间数据的综合能力。此外, 过程性评价与终结性评价相结合的多元评价体系, 能够更全面、客观地反映学习成效, 并提升学生的参与感与成就感, 使得课程整体满意度高达 98% 以上。我们清醒地认识到, 课程仍需持续优化与拓展, 特别是在教学资源的更新和与行业实际需求的对接方面。因此, 我们建议未来进一步加强校企合作, 提升课程的实用性, 并深化 GIS 与遥感、城市规划、环境科学、人工智能等领域的跨学科融合, 以期培养更多适应未来发展的高素质复合型人才。

参考文献

- [1] 郭晓楠, 朱骥, 刘兴冉, 等. 学科竞赛促进遥感科学与技术专业实践教学模式探索[J]. *Creative Education Studies*, 2024, 12: 523.
- [2] 赵璐, 蔡惠, 王烟濛, 等. 生成式人工智能赋能程序设计课程教学研究[J]. *大学教育*, 2025(8): 33-39.
- [3] 马君, 王永. 大学生高质量充分就业的内涵, 价值与实现路径研究[J]. *秘书*, 2024, 42(6): 15-28.
- [4] 李显. 生成式人工智能下职业教育计算机教学模式的创新与探索——以 Python 程序设计基础课程为例[J]. *信息与电脑*, 2025, 37(8): 227-229.
- [5] 杨陈. 人工智能背景下 Python 语言程序设计课程建设

- 研究[J]. 学周刊, 2025(7): 25-28.
- [6] 王新, 周勇, 徐月美, 等. 我国程序设计教学的知识图谱分析[J]. 高教学刊, 2025, 11(9): 85-88.
- [7] 尹良泽, 徐建军, 李姗姗, 等. 人工智能时代下的计算机程序设计课程教学探索[J]. 计算机教育, 2025(2): 123-127.
- [8] 付朝辉. 智能技术在程序设计技能教学中的应用[J]. 电子技术, 2024, 53(12): 136-137.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

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



OPEN ACCESS