

人工智能背景下土壤地理学课程教学改革研究

乔艳芳

山西电子科技学院, 山西 临汾 041000

DOI: 10.61369/RTED.2026090004

摘 要 : 土壤地理学是农业资源与环境专业的核心必修课程, 课程内容衔接土壤科学与自然地理学, 服务第三次全国土壤普查、耕地保护、生态文明建设等国家重点工作。在新农科建设全面推进、人工智能技术快速普及的大环境下, 传统土壤地理学教学模式逐渐暴露知识讲授抽象、实践条件受限、学习缺少个性化等现实短板。基于此, 本文结合土壤地理学课程的学科特点, 阐明人工智能融入课程教学的现实价值, 分析传统土壤地理学课程现存教学痛点, 并探究人工智能赋能土壤地理学课程的具体改革路径, 期望为同类农林专业课智能化教学优化提供有益参考。

关 键 词 : 人工智能; 土壤地理学; 教学改革; 新农科; 实践教学

Research on the Teaching Reform of Soil Geography Course under the Background of Artificial Intelligence

Qiao Yanfang

Shanxi University of Electronic Science and Technology, Linfen, Shanxi 041000

Abstract : Soil Geography is a core compulsory course for the major of Agricultural Resources and Environment. Its curriculum content connects soil science and physical geography, serving national key tasks such as the Third National Soil Survey, cultivated land protection, and ecological civilization construction. Under the general environment of the comprehensive advancement of New Agricultural Sciences construction and the rapid popularization of artificial intelligence (AI) technology, the traditional teaching model of Soil Geography has gradually exposed practical shortcomings such as abstract knowledge teaching, limited practical conditions, and lack of personalized learning. Based on this, combined with the disciplinary characteristics of the Soil Geography course, this paper clarifies the practical value of integrating AI into course teaching, analyzes the existing teaching pain points of the traditional Soil Geography course, and explores the specific reform paths of AI empowering the Soil Geography course. It is expected to provide useful references for the intelligent teaching optimization of similar agricultural and forestry professional courses.

Keywords : artificial intelligence (AI); soil geography; teaching reform; new agricultural sciences; practical teaching

引言

土壤地理学以土壤时空演变规律、土壤分类、资源开发保护为核心教学内容, 是串联土壤基础理论和野外土地管理实务的关键课程。2019年《安吉宣言》正式发布, 新农科建设明确推动农科与信息、遥感等工科交叉融合, 要求将大数据、人工智能、遥感等现代信息技术纳入农林专业人才培养体系。近些年, 国家陆续落地东北黑土地保护、京津风沙源生态治理、全域土地综合整治、“双碳”目标落地等多项政策, 各项工作都需要大量掌握数字土壤、智能监测技术的应用型土壤专业人才。

新时代土壤地理学的科研与行业应用已经发生明显变化, 天空地一体化土壤监测、数字土壤制图、近地光谱检测、机器学习建模逐步成为行业常规技术。但是多数农林院校的课程教学, 还停留在多年沿用的传统授课模式。教师很难在有限课堂中, 具象化展示土壤微观理化反应、大尺度区域土壤演化过程。野外实习受场地、经费、天气约束, 学生实操训练频次不足, 人才培养节奏跟不上行业技术迭代速度。

基于以上现实矛盾, 本文以人工智能技术为抓手, 立足课程教学全流程设计改革举措。文章细化教学环节的智能工具与落地方法, 同时兼顾课程思政、劳动教育与创新创业培育, 旨在课程教学得以完成“专-创-思-劳”一体育人目标。

一、人工智能融入课程教学的现实价值

（一）智能技术贴合学科现代化发展需求

当下第三次全国土壤普查大范围采用无人机遥感、近地传感、数字制图技术，可见行业岗位已经普遍要求从业人员掌握基础 AI 数据分析能力。将人工智能融入课程，也是为了让课堂紧跟行业发展变化革新，使培养的学生能够适应未来的就业岗位^[1]。

（二）AI 可视化工具解决理论抽象教学难题

可视化工具可以解决理论教学晦涩难懂的教学通病。以往讲解理论知识教师会选择图文、视频等形式帮助学生理解，但这还不够。土壤地理课程教学中，胶体离子交换、养分在土层中的迁移、不同坡度降雨诱发土壤侵蚀等重点内容，仅靠图文、视频等形式展示还不足以帮助学生更好地学习。借助 AI 驱动的 VR 仿真系统来演示，可以为学生提供沉浸式的学习环境，同时，系统也能自主更改温度、降水等环境参数，直观观察土壤性状随之发生的变化^[2]。原本需要学生凭空理解的内容，可以转变为可视化的动态过程，提高学生学习效果。

（三）虚拟实训平台拓展实践教学边界

智能化虚拟实训打破空间、经费、天气对实地实习的种种束缚，拓宽土壤实操的学习范围。例如，受地域限制实操训练中，学生可能无法实地考察冻土、红壤、盐碱土区域。虚拟实训平台可以使学生可以在仿真系统中完成土壤调查工作，弥补实地实习场地不足的短板。

（四）智能平台实现分层个性化教学

依托大数据运行的智能平台，可以改变以往统一授课的固化模式，落实因材施教的教育理念。AI 系统可以自动收集学生答题、预习数据，精准分析学生个体的学习情况，按照学情拆分学习资源^[3]。除此之外，依托智能平台增添黑土地保护、荒漠化治理等思政案例，还能在专业授课中潜移默化培养学生的生态保护意识与知农爱农情怀。

二、传统土壤地理学课程现存教学痛点

（一）理论课堂知识呈现形式单一，抽象内容难以理解

教师日常授课模式是用 PPT 以及板书的形式，这样的教学方式不能细致地传达专业课程中很多抽象的内容。例如，土壤形成的五大成土因素耦合作用、土层内部养分迁移、土壤胶体离子交换、区域土壤空间分异等内容，仅用图片、文字讲解展开教学，并不能使学生看到动态的变化过程^[4]。课程知识点呈现零散，课程内部“知识点-知识线-应用面”不能串联起来，学生很难把课本理论和野外真实土壤现象对应起来。同时传统教材更新速度偏慢，数字土壤形态学、AI 土壤遥感解译等前沿内容缺少系统介绍^[5]。

（二）实践教学资源受限，实操锻炼覆盖面不足

土壤地理学是实践性极强的学科，野外剖面挖掘、土样采集、土壤类型判别是必备实训内容。学校野外实习经费有限，带队教师很难组织全班学生去往多个典型土壤分布区实地调研。学

校室内实验室有些理化仪器已经陈旧，X 射线荧光光谱仪、近地传感检测仪等新型智能设备普及率低，学生缺少接触当下行业主流检测工具的机会。

（三）自主学习缺少分层资源，无法实现因材施教

土壤地理学横跨基础成土原理、数字土壤、智能遥感等内容。学生农学基础、地理储备不同，需要差异化学习素材。现阶段课程没有根据学情层次搭建资源库，所有自主学习内容保持同一难度标准。各类课件、案例、拓展文献分散在不同网络平台，尚未依据入门、进阶、拔高三个层级做分类归集。学生很难根据自身能力找到匹配的学习素材，自主查漏补缺缺少可靠依托。依托自主学习开展的翻转课堂也因此缺少内容支撑，分层育人的设计难以落到实处。

（四）课程考核侧重期末笔试，综合能力缺少量化

绝大多数院校的课程考核里，期末卷面考试分数占总成绩七成以上。卷面考题偏向书本概念背诵，土壤野外实操、课程课题研讨、生态文明思政表现、自主调研成果都难以计入考核。考核方式单一，教师无法借助量化数据全面判断学生的实操能力、创新思维与社会责任意识。

三、人工智能赋能土壤地理学课程的具体改革路径

（一）应用多元智能工具，优化理论课堂授课形式

教师应当应用数字化工具开展课堂教学，一改往日传统的授课模式。具体教学中，教师可用 VR/AR 实景设备，课堂上学生佩戴简易 VR 设备，观察土壤剖面分层、植物根系穿插土体、降水带动养分淋溶的动态过程。沉浸式的环境，可以帮助学生更深刻理解、吸收所学知识。教师也要积极应用仿真建模软件。教师可以引入 SoilGrids 全球开源土壤数据库、Python 简易机器学习插件辅助教学^[6]。例如，讲解土壤侵蚀章节时，学生在软件内可以自行调整降雨强度、坡面坡度两项参数，系统可以模拟不同条件下水土流失规模。另外，教师要依托雨课堂、超星学习通两大线上平台，课前教师可以上传土壤遥感影像、科普微课，平台自带 AI 功能自动统计预习完成情况；课堂教师发布随堂选择题，系统会即时汇总错题数据。教师根据系统统计的数据，可以调整教学的重点^[7]。课程思政同步融入智能课堂。例如，教师可以调取西北荒漠多年遥感对比图，搭配京津风沙源治理工程实例，讲解荒漠化防治相关知识，在专业教学中渗透生态文明理念。

（二）融合虚实场景，搭建新型实训体系

院校打造“AI 虚拟仿真实训+线下实地实操”双层实践模式。第一，线上虚拟实训。学校需采购土壤地理学专属虚拟仿真系统，系统收录黑土、砖红壤、盐碱土等全国典型土壤样本数据。这样一来，学生在电脑端就可以虚拟进行剖面开挖、土壤理化指标测定、不同母质成土过程模拟等，任务平台可以记录学生的操作过程，对于学生操作有误时即时提供指导^[8]。系统内嵌 PXRF 便携检测仪、近红外光谱仪的仿真操作模块，学生提前可以熟悉智能检测设备使用方法。

第二，线下野外实训。学院按需配置无人机、便携式 XRF 土

壤检测仪等硬件设备。学生在野外采集完土样之后，利用 GIS 智能插件、随机森林建模软件处理实测数据，自主完成小范围数字土壤制图^[9]。教师布置“家乡土壤采样”课外任务，学生就地采集本土土壤标本并上传信息至学习通，依托平台内嵌 AI 土壤分类工具完成土壤类型智能识别，深化对本土土壤资源的认知。

（三）借助 AI 资源库，支持分层自学与翻转课堂

教师可以依托超星学习通搭建课程专属 AI 资源库。课程开课初期，教师可先用平台进行一轮摸底测试，AI 会按照测试成绩将学生划分为基础层、提升层、拔高层，并为不同层级学生推送资源。常规课时推行翻转课堂。为学生布置任务，课前借助平台资料和 AI 文献工具完成预习任务，课堂以小组形式汇报土壤污染修复、耕地质量提升等选题，组员互相提问点评，教师最后补充总结^[10]。

（四）借力 AI 辅助考核环节，构建全过程多元考评方案

教师依托雨课堂、学习通后台数据重新划定考核分值：日常过程成绩占 50%、野外实操成绩占 30%、期末笔试成绩压缩至 20%。其中日常成绩由 AI 自动归集，包含课前预习完成率、线上

习题正确率、虚拟实训操作得分、小组研讨成果四项内容；野外实操考核重点评判无人机操控、土样智能检测、简易数字制图三项实操能力；额外增设思政附加评分，根据学生野外实践中的耕地保护意识、劳动表现打分。AI 系统每学期生成个人学情报告，教师对照报告动态调整后续授课侧重点。

四、结语

在新农科建设与数字农业快速发展的时代背景下，把人工智能技术融入土壤地理学全流程教学，是顺应行业发展、落实国家农林人才培养政策的必然选择。人工智能只是教学辅助工具，教师依旧承担价值引领、思维培育的核心工作，人机协同才是最优育人模式。现阶段，教学改革落地仍面临师资数字化能力薄弱、院校投入有限、教材内容更新滞后以及学生滥用智能工具等难题。后续农林院校需要持续补齐短板，不断优化智能技术和课程内容的融合，培育懂土壤专业、熟练运用智能技术、心怀“三农”的复合型土壤专业人才。

参考文献

[1] 胡立, 张放平. 人工智能时代高校教学改革的现实困境及突破路径 [J]. 齐齐哈尔大学学报 (哲学社会科学版), 2023(10): 160-164.

[2] 陈浮, 骆占斌, 赵亚莉, 朱新华, 郭杰. 人工智能时代土地学科知识结构的重构 [J]. 中国土地科学, 2025, 39(12): 9-19.

[3] 张秀智, 高赫, 丰雷. 新时代土地资源管理专业本科人才培养方案优化研究 [J]. 中国土地科学, 2022, 36(6): 125-134.

[4] 王灵芝, 王冬艳, 李红, 李科, 许中杰, 张茜, 孙明英. 交叉学科人才培养模式创新研究——以土地资源管理专业为例 [J]. 高教学刊, 2025, 11(25): 59-62.

[5] 余亮, 邓双洁, 张馨月. 人工智能技术赋能教育的演进脉络、内在逻辑和发展趋势 [J]. 电化教育研究, 2025, 46(6): 13-20+28.

[6] 李宇航, 徐志伟, 刘燕华, 张玉虎, 孙福宝. 人工智能时代的地理科学前沿问题探析 [J]. 地理学报, 2024, 79(10): 2409-2424.

[7] 张甘霖, 史舟, 王秋兵, 赵永存, 刘峰, 杨琳, 宋效东, 杨飞, 蒋卓东, 曾荣, 陈颂超, 杨顺华. 新时代土壤地理学的发展现状与趋势 [J]. 土壤学报, 2023, 60(5): 1264-1276.

[8] 张佳宝. 新时代耕地土壤产能提升科技发展现状与战略思考 [J]. 土壤, 2025, 57(6): 1201-1210.

[9] 文宏达, 吉艳芝, 李淑文, 焦会青. 基于创新实践的专业课程教学与改革——以“土壤地理学”为例 [J]. 天津农学院学报, 2025, 32(2): 7-11.

[10] 张力匀, 段碧华, 刘云, 朱新萍. 高等农业教育土壤地理学课程创新教学模式探索 [J]. 智慧农业导刊, 2025, 5(6): 111-114.