

Interdisciplinary Teaching Reform of Environmental General Education Courses under the New Engineering Education Paradigm: A Case Study of Sustainable Development: Resource Crises and Global Actions

Yao Wang

School of Environment and Architecture, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai, 200093, China

Abstract

Amid rising resource pressures and increasingly complex global environmental governance, curriculum reform focused on global issues and multidisciplinary integration has become a key pathway for innovation in environmental general education. This study uses the course Sustainable Development: Resource Crises and Global Actions to explore pedagogical concepts and construction strategies under the new paradigm. Addressing global resource and environmental challenges, the course integrates disciplines such as environmental science, materials science, chemical engineering, energy, management, economics, and artificial intelligence. It builds a four-dimensional GATE framework: global trends, action policies, technology pathways, and evaluation tools. The course adopts a blended teaching model combining flipped classrooms, hybrid instruction, and AI-driven practical applications. It also incorporates case studies from China's sustainable practices and international environmental governance to embed ideological and political education. The approach aims to cultivate interdisciplinary sustainability talent with strong theoretical foundations, ecological civilization literacy, practical abilities, global vision, and social responsibility.

Keywords

general education, resource and environmental management, curriculum framework, teaching methodology, ideological and political education in courses

新工科背景下环境通识课程的跨学科教学改革研究——以《可持续发展：资源危机与全球行动》为例

王瑶

上海理工大学环境与建筑学院，中国·上海 200093

摘要

在资源压力持续加剧、全球环境治理合作日益复杂的形势下，以全球问题为导向、融合多学科视角的课程改革，正成为当前环境通识教育创新的必然路径。本文以《可持续发展：资源危机与全球行动》为例，探究新形势下环境通识课程教学理念与建设路径。课程以全球资源环境问题为切入点，融合环境、材料、化工、能源、管理、经济与人工智能等多学科内容，设计了全球趋势、国际政策行动、技术路径与评估工具的四维教学内容体系，创新了“翻转课堂+混合式教学+AI实践”的融合教学模式，同时融合中国可持续发展实践案例与国际治理等思政元素，致力于培养兼具坚实理论基础、生态文明素养、实践能力、国际视野与社会责任感可持续发展复合型人才。

关键词

通识课程，资源环境管理，课程体系，教学方法，课程思政

1 引言

通识教育作为一种教育理念与教育实践活动的统一体，其核心思想是关注人的全面发展，注重对人的价值塑造、思考能力和批判性思维的培育^[1]，在培养复合型创新人才中发

挥着基础性作用^[2-3]。近年来，随着社会复杂性与全球性挑战日益加剧，传统通识课程内容、方法与结构面临日益突出的适应性不足问题。于志刚等学者指出，应以发展视角创新通识教育课程体系，引入地球科学、生命科学、信息科学、生态文明等前沿交叉领域^[4]。在资源压力和全球治理挑战不断加剧下，地球系统正逼近行星边界^[5]，气候变化、生物多样性丧失与污染构成的三重危机愈发严峻^[6]。以全球问题为导向、融合多学科视角的课程改革，正成为当前环境通识教

【作者简介】王瑶（1990-），女，中国江西人，博士，讲师，从事资源环境管理与区域可持续研究。

育创新的重要方向。

上海理工大学开设环境类通识课程《可持续发展：资源危机与全球行动》，以全球资源环境问题为切入点，融合环境、材料、化工、能源、管理、经济与人工智能等多学科内容，构建了全球趋势、国际政策行动、技术路径与评估工具的四维教学内容体系，开展“翻转课堂+混合式教学+AI实践”教学方法创新，致力于培养兼具坚实理论基础、生态文明素养、实践能力、国际视野与社会责任感可持续发展复合型人才。

2 课程的教学理念与教学目标

2.1 教学理念

《可持续发展：资源危机与全球行动》课程以培养学生的社会责任感与可持续发展意识为核心，强调系统性思维、批判性思维与全球视野的综合塑造。课程立足全球资源环境危机现实，聚焦资源错配、生态约束、发展不均等关键议题，引导学生在真实世界中分析与解决资源危机和环境问题的能力。课程倡导知行合一，注重价值引领与能力建构相结合，致力于引导学生在全球化背景下思考人类未来发展方向，增强绿色转型中的中国方案认同感和参与感。

2.2 教学目标

课程聚焦全球资源危机与可持续发展的关键议题，遵循知识传授、能力培养与价值塑造相结合的育人目标，致力于通过系统教学提升学生的知识基础、思维能力与价值判断。（1）知识目标方面，帮助学生系统掌握全球资源可持续利用的基础理论，理解主要经济体资源政策的演化路径，熟悉资源化利用的核心技术方法，初步掌握政策量化支持工具。（2）能力目标方面，培养学生的系统分析与跨学科整合能力，提升其使用数据工具分析资源分布、政策影响和管理效率的能力。（3）价值目标方面，强化学生的生态文明意识、全球责任感与家国情怀，增强对可持续发展理念的认同，引导其理解中国在全球资源治理中的大国担当。

3 课程的教学体系设计

课程设计秉持“学科交叉、知识渗透”的基本理念，力求在教学过程中将资源可持续管理的基本原理与方法适当融入综合素养培养之中。在内容安排上注重逻辑自洽与层次推进，构建了全球趋势（Global Trends）、国际政策行动（Action Policies）、技术路径（Technology Pathways）与评估工具（Evaluation Tools）的四维 GATE 教学内容体系，形成“宏观—中观—微观—智能决策”的知识链条。教学方法方面，融合翻转课堂、混合式教学、案例导入、项目协作与软件操作等多种模式，强调“问题导向+能力建构+价值引领”的一体化育人机制，以实现专业教育与综合素质教育的深度融合。

3.1 教学内容设计

3.1.1 全球趋势：地球三重危机下的全球资源展望与可持续发展挑战

课程首先从全球视角出发，探讨当下人类社会面临的三重危机——气候变化、生物多样性丧失、资源过度开采，并由此引发的资源枯竭与生态系统不稳定问题。通过大量数据展示全球资源消耗趋势、人口增长与城市化对自然资源的压力，帮助学生掌握可持续发展的核心逻辑。课程特别设计了电影赏析环节，通过可视化叙事方式强化对资源危机的直观认知。同时也引导学生思考：全球不同国家与区域为何会在资源问题上形成差异，如何在不确定性的资源环境中推动系统性转型。

3.1.2 国际政策行动：面向可持续发展的资源管理行动

在掌握国际趋势之后，学生将进一步进入对全球主要经济体资源政策的系统性学习。该模块选取中国、欧盟、日本与美国等主要经济体，探讨其在资源管理方面的战略部署与政策路径。例如，中国无废城市建设、欧盟的循环经济行动计划、日本的循环型社会基本法，美国的基础设施绿色转型计划等。通过这些国家在资源治理上的经验与挑战，学生将理解政策背后的制度逻辑与国际协调难点。

3.1.3 新兴技术路径：不同资源循环利用方法与行动方案

本模块深入资源管理的技术层面，按照资源种类划分为土地资源、水资源、金属材料、非金属材料、化石能源、生物质等六个子模块，通过城市污水再利用、农业废弃物转化为生物能源等典型案例展示循环利用与高效管理的技术路径。教学中注重案例驱动与技术原理讲解相结合，引导学生探究识别每种资源生命周期的关键介入点，并思考技术创新在政策支持与制度环境下的落地挑战。

3.1.4 政策量化工具：可持续资源管理政策的 AI+量化工具

在政策和技术路径建立之后，第四模块聚焦如何借助数字工具与 AI 模型提升政策执行力与调整能力。课程引入 e!Sankey、STAN 等常用物质流分析工具，演示如何进行资源流可视化与节点识别。同时结合 AI 前沿技术，探索如何结合 Agent 智能体建模进行沙盘构建，进行资源政策的多情景推演与优化分析。

3.2 教学方法与教学手段创新设计

3.2.1 翻转课堂：以学生为中心的预习引导与课堂深化

本课程设计强化课前自主学习与课堂深度探究的联动。在课前，教师通过制作微型视频讲解、情境导入幻灯片、推荐专题纪录片等形式，将可持续发展、资源危机与管理理论提前推送至学习平台，支持学生在课前完成自学与基础知识掌握。在课堂环节，聚焦全球性议题开展分析与批判性思维

训练,通过小组汇报与教师引导开展批判性讨论,提升逻辑表达与问题解决能力。

3.2.2 大班授课与小班研讨相结合:构建宏观认知与微观实践的融合平台

课程采用“大班+小班”协同教学机制,实现知识传授与能力培养的有机结合。在大班授课中,教师系统讲授全球资源治理趋势、政策演化及 AI+ 政策建模基础;小班研讨则围绕“国际政策比较”、“循环经济路径”、“AI 在水资源分配中的应用”等专题,组织学生开展辩论、角色扮演、模拟气候谈判等多样化活动,以提升学生的问题意识与实践能力。

3.2.3 量化工具嵌入式教学:强化学生的数据素养与政策建模能力

课程引入 e!Sankey、STAN 等物质流分析软件,结合 Agent 建模与 AI 沙盘平台,构建资源管理多情景推演环境。学生将在实际案例中完成资源系统仿真、政策沙盘推演与情景模拟,锻炼其量化建模和基于数据的决策能力。

3.2.4 互动式与合作式学习:激发共创潜力,推进知行融合

课程设置多个阶段性小组项目任务,例如“水资源全球治理行动方案设计”“特定材料的可持续替代路径研究”,要求学生从资源现状、政策背景、技术逻辑与 AI 辅助方案等多维度进行系统分析,并进行成果展示与答辩。

4 课程思政设计

课程思政是在理论教学的过程中融入思想理论的一种教学实践,是落实立德树人的具体形式,是实现通识教育价值观塑造使命的重要抓手与载体^[7-8]。对于环境通识课来说,更需探索思政教育与可持续发展教育融合的多元育人路径^[9]。

教学团队充分挖掘课程中蕴含的思政元素,建设课程思政素材库,引导学生在理解复杂资源环境问题的同时,深化对国家战略、自主创新与全球治理责任的认同。在中华优秀传统文化与生态智慧方面,充分挖掘中国传统文化中蕴含的生态智慧,融合《齐民要术》《礼记·月令》等典籍中的农事安排、土地利用与资源节约思想,突出中华传统中对自然资源的节制使用与循环再生的深刻理解。在国家战略与政策引导方面:纳入无废城市建设、双碳目标、绿色一带一路等国家重大战略举措,展示中国在全球资源治理中的大国担

当。在典型案例与技术革新方面,引入中国循环经济发展的典型案例,如推广秸秆还田、水资源高效利用、生物质能源开发等一线实践案例,弘扬科技报国、扎根基层的科研精神。

5 结语

《可持续发展:资源危机与全球行动》课程,以全球资源环境问题为切入点,融合环境、材料、化工、能源、管理、经济与人工智能等多学科内容,系统阐释了资源环境可持续管理的国际趋势、国政策比较分析、技术路径与量化工具应用。课程倡导知识探究、能力建设、价值引领“三位一体”的育人理念,通过“翻转课堂+混合式教学+AI 实践”的融合路径,致力于培养兼具坚实理论基础、生态文明素养、实践能力、国际视野与社会责任感可持续发展复合型人才。作为面向非环境专业学生的通识课,为环境通识教育改革提供了可推广的实践模式和有益借鉴。

参考文献

- [1] 秦飞,孙正林.理工类院校中国特色通识教育的育人功能研究[J].学校党建与思想教育,2022,(21):53-56.
- [2] 杨钰茜.基于5E教学模式的“舌尖上的化学”通识课程开发与教学[J].化学教育(中英文),2025,46(06):67-74.
- [3] 杨天华,李润东,贺业光,等.“思政-思辨-思维”三元融合的高校通识课“能源环境与可持续发展”探索与实践[J].高等工程教育研究,2023,(S1):98-101.
- [4] 于志刚.大学要加强通识教育[N/OL].学习时报,2023-09-17[2025-05-03].https://theory.gmw.cn/2023-09/17/content_36838038.htm
- [5] 陈先鹏,方恺,彭建,刘爱原.资源环境承载力评估新视角:行星边界框架的源起、发展与展望[J].自然资源学报,2020,35(3):513-531
- [6] United Nations Environment Programme, International Resource Panel. Global Resources Outlook 2024: Bend the Trend – Pathways to a Liveable Planet [R]. Nairobi: UNEP, 2024.
- [7] 任奇志.综合性大学通识课程“化学与健康”的教学探索[J].化学教育(中英文),2022,43(24):19-24.
- [8] 刘迪,从汶峰,张福锁.新农科通识课程教学理念与建设路径——以“农业、环境与人类健康”为例[J].中国大学教学,2023,(07):11-17.
- [9] 彭荔红,王小俊,陈静静,等.“双碳”目标下产业生态学课程思政融入途径与实践研究[J].高教学刊,2023,9(13):51-54.