

数字化赋能《普通化学B》课程思政教学改革探索

宋雪玲, 安雅睿, 肖舒宁

上海理工大学 材料与化学学院, 上海 200093

DOI:10.61369/EDTR.2025080021

摘要: 在教育数字化战略转型的背景下, 本研究聚焦于理工科基础课程《普通化学B》, 探索如何利用数字化技术系统性地挖掘、融入并评估课程思政元素。论文构建了以数字化为核心的“目标精准化-资源多模态-教学互动化-评价数据化”四位一体教学改革模型。通过系统梳理思政映射点、建设数字化思政案例库、运用智慧教学工具与虚拟仿真技术, 实现了思政教育从“机械植入”到“有机生成”的转变。该模式不仅显著提升了课程的“高阶性、创新性与挑战度”, 还有效增强了学生的科学精神、家国情怀与社会责任感, 为数字化时代背景下课程思政建设提供具象化的实践路径。

关键词: 数字化; 课程思政; 普通化学B; 教学改革; 四位一体模型

Digital Empowerment in Exploring Ideological and Political Education Reform for the "General Chemistry B" Course

Song Xueling, An Yarui, Xiao Shuning

School of Materials and Chemistry, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093

Abstract: Against the backdrop of educational digital transformation, this study focuses on the foundational science course General Chemistry B to explore how digital technologies can systematically identify, integrate, and evaluate ideological and political education elements. The paper constructs a four-dimensional teaching reform model centered on digitalization: "Target Precision - Multimodal Resources - Interactive Teaching - Data-Driven Evaluation." Through systematically mapping ideological and political education points, building a digital case repository, and employing smart teaching tools with virtual simulation technology, the model achieves a shift from "mechanical insertion" to "organic integration" of ideological and political education. This approach not only significantly enhances the course's "higher-order thinking, innovation, and challenge" but also effectively strengthens students' scientific spirit, patriotic sentiment, and social responsibility, providing a concrete practical pathway for course-based ideological and political education in the digital era.

Keywords: digitalization; integrating civic education into the curriculum; general chemistry B; teaching reform; Four-in-One Model

引言

随着信息技术的快速发展, 数字化手段正以新理念、新模式融入高等教育教学的各个环节, 成为推动教育转型的重要力量^[1,2]。党的十九大以来, 习近平总书记多次强调, 思想政治工作需贯穿教育教学全过程, 实现全员、全过程、全方位育人^[3]。因此, 课程思政的挖掘和引入, 不仅是思想政治类课程的任务, 更是所有课程需共同承担的教育责任^[4,5]。

《普通化学B》作为一门受众广泛、知识点密集的理工科基础课, 其课程思政面临三大困境: 一是“难挖掘”, 思政元素挖掘难度大, 且与专业知识结合生硬; 二是“难融入”, 简单的“案例+说教”模式易引起学生心理排斥; 三是“难评估”, 思政育人效果缺乏科学的量化标准。

数字技术的介入为解决这些问题提供了全新思路。大数据分析能够实现学情精准诊断, 为个性化思政引导提供依据; 虚拟仿真、AR/VR技术能够创设沉浸式学习情境, 使抽象的价值观可感可知; 学习管理系统能够全过程记录学生的学习行为, 为思政成效评价提供数据支撑。在此背景下, 本文旨在探索一条以数字化技术全面赋能《普通化学B》课程思政教学改革的可行路径, 着重回答“如何利用数字工具挖掘思政元素”以及“如何通过数字化教学流程实现思政元素的自然渗透”两大核心问题。

基金项目: 上海理工大学教师发展研究项目(项目编号: CFTD2025ZD12)。

作者简介:

宋雪玲(1990-), 女, 汉族, 山东济南人, 博士, 讲师, 主要研究方向: 光电功能材料;

安雅睿(1983-), 女, 汉族, 上海人, 博士, 副教授, 主要研究方向: 纳米材料及生物电分析化学;

肖舒宁(1989-), 男, 汉族, 江苏南通人, 博士, 副教授, 主要研究方向: 环境催化。

一、数字化驱动下课程思政元素的系统挖掘与目标构建

课程思政并非知识的附属品，而是与专业知识共生共长的有机组成部分。本研究利用数字化思维与工具，对《普通化学B》课程内容进行了系统性的思政元素“勘探”与“测绘”。

(一) 思政元素的数字化“勘探”路径

(1) 知识图谱关联挖掘：利用概念图软件绘制课程知识图谱，在“缓冲溶液”“化学电源”“金属腐蚀与防止”等核心内容节点上，关联其哲学内涵与科学史实，实现知识点与思政点的结构化链接。

(2) 数据库文献分析：借助中国知网、Web of Science等数据库，检索“化学+哲学”“化学史+育人”等主题文献，系统梳理可用于教学的成熟思政案例，建立数字化资源索引。

(3) 社会热点实时追踪：利用研之成理、邃瞳科学云等学术公众号，关注科技前沿、国家战略（如“双碳目标”）与社会热点，动态更新与课程内容相关的思政素材，保证教学内容的时代性与现实性。

(二) 思政目标的精准化构建

基于上述挖掘，我们构建了以数字化手段为支撑的四大思政目标模块（见表1），并使每个目标具备可观测、可评价的行为指标。

表1《普通化学B》数字化课程思政目标体系

思政维度	数字化赋能下的观测点
家国情怀与文化自信	观测点1：能通过在线数据库查阅并简述一项我国古代化工成就或当代科技突破（如“侯氏制碱法”、“黄鸣龙反应”等）。 观测点2：能在课程论坛中分析中外科学家事迹，并表达对其爱国奉献精神的理解。
求真务实的科学精神	观测点1：在虚拟仿真实验中，能严谨记录并处理数据，系统会自动评估其操作的规范性与数据的有效性。 观测点2：能利用文献管理工具，对某一化学争议性话题（如“C ₃ N ₄ 的功与过”）进行资料查证，并提交分析报告。
对立统一的辩证思维	观测点1：在关于“同离子效应”和“缓冲溶液”的交互式课件中，能正确解释外界离子引入对弱电解质解离度的影响以及缓冲溶液抗衡外界酸碱的原理，理解“动”与“静”的统一。 观测点2：能在小组协作平台中，就“化学电源的利与弊”发表辩证性的观点。
绿色发展的社会责任	观测点1：能利用碳足迹计算器等在线工具，估算个人某项行为的碳排放，并提出改进方案。 观测点2：能完成“绿色化学”主题的在线知识问答，并正确率高于90%。

二、数字化赋能课程思政的教学模式构建与实践——以“水溶液化学”章节为例

水溶液化学是《普通化学B》的核心内容，涵盖酸碱平衡、沉淀溶解、缓冲溶液等知识点。这些内容不仅是化学原理的体现，更蕴含着丰富的哲学思想、科学方法论与社会价值切入点。我们基于上述目标体系，本研究构建了数字化赋能的课程思政教学模式（见图1），将其深度融入“课前-课中-课后”全教学链条，形成一个闭环。

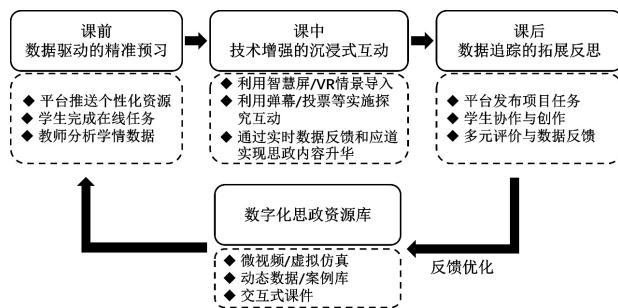


图1 数字化赋能课程思政教学模式图。

实践案例：以“缓冲溶液”知识点为例

(一) 顶层设计：思政元素的数字化挖掘与映射

在备课阶段，系统挖掘了“缓冲溶液”中蕴含的思政元素：

(1) 哲学观（辩证思维）：缓冲溶液抵抗外来酸碱的变化，体现了“抵抗变化、维持稳定”的动态平衡哲学，可与个人面对外界压力、社会保持稳定发展等概念相类比。

(2) 科学观（模型建构与宏微结合）：通过数字化模拟，直观展示加入少量强酸强碱时，溶液中H⁺与OH⁻浓度的微观变化与宏观pH值保持稳定的内在联系，培养学生透过现象看本质的科学思维。

(3) 社会观（社会责任与工程伦理）：缓冲体系广泛存在于人体血液、土壤及天然水体中，是其维持正常功能的关键。通过案例让学生理解化学原理是生命与环境健康的基石，树立运用专业知识服务社会的责任感。

(二) 课前阶段：虚拟探究与情感铺垫

教师端：通过超星学习通平台推送两份数字资源：1) 思政导学微视频《人体血液中的缓冲溶液》，视频结尾提出问题：“社会系统是否存在类似的‘缓冲机制’？”；2) 虚拟仿真实验：一个开放的缓冲溶液模拟器，学生可自由改变加入酸碱的量，观察pH变化曲线。

学生端：观看视频，完成虚拟实验并提交实验截图与简要分析。在讨论区简要回复关于“社会缓冲机制”的思考。

数字化赋能价值：虚拟实验实现了高风险实验的安全化、抽象概念的可视化。平台数据帮助教师精准识别学生对“缓冲溶液”等概念的理解程度，并为课中讨论收集了原始观点。

(三) 课中阶段：沉浸互动与思维升华

情境导入：利用智慧屏展示一张“某地酸雨导致湖泊生态破坏”的新闻图片，引出问题：“为什么有些湖泊能抵抗酸雨，而有些不能？”引导学生联想到“缓冲能力”的差异。

探究互动：

弹幕共情：教师提问：“在你的学习或生活中，有哪些需要‘缓冲’的时刻？”学生通过弹幕回复“考试压力”“团队冲突”“就业前景”等，课堂氛围活跃。

思政升华：

环节一（哲学思辨）：教师总结：“缓冲溶液告诉我们，真正的稳定不是一成不变，而是在动态中保持平衡。个人成长、社会关系亦是如此，需要在变化中寻找韧性。”

环节二（社会责任）：展示“土壤改良剂调节酸碱度保障粮

食安全”的案例，并发起实时投票：“作为未来工程师，在设计废水处理系统时，是否应优先考虑其抗 pH 冲击的缓冲能力？”投票结果即时显示，绝大多数学生选择“是”，教师由此强调工程伦理与社会责任。

（四）课后阶段：项目协作与知行合一

教师端：发布小组项目任务—守护一方水土方案设计：要求学生选择一个本地水体（如校园景观湖、附近河流），调研其可能的 pH 波动风险，并基于缓冲原理，设计一个低成本、环保的水质缓冲方案，提交一份包含原理分析、方案设计和可行性论证的在线文档。

学生端：小组通过腾讯文档进行在线协作，分工查阅资料、讨论方案、共同撰写报告。完成后，各小组在平台互评。

数字化赋能价值：在线协作平台完整记录了每位成员的贡献度与思维轨迹。项目任务将化学知识与环境保护的社会责任紧密结合，驱动学生将课堂所学的知识 and 价值观，应用于分析和解决

真实世界的问题，实现了“知行合一”的育人高阶目标。

三、结论与展望

本研究证实，数字化赋能是推动课程思政从“机械植入”走向“有机生产”的关键引擎。通过系统性地挖掘思政元素，并依托数字化教学平台构建全链条、沉浸式、数据驱动的教学模式，能够有效解决课程思政“硬融入”“难评价”的痛点，让价值引领在理工科课堂上真正“活”起来、“实”下去。随着生成式人工智能、教育大模型等技术的成熟，课程思政的数字化探索将迎来更广阔的空间。例如，AI 助教可以根据课堂实时对话，智能生成相关的科学家故事或哲学观点；学习系统能为每位学生生成个性化的“思政素养发展图谱”。未来将持续探索智能技术与思政教育的深度融合，致力于培养兼具科学智慧与人文精神的新时代卓越人才。

参考文献

- [1] 唐小宁. OBE 理念下“大学英语”课程思政数字化教学路径探究——以广州应用科技学院为例 [J]. 海外英语, 2024, (21): 141-144.
- [2] 彭丽洁. 高校思政课程数字化转型的价值意蕴与实践路径 [J]. 四川劳动保障, 2025, (15): 75-76.
- [3] 苏海龙, 齐维强, 王怡, 等. 课程思政视域下《医学免疫学实验》教学改革与实践 [J/OL]. 中国免疫学杂志, 1-19 [2025-10-30]. <https://link.cnki.net/urlid/22.1126.R.20251010.1454.002>.
- [4] 彭丹. 基于数字化的“矩阵分析”课程思政的教学改革探索 [J]. 大学, 2025, (24): 129-132.
- [5] 侯娟. 数字化背景下课程思政教学设计创新与实践反思——以分析化学课程为例. 大学化学, 2026, 41, 1-8.