

线上“一站式”教学体系在海水分析化学实验课程中的构建与实践

胡海燕, 杨桥, 朱文卓, 吴文杰
浙江海洋大学, 浙江 舟山 316022
DOI: 10.61369/ETR.2026150046

摘 要 : 海水分析化学实验是海洋科学专业核心实验课程, 兼具专业性与实践性, 在海洋强国战略背景下, 该课程面临教学资源不足、学生实验参与度低、教学评价方式单一等现实挑战。为破解教学难题, 保障实验教学质量, 本研究结合学生移动终端使用习惯, 以超星学习通为基础, 与技术公司合作开发适配海水分析化学实验课程的线上“一站式”教学体系, 实现实验教学全流程数字化、无纸化管理。该体系涵盖实验预习、过程记录、数据处理、心得反馈等核心模块, 通过个性化设计与多元化评价机制, 有效调动学生实验主观能动性, 降低教师教学劳动强度, 优化实验教学评价体系。^[1] 教学实践表明, 该体系显著提升了学生对专业的认知与热爱程度, 完善了实验教学全流程记录与管理, 其建设思路与实践成果可为高校海洋科学类及同类实验课程教学改革提供参考, 具备全国推广应用价值。

关 键 词 : 海水分析化学实验; 一站式教学体系; 数字化教学; 无纸化实验报告

Construction and Practice of Online "One-Stop" Teaching System in Seawater Analysis Chemistry Experiment Course

Hu Haiyan, Yang Qiao, Zhu Wenzhuo, Wu Wenjie
Zhejiang Ocean University, Zhoushan, Zhejiang 316022

Abstract : Seawater Analysis Chemistry Experiment is a core experimental course for marine science majors, featuring both professionalism and practicality. Under the background of the maritime power strategy, this course faces practical challenges such as insufficient teaching resources, low student participation in experiments, and a single teaching evaluation method. To solve the teaching difficulties and ensure the quality of experimental teaching, this study combines students' mobile terminal usage habits, takes Chaoxing Xuexitong (Superstar Learning Platform) as the foundation, and cooperates with technology companies to develop an online "one-stop" teaching system adapted to the Seawater Analysis Chemistry Experiment course, realizing the digital and paperless management of the entire experimental teaching process. The system covers core modules including experimental preview, process recording, data processing, and experience feedback. Through personalized design and a diversified evaluation mechanism, it effectively mobilizes students' subjective initiative in experiments, reduces teachers' teaching workload, and optimizes the experimental teaching evaluation system. Teaching practice shows that the system has significantly improved students' understanding and love for the major, and improved the full-process recording and management of experimental teaching. Its construction ideas and practical results can provide references for the teaching reform of marine science and similar experimental courses in universities, and have the value of national promotion and application.

Keywords : seawater analysis chemistry experiment; one-stop teaching system; digital teaching; paperless experimental report

引言

海洋科学是融合多学科知识的综合性、实践性学科, 实验实践技能培养是海洋科学专业人才培养的核心环节, 也是课程考核评价的重要指标。《海水分析化学实验》作为海洋科学类典型实验课程, 具有实验项目类型多样、操作专业度高、流程复杂等特点, 课程考查难度大, 对教学资源、教学方法与评价体系均提出较高要求。^[2]

随着我国“海洋强国战略”深入推进, 海洋经济飞速发展, 海洋科学类专业招生规模持续扩大, 现有实验教学空间、人力资源供需矛盾日益凸显。同时, 现代社会信息获取的便捷性使得部分学生在实验课程中参与意愿低下、实验过程敷衍, 主观能动性不足, 成为实

验教学质量提升的重要阻碍。^[3]在此背景下,如何在有限教学条件下,创新实验教学模式,调动学生参与积极性,实现实验教学质量的稳步提升,成为《海水分析化学实验》及同类海洋科学实验课程亟待解决的教学难题。

依托移动互联网技术的线上教学平台为实验教学改革提供了新路径,结合学生手机、平板等移动终端的使用习惯,构建线上线下融合的实验教学体系,成为突破教学资源瓶颈、优化教学过程的有效尝试。本研究以《海水分析化学实验》课程为载体,开展线上“一站式”教学体系的构建与实践探索,旨在实现实验教学全时段、全方位、全程在线管理,为海洋科学类实验课程教学改革提供实践范式。^[4]

一、线上“一站式”教学体系的构建背景与前期探索

(一) 构建背景

传统《海水分析化学实验》教学模式存在诸多弊端:其一,预习环节以手写预习报告为主,形式单一,学生预习效果难以保障,教师批改工作量大;其二,实验过程评价依赖教师现场观察与即时打分,受教师精力限制,评价客观性不足,且无法对学生操作过程进行有效记录与回看;其三,实验数据记录与报告撰写形式固化,难以满足实验数据多样化呈现需求,纸质报告归档管理繁琐,不利于教学数据的长期保存与分析;其四,教学过程缺乏全流程记录,教师指导工作难以量化,教学检查与管理的便捷性不足。

针对上述问题,教学团队确定了“数字化、无纸化、全程化、个性化”的实验教学改革方向,依托线上教学平台,构建覆盖实验教学全流程的“一站式”教学体系,实现教学过程的精细化管理与多元化评价。^[5]

(二) 前期探索

教学团队前期以浙江泛雅教育科技有限公司的超星“学习通”APP为实践载体,利用平台现有功能开展一轮教学实践,初步验证了线上教学模式在海水分析化学实验课程中应用的可行性。实践发现,线上模式能够有效改变传统实验教学的时空限制,实现预习、作业、交流的线上化。但由于学习通现有功能并非专门为实验实践教学设计,无法完全满足实验教学全流程的个性化需求,难以实现“一站式”教学体系的构建目标。^[6]

基于此,教学团队与超星教育科技有限公司展开深度合作,以海水分析化学实验课程的教学特点与需求为导向,共同设计专属教学版块与操作流程,通过教学实践反馈不断优化完善,最终构建起适配实验实践教学的线上“一站式”教学体系。

二、线上“一站式”教学体系的核心模块设计

线上“一站式”教学体系以实验教学全流程为逻辑主线,设置实验预习、实验过程、数据记录与处理、实验心得、其他拓展五大核心模块,各模块互联互通,实现教师与学生的双向互动,以及教学过程的全记录、全管控。体系同时支持教师端个性化设置、学生端自主提交、教学管理端便捷查阅,全面实现实验教学的数字化与无纸化。^[7]

(一) 实验预习模块:多元形式落实有效预习

本模块彻底摒弃传统手写预习报告模式,实现预习环节的线上化、多元化设计。教师端可发布预习要求、布置预习作业、设

置主题讨论话题,上传教学视频、动画等资源,并对学生提交的预习内容进行打分、撰写评语,对不合格内容可打回重做,并设置阶梯式分值权重机制——如打回重做1次分值 $\times 0.95$,打回2次分值 $\times 0.9$,以此督促学生认真完成预习。^[8]

学生端可通过观看教学资源、参与主题讨论、完成动画模拟操作、提交预习作业等多种方式开展预习,多角度了解实验目的、原理、关键操作流程,形成对实验的初步认知,将有效预习落到实处,为线下实验操作奠定基础。

(二) 实验过程模块:过程留痕优化教学评价

实验操作是海水分析化学实验课程的核心环节,本模块重点解决传统教学中操作评价不客观、过程无记录的问题。根据不同实验项目的内容与特点,教师端设置实验过程记录要求,学生端在实验过程中通过平台上传操作照片、视频等附件,替代单一的实验数据记录,实现实验操作过程的可视化留痕。^[9]

该设计改变了教师现场即时打分的传统模式,教师可通过回看学生上传的操作资料进行评价,不仅降低了教师的现场劳动强度,使其能将更多时间用于实验现场指导,还能让评价更客观、全面。同时,操作过程的记录与回看对学生形成正向心理压力,促使其更加规范、认真地完成实验操作,有效提升实验操作的专业性。

(三) 数据记录与处理模块:个性设计满足数据需求

数据记录与处理是海水分析化学实验的关键步骤,对实验结果的科学性至关重要。本模块针对实验数据多样化的特点,进行个性化功能设计:教师端除基础文字编辑功能外,增设表格、图片、附件插入功能,可根据实验项目特点发布个性化数据记录要求,设计专属数据记录表;学生端可在教师预设的数据记录表中直接输入原始数据,对数据的高阶处理结果、分析总结内容等,可按要求以文档、图表、视频等附件形式上传。^[10]

该模块打破了传统实验报告的数据呈现固化模式,教师可根据课程与实验特点灵活设置报告形式,学生能更全面、直观地呈现实验数据与处理结果,既提升了学生参与实验数据处理的积极性,也推动实验课向趣味化、高端化方向发展。

(四) 实验心得与拓展模块:全面反馈完善教学闭环

实验心得模块与拓展模块的设计与前三大模块保持一致的操作逻辑,教师端设置提交要求与评价标准,学生端结合实验过程中的操作体验、问题发现、结果分析等提交实验心得,也可上传实验拓展资料、创新思考等内容。教师通过对学生心得的评价,及时掌握学生的实验收获与教学反馈,为后续教学内容优化、教学方法改进提供依据。

五大模块形成完整的实验教学闭环,从预习准备到操作实施,从数据处理到心得反馈,实现实验教学各环节的线上化管

理,让每一个教学步骤都有记录、每一次师生互动都有留存。

三、线上“一站式”教学体系的功能特色与实施流程

(一)核心功能特色

(1)全流程数字化与无纸化:体系覆盖实验教学从预习到反馈的全部环节,所有教学资料、学生作业、实验记录、教师评价均实现线上存储,彻底替代传统纸质材料,既节省教学资源,又便于教学资料的长期保存与快速查阅。

(2)教学过程全记录:通过合理的版块设计,教师点评、学生反馈、实验重做情况、各阶段教学过程确认等交互环节均实现线上留痕,完整呈现实验教学的全过程,清晰反映教师的实验指导工作量。

(3)管理便捷化与个性化:体系设置“实验报告在线生成”与“一键打印”功能,满足日常教学管理与各级教学检查需求。教学管理部门可通过平台快速查阅任意学生在某门课程、某个实验中的全部档案,实验报告涵盖内容比传统纸质报告更丰富,更符合现代化教学的管理要求。同时,教师可根据课程与实验特点进行个性化设置,适配不同实验项目的教学需求。

(4)评价多元化与客观化:突破传统实验教学单一的结果性评价模式,形成涵盖预习、操作、数据处理、心得反馈的过程性评价体系,结合阶梯式分值权重机制、操作过程可视化评价,让实验教学评价更全面、客观、科学。

(二)具体实施流程

本体系以《海水分析化学实验》课程为主要载体,采用“校企合作设计—教学实践应用—反馈优化完善—同类课程推广”的实施路径:

(1)校企合作设计:由教学团队提出贴合课程教学需求的体系设计方案,合作技术公司协助完成线上教学版块、流程的程序编制与平台植入,打造专属的实验实践教学线上模块。

(2)教学实践应用:教学团队在《海水分析化学实验》课程教学中组织实施该体系,指导师生熟练使用各模块功能,开展线上线下融合的实验教学。

(3)反馈优化完善:面向师生收集体系使用体验与问题建议,对体系的实用性、便捷性、科学性进行客观全面评价,以教学事实为基础,对体系进行改进、完善与升级,并通过再次教学实践验证优化效果。

(4)同类课程推广:在《海水分析化学实验》课程中形成成熟的应用模式后,将该体系推广至校内其他海洋科学类实验课程,最终实现在全国各高校同类实验课程中的推广应用。

四、线上“一站式”教学体系的实践效果

教学团队通过授课前与授课后的问卷调查,对线上“一站式”教学体系的实践效果进行量化分析,调查围绕学生对专业的了解程度、热爱程度、专业学科认知、专业技能认知等核心问题展开,结果显示:

(1)学生对海洋科学专业(方向)的了解程度与热爱程度均得到显著提升,学生的专业认同感与学习积极性明显增强;

(2)学生对本专业所属学科的认知更加准确、深入,专业学科素养得到初步培养;

(3)学生对本专业的技能、特长认知更加全面,能够清晰掌握海水分析化学实验及相关专业技能的核心要点,实验实践能力的培养目标得到有效落实。

从教学实施角度来看,该体系的应用有效缓解了教学资源不足的矛盾,通过线上化管理降低了教师的教学劳动强度,让教师将更多精力投入到实验现场指导与教学内容优化中。同时,教学过程的全记录与量化评价,让教师的教学工作量得到直观体现,也为教学改革与课程建设提供了详实的教学数据支撑。

五、结语

海水分析化学实验课程的线上“一站式”教学体系,是海洋科学实验教学适应新时代教育发展的创新探索,该体系以移动互联网技术为支撑,紧扣实验教学的专业性与实践性特点,实现了实验教学全流程的数字化、无纸化、全程化管理。通过多元模块设计、个性化功能开发、过程性评价构建,有效破解了传统实验教学中资源不足、学生参与度低、评价不客观、管理繁琐等难题,不仅显著提升了《海水分析化学实验》课程的教学质量与学生的专业素养,也为高校海洋科学类及其他理工科实验课程的教学改革提供了可复制、可推广的实践经验。

在海洋强国战略持续推进的背景下,海洋科学专业人才培养对实验实践教学的要求将不断提高。线上“一站式”教学体系的构建与实践,为实验教学模式创新提供了新路径,后续教学团队将继续深化校企合作,结合人工智能、虚拟现实等新技术,对体系进行持续优化升级,丰富线上教学资源与功能设计,推动线上线下融合的实验教学模式向更深层次、更高水平发展,为海洋科学领域培养更多具备扎实实验实践技能的高素质专业人才。

参考文献

- [1]崔培,谭照君,孙金辉.海水化学实验教学改革与实践[J].化工设计通讯,2021,47(08):126-127.
- [2]宁曦,陈省平,谢晓倩,等.虚拟仿真实验在海洋科学实验教学中的应用[J].教育现代化,2018,5(14):166-169.
- [3]颜婉娟,张凤鸣,金鑫.智慧实验室数字化教学模式建设探索[J].《黑龙江教育(理论与实践)》,2026(01):97-100.
- [4]金诗迪,陈丹,朱晓燕.微课程及半开放性实验教学在海水分析化学实验教学体系中的探索[J].化工管理,2022(09):14-16.
- [5]方思敏,吴红,刘卫,等.数字化赋能无机与分析化学实验的教学资源建设及应用[J].大学化学,2024,39(10):156-163.
- [6]商国旭.基于超星学习通实验课程教学改革模式的探索——以赤峰学院“电气控制与PLC应用”实验教学为例[J].科学与信息化,2024(03):145-147.
- [7]师亚威,郭明星,孙亚,等.海洋强国背景下的“海洋化学专业实验”混合式教学改革[J].新教育时代电子杂志(教师版),2025(03):166-168.
- [8]葛田田,谭丽菊,韩秀荣.“海洋化学综合实验”课程建设与实践[J].实验室科学,2024,27(05):137-141.
- [9]杜学领,张开智.基于OBE理念的数字化实验教学改革[J].实验技术与管理,2020,37(01):181-186.
- [10]程轩轩,李钟.《中药鉴定学》无纸化实验教学平台的构建[J].亚太传统医药,2023,19(12):252-255.

