

基于 OBE 教育理念的仪器分析实验课程教学改革

刘曦 罗雪燕 邓朝芳
重庆第二师范学院

摘要: 随着高等教育的不断发展, 成果导向教育理念已成为教育改革的关键方向。本文针对仪器分析实验课程面临的挑战, 如设备短缺、教学模式陈旧、时间限制及考核方式单一等问题, 提出了一系列基于 OBE 理念的改革措施。这些措施包括整合学校资源以提高仪器使用率、结合网络教学平台实施混合式教学、通过科研促进教学以提升学生参与度和创新思维, 以及建立多元化的实验成绩考核标准。这些改革旨在全面提升课程教学质量, 激发学生的学习兴趣 and 积极性, 培养学生的自主学习能力、实践操作能力和创新思维, 促进学生综合素质的全面发展。

关键词: 成果导向教育; 仪器分析实验; 教学改革; 混合式教学模式; 多元考核方式

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2025.03.007

引言

在高等教育快速发展的背景下, 成果导向教育 (Outcome-Based Education, OBE) 作为一种以学生为中心、以学习成果为导向的教育理念, 正在全球范围内得到广泛应用^[1,2]。OBE 的核心在于培养学生的能力, 而不仅仅是传授知识^[3]。这种理念要求教师在课程设计之初就明确学生应达成的学习成果, 并据此设计教学内容、方法和评价体系, 确保学生在课程结束后具备相应的知识和技能。

仪器分析实验课程是化学、化工、环境科学、生物工程等专业的重要实践课程^[4]。它通过实验操作和数据分析, 帮助学生掌握现代分析仪器的基本原理、操作技能以及数据处理方法, 培养学生的实践能力和创新思维。然而, 传统的仪器分析实验教学模式存在诸多问题, 如设备不足、教学时间有限、学生参与度低等, 这些问题严重影响了课程的教学效果和学生的学习体验。

基于 OBE 理念对仪器分析实验课程进行改革, 具有重要的现实意义。OBE 理念强调以学生为中心, 注重学生的学习成果和能力培养, 这与仪器分析实验课程的实践性和应用性高度契合。通过改革, 可以更好地激发学生的学习兴趣, 提高他们的动手能力和解决问题的能力^[5]。此外, OBE 理念要求课程设计具有明确的目标导向, 这有助于优化实验教学内容, 提升教学资源的利用率。最后, OBE 理念倡导多元化的评价体系, 这为改革传统的单一考核方式提供了理论依据, 能够更全面地评价学生的学习成果, 促进学生的全面发展。

一、仪器分析实验课程存在的问题

(一) 大型分析仪器不足

仪器分析实验课程的核心在于学生通过实际操作现

代分析仪器, 掌握其原理和应用。然而, 许多高校面临大型分析仪器数量不足的问题。这些仪器价格昂贵, 维护成本高, 学校难以购置足够的设备供学生使用。这导致学生在实验课程中只能轮流操作, 甚至有些学生只能观摩, 无法亲自实践。仪器资源的匮乏不仅限制了学生的动手机会, 也影响了他们对仪器操作的熟练程度, 进而降低了实验课程的教学效果。

(二) 传统的仪器分析实验教学模式

传统的仪器分析实验教学模式通常以教师为中心, 教师先进行讲解和演示, 学生随后按照固定的实验步骤进行操作^[7]。这种模式虽然能够确保实验的规范性, 但往往忽视了学生的主动性和创造性。学生在实验过程中缺乏自主思考的机会, 仅仅是被动地执行实验步骤, 难以真正理解实验背后的原理和应用。此外, 传统教学模式下, 实验内容与实际科研和工程应用脱节, 学生难以将所学知识和技能应用到实际问题中。这不仅影响了学生对知识的理解和掌握, 也降低了他们对课程的认同感和学习动力。

(三) 课程教学实验时间有限, 学生的参与度和熟练程度低

仪器分析实验课程通常安排在一个学期内进行, 实验课时有限。由于实验内容较多, 学生往往需要在有限的时间内完成多个实验项目, 导致每个实验的操作时间被压缩。学生在短时间内难以充分掌握仪器的操作技巧和数据处理方法, 实验效果大打折扣。此外, 由于实验时间紧张, 学生的参与度较低, 许多学生只能匆匆完成实验, 缺乏深入思考和讨论的机会, 这使得学生在实验中缺乏主动性和积极性, 难以充分发挥他们的主观能动性。这种时间限制不仅影响了学生的实验熟练程度, 也限制了他们对实验内容的深入理解。

二、基于 OBE 理念的仪器分析实验课程改革

针对仪器分析实验课程在教学中存在的上述问题，本文提出以下建议：

（一）整合学校资源，提高分析仪器的利用率

基于 OBE 教育理念，仪器分析实验课程改革的首要任务是整合学校资源，提高大型分析仪器的利用率。针对大型分析仪器数量不足的问题，学校可以通过以下措施优化资源配置：首先，建立仪器共享平台，将不同院系、实验室的分析仪器进行统一管理和调度，确保仪器的高效使用^[8]。其次，合理安排实验课程时间，采用分组轮换的方式，确保每位学生都有充足的时间操作仪器。此外，学校还可以与企业或科研机构合作，引入外部资源，拓宽学生的实践机会。最后，对于一些价格昂贵且操作复杂的大型分析仪器，学校可以引入虚拟仿真技术，开发虚拟实验平台^[9]。

（二）结合网络教学平台，改革实验教学模式

结合网络教学平台，开展线上线下混合式教学模式。线上教学可以通过网络教学平台发布实验任务、组织讨论、进行答疑，学生可以在课前通过线上资源自主学习，课堂上则重点进行实际操作和问题解决。这种混合式教学模式不仅提高了学生的学习积极性，还增强了学生的自主学习能力和团队协作能力。例如，教师可以在课前通过网络平台发布实验任务和讨论问题，学生在课前完成预习和讨论，课堂上则集中解决实验中遇到的问题，提高实验效率^[11,12]。

网络教学平台还可以用于实验考核，教师可以通过平台发布实验考核任务，学生在线提交实验报告和数据分析结果。平台可以自动批改部分客观题，教师则重点批改主观题和实验报告，提高考核效率和公正性。同时，网络平台还可以记录学生的学习过程和实验表现，为多元化的考核评价提供数据支持。

这种线上线下相结合的教学模式，不仅能够提高学生的自主学习能力，还能增强实验教学的灵活性和互动性，更好地实现以学生为中心的教学目标。

（三）以科研促进教学，提高学生的参与度

OBE 理念强调培养学生的实践能力和创新思维，而科研活动是提升学生综合素质的重要途径。通过将科研项目引入实验教学，可以有效提高学生的参与度和学习兴趣。首先，教师可以将自己的科研课题与实验课程相结合，设计具有科研性质的实验项目，让学生在实际操作中体验科研过程，培养他们的科研思维 and 创新能力。其次，鼓励学生参与教师的科研项目，或自主申报大学生创新创业项目，通过科研实践加深对仪器分析技术的理解和应用。此外，学校还可以定期举办学术讲座或科研竞赛，激发学生的科研热情。通过以科研促进教学，学生不仅能够掌握仪器操作技能，还能培养解决实际问题的能力，实现学习成果全面提升^[13]。

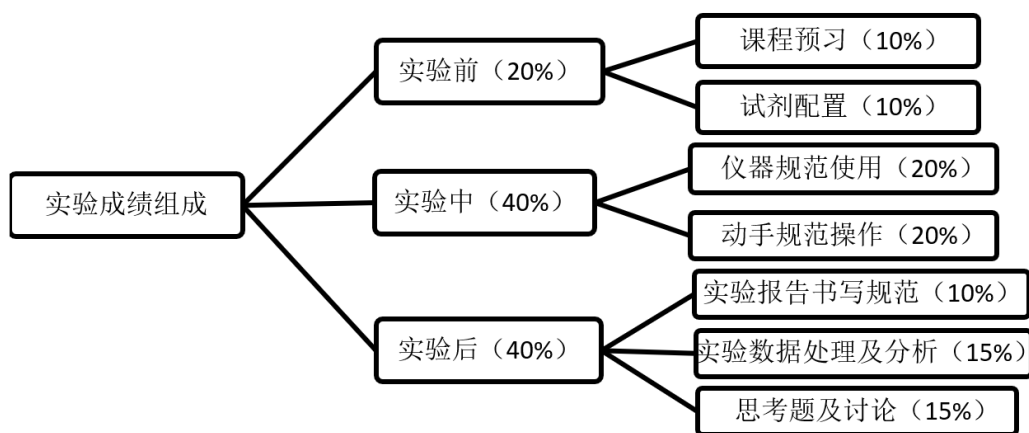


图 1 仪器分析实验成绩构成图

（四）建立多元化实验成绩考核标准，改革课程考核评价机制

考核是对学生学习效果进行评价的重要手段，为更好地衡量学生的学习成果，建立以下多元化仪器分析实验课程考核体系，如图 1 所示。围绕实验课的开展，将考核分成实验前、实验中和实验后三个部分，实验前的

准备工作占实验成绩的 20%，主要考察学生实验前的预习及试剂配置两个方面，各占 10%，其中课程预习包括但不限于在学习通等线上平台完成任务的情况；实验操作过程占 40%，主要考察学生在实验过程中的仪器使用和动手操作是否规范，各占 20%；实验课结束后实验报告占 40%，主要考察学生的实验报告书写是否规范（占

10%)，对实验数据的处理和分析是否正确(占15%)，思考题和对实验的讨论是否正确(占15%)。通过过程性评价和结果性评价相结合的多元考核方式，可以更全面地反映学生的学习情况，激励学生的学习积极性和创造力，促进学生的全面发展^[14,15]。

结语

基于OBE教育理念的仪器分析实验课程教学改革，旨在通过整合资源、改革教学模式、提高学生参与度以及建立多元化考核体系，全面提升课程的教学质量和学生的学习效果。通过整合学校资源，优化仪器使用效率，结合网络教学平台开展线上线下混合式教学，以科研促进教学，激发学生的科研兴趣和创新思维，以及建立多元化的考核评价机制，仪器分析实验课程的教学模式得到了显著改进。这些改革措施不仅解决了传统教学中存在的仪器不足、教学模式单一、学生参与度低和考核方式单一等问题，还更好地契合了OBE理念的核心要求，即注重学生的学习成果和能力培养。

OBE理念强调以学生为中心，注重学生的全面发展，这与仪器分析实验课程的实践性和应用性高度契合。通过改革，学生不仅能够掌握现代分析仪器的操作技能和数据处理方法，还能培养解决实际问题的能力和创新思维，为未来的科研和工程实践奠定坚实基础。同时，多元化的考核体系能够更全面地评价学生的学习成果，激发他们的学习积极性和创造力，促进学生的综合素质提升。

总之，基于OBE教育理念的仪器分析实验课程改革，不仅是提升课程教学质量的有效途径，也是适应新时代高等教育发展需求的必然选择。未来，随着教育理念和技术的不断进步，仪器分析实验课程的教学改革还将继续深化，进一步推动学生实践能力和创新能力的培养，为培养高素质创新型人才提供有力支持。

参考文献

- [1] 张伟. 基于OBE理念的高校实验教学改革探索[J]. 实验室研究与探索, 2021: 40(3), 120-125.
- [2] Spady, W. G. (2018). Outcome-Based Education: Critical Issues and Answers. American Association of School Administrators.
- [3] 孙涛. 成果导向教育理念下的实验教学改革[J]. 高等教育研究, 2022: 44(3), 105-112.

[4] Zhang, Y., & Li, X. (2019). The Role of Instrumental Analysis in Modern Chemistry Education. *Journal of Chemical Education*, 96(5), 789-795.

[5] 张男星. 以OBE理念推进高校专业教育质量提升[J]. 大学教育科学, 2019, 174(2): 11-13.

[6] 李明, 王强. 仪器分析实验课程改革的实践与思考[J]. 高等教育研究, 2022: 43(4), 102-108.

[7] Wang, L., & Chen, H. (2020). Challenges and Reforms in Instrumental Analysis Laboratory Teaching. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(2), 456-463.

[8] 王晓明. 高校实验教学资源优化配置策略[J]. 实验室研究与探索, 2020: 39(2), 112-118.

[9] 郭丽. 虚拟仿真技术在仪器分析实验教学中的应用[J]. 实验室研究与探索, 2021: 40(5), 89-95.

[10] 孙涛, 刘洋. 仪器分析实验教学中的虚拟仿真技术应用研究[J]. 实验技术与管理, 2021: 38(6), 95-101.

[11] 刘洋. 线上线下混合式教学模式的实践与效果分析[J]. 现代教育技术, 2023: 34(4), 101-107.

[12] 刘洋, 张伟. 线上线下混合式教学模式在实验教学中的应用[J]. 现代教育技术, 2021: 33(5), 102-108.

[13] Chen, X., & Liu, Y. (2019). Integrating Research into Undergraduate Laboratory Courses: A Case Study. *Journal of Chemical Education*, 96(7), 1345-1352.

[14] Zhou, H., & Li, J. (2021). Designing Multidimensional Assessment Systems for Laboratory Courses. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 46(2), 234-248.

[15] Chen, Y., & Zhang, Z. (2020). The Role of Formative Assessment in Enhancing Student Learning Outcomes. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 27(4), 456-470.

作者简介: 刘曦(1990.8-), 女, 汉族, 安徽安庆人, 硕士研究生, 讲师, 研究方向: 天然药物活性研究。

基金项目: 2022年重庆市高等教育教学改革研究项目, 项目编号: 223414.