

基于混合式教学和形成性评价的实验教学改革 ——以分析化学实验为例

干苗苗^{1,2}, 张 杨¹, 包 颖¹, 李金芳¹, 李丽丹¹

¹新疆第二医学院药学院, 新疆 克拉玛依

²新疆医科大学药学院, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2023年3月22日; 录用日期: 2023年4月21日; 发布日期: 2023年4月29日

摘 要

《分析化学实验》课程是药学、卫检、医检、化学、化工等专业的必修课程, 该课程对实验基本操作细节的规范性要求较高, 针对目前《分析化学实验》课程中普遍存在的学生参与度低、学习时间空间受限、教学评价体系不合理等突出问题, 采用基于混合式教学和形成性评价的分析化学实验教学改革。经过该课程教改, 提高了学生的实验参与度、学习积极性及多方面综合素质, 建立了更为科学的评价体系, 教学质量显著提高。

关键词

混合式教学, 参与式教学, 形成性评价, 分析化学实验

Experimental Teaching Reform Based on Blended Teaching and Formative Evaluation —Taking Analytical Chemistry Experiment as an Example

Miaomiao Gan^{1,2}, Yang Zhang¹, Ying Bao¹, Jinfang Li¹, Lidan Li¹

¹School of Pharmacy, Xinjiang Second Medical College, Karamay Xinjiang

²College of Pharmacy, Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: Mar. 22nd, 2023; accepted: Apr. 21st, 2023; published: Apr. 29th, 2023

Abstract

Analytical Chemistry Experiment is a compulsory course for pharmacy, health inspection, medical inspection, chemistry, chemical engineering and other majors. This course requires high standar-

文章引用: 干苗苗, 张杨, 包颖, 李金芳, 李丽丹. 基于混合式教学和形成性评价的实验教学改革[J]. 教育进展, 2023, 13(4): 2263-2267. DOI: 10.12677/ae.2023.134354

dization for the basic operation details of the experiment. In view of the outstanding problems existing in the course of Analytical Chemistry Experiment, such as low student participation, limited study time and space, unreasonable teaching evaluation system, etc., the teaching reform of analytical chemistry experiment based on mixed teaching and formative evaluation is adopted. After the teaching reform of this course, students' experimental participation, learning enthusiasm and comprehensive quality in many aspects have been improved, a more scientific evaluation system has been established, and the teaching quality has been significantly improved.

Keywords

Blended Teaching, Participatory Teaching, Formative Evaluation, Analytical Chemistry Experiment

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《分析化学实验》是药学、卫检、医检、化学、化工等专业的必修课程，通过该课程的学习，要求学生掌握分析化学基本实验操作及分析测定实验，该课程尤为重视实验基本操作细节的规范性。然而，目前我国高等院校在该课程教学中普遍存在设备拥有量低[1]、学生动手机会少[2]、学生学习时间和空间受限[3]、教学评价方式不合理[4]等突出问题。迫切需要寻求新的实验教学方法，引导学生积极参与实验，切实提高实验操作能力和理论应用能力。

混合式教学是将线上自主学习和线下合作学习相互结合与互补的学习方式。其通过对如 MOOC、雨课堂等各种学习媒体、学习内容、学习环境和学习模式等学习要素进行有效混合，从而优化组合学习资源，提高学习效果 and 经济效益。混合式教学将电子化学习环境下的自主学习和课堂学习环境下的合作学习相互结合与互补，构建出一种既能发挥课堂学习中教师引导作用，又能体现学生通过自我学习进行知识构建的全新学习方式[5]。

参与式教学将教学的主要参与者由单一的教师转变为以学生为主体、教师共同参与的模式。这一教学模式的转变可以使学生最大限度地参与到教学的全过程中，从而使教学效果得到很大的提升。学生在课前积极准备实验课堂讲授的内容，通过观看视频、运用虚拟课程、自行准备课堂演示 PPT 等方式，提高学习的积极性，对课程内容有更加深刻全面的了解。参与式教学模式中教师主要起引导学生选取教学内容，组织课堂讨论，把控课堂节奏，把关课堂质量等作用。这种学生参与教学、教师引导的互动式教学模式，能使学生自主学习的积极性和主动性得以调动，提高学生与学生之间、学生与老师之间交流的能力，让全体学生都参与到课堂教学之中[6] [7] [8] [9]。同时，使用参与式教学方法，可以让每个学生都积极主动参与备课与讲课的全过程，提高学生的课堂讲授与表达的能力，从而多方面提高学生的综合素质，有利于为社会培养高素质的接班人。

形成性评价是对学生整个学习过程的综合性评价，其通过综合多种评价手段和方法，对学生在学习过程中表现出的学习状态，学习态度，参与程度作出评价，避免出现只重结果而轻过程的学习现象，切实提高学生的学习积极性，帮助教师及时发现教学中存在的问题并作出改进。

针对上述《分析化学实验》教学中普遍存在的问题及本校实际情况，以药学专业为例，采取基于混

合式教学和形成性评价的分析化学实验教学改革。

2. 混合式教学和形成性评价的实施

2.1. 课前

老师通过雨课堂网络平台将实验指导书、实验教案、录制的实验视频等资料分享给学生,学生也可以通过慕课等其他网络平台收集资料进行自学,教师根据学生的学习情况及时调整教学方法与授课内容。要求学生以实验小组为单位提出实验方案和实验相关问题,在掌握实验原理、明确实验任务的基础上,制作完成实验教学 PPT、预习测试题目并回答思考题,每次实验指定一组进行实验“小老师”教学。如“葡萄糖酸钙中钙含量的测定”实验,课前教师通过雨课堂平台推送预习材料,学生围绕实验目的(掌握药品中钙含量测定的原理和基本操作方法;熟悉钙指示剂的使用)、实验原理进行预习,以小组为单位完成实验预习任务,并回答思考题(在我们的滴定体系中加 NaOH 试液的目的?简述钙指示剂的变色原理?)

2.2. 课上

由指定的“小老师”进行实验讲解及演示,其他学生对该组成员的完成情况进行评价,指导教师通过纠正、补充、提问的方式进行总结,及时点拨、启发。教师在总结小组表现的基础上,通过整体性的知识讲解、演示规范的操作方法,重点强调学生在课前预习及“小老师”实验讲解演示过程中存在的问题及实验注意事项,从而降低实验危险系数。如“葡萄糖酸钙中钙含量的测定”实验,需重点强调 EDTA 标准溶液使用的滴定管为酸式滴定管;注意钙指示剂的用量;注意滴定终点颜色的判断。

实验采取学生互评及教师参评的模式。学生在讲解演示结束后进行实验操作,通过手机录制的实验操作视频互相“找茬”,指出不规范操作。老师作为裁判,若“找茬”同学找到对的“茬”,则扣取实验操作同学的操作分;若“找茬”同学未找到“茬”或找错“茬”,则扣取“找茬”同学的操作分。能当好“考官”才能更好的做“学员”,通过互相纠错夯实操作规范,提高实验技能。

2.3. 课后

学生对实验数据结果进行规范处理,对实验结果进行评价,撰写实验总结,完成实验报告。此外,通过雨课堂发布测试题及时巩固和检测学习成效。利用雨课堂平台,学生可以对实验原理、实验操作等学习内容的掌握情况;对小组同学合作程度;对实验任务的完成度;对“小老师”演示小组的讲解、操作规范性等表现情况;对老师的教学设计、引导等教学过程进行评价,提出宝贵的意见及建议。教师通过学生的反馈和评价、雨课堂平台的数据可以及时地对整个教学过程和教学效果进行分析总结,根据实际情况及时进行调整,提高教学效果。

2.4. 形成性评价体系

采用形成性评价方式监控教学过程,并对学生的学习效果进行评定。混合式教学由线上和线下两部分组成,与之对应,教学评价也分为线上评价和线下评价。

线上评价:采用作业、讨论及测验等方式对学生的日常学习行为进行考核、测评。

线下评价:包括课堂表现、实验完成情况、理论考试和操作考试等环节。其中操作考试将课程要求的实验技能分解为若干单元操作,教师自行命题并给出评分细则,实行现场抽签、一人一题,单人单考,监考教师现场评分。

课程最终成绩评定方式:课程总成绩(100 分) = 过程性成绩(50 分) + 终结性成绩(50 分)(表 1)

具体课程设计如图 1 所示。

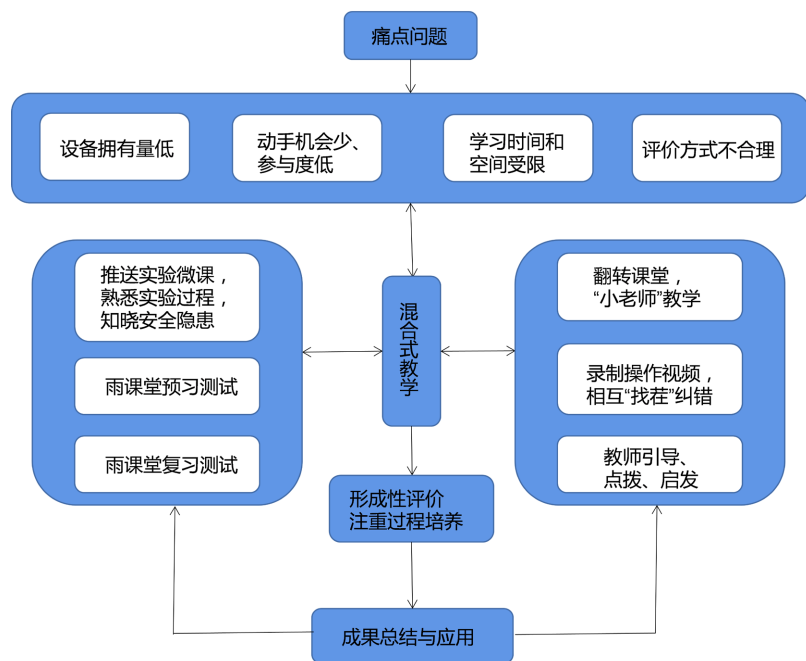


Figure 1. Teaching design for the course “Analytical Chemistry Experiment”
图 1. 《分析化学实验》课程教学设计

Table 1. Formative evaluation items and proportion
表 1. 形成性评价项目及占比

项目	PPT 制作	操作演示及讲 解答疑	雨课堂预习视 频观看	实验报告成绩	雨课堂测试	理论考试	操作考试
占比	10%	10%	10%	10%	10%	20%	30%

3. 结语

《分析化学实验》是《分析化学》课程教学的重要组成部分，是理论联系实际的重要桥梁。本文通过剖析《分析化学实验》课程的特点及实际教学与传统教学模式存在的问题，对《分析化学实验》课程的教学模式、考核标准等进行了初步探索，将混合式教学(由课堂教学(线下)模式与在线课程学习(线上)模式组成，课堂教学模式采取参与式教学方式)与形成性评价体系相结合。

通过在线课程学习，突破学习时间和空间的限制，节约课堂教学时间，提高教学效率；改革教学内容设置，培养学生的自主学习能力和创新意识和创新能力；通过参与式教学方式，增加学生的学习兴趣及表达能力，在“小老师”教学过程中使知识进一步内化，知识掌握地更加透彻；整个学习过程以小组为单位，小组成员在预习、展示、答疑和讨论等各个环节通力合作，锻炼了小组成员间的沟通、互助、协作能力。在参与式和混合式教学过程中，老师从传统的“教”为主转变为“导”为主，教学过程以学生为中心，教师起引导作用，这一转变要求教师不仅要有广博、扎实的专业知识，也要有丰富的教育教学经验。教师要根据教学大纲、人才培养目标设定教学内容，根据学生实际情况设计教学环节、教学方式，如需对丰富的线上教学资源进行筛选，建立教学资源库；同时在教学过程中录制实验理论及操作视频，建立微课视频库；学生录制的视频中，对于典型的不规范性操作，建立典型不规范操作视频库，用于后续教学。在线下教学中的“小老师”教学及互纠“找茬”环节，教师需积极地进行引导、点评，使课堂内容更加饱满，课堂氛围更加活跃。混合式教学整合校内外资源，实现了优势互补、资源共享；建

立了更加客观公正的教学评价方式,发挥评价的反馈功能,提升了教学质量,体现了以学生为中心的教学理念。基于混合式教学和形成性评价的实验教学改革值得进一步探索和推广。

基金资助

新疆医科大学厚博学院本科教学改革与研究项目(2020 年度, YG202010)。

参考文献

- [1] 李维维, 胡万群, 邵伟. 基于团队合作的仪器分析设计实验教学初探[J]. 化学教育(中英文), 2016, 37(6): 39-41.
- [2] 周云, 张连庆, 林金明. 仪器分析实验多媒体网络教学平台的设计与实现[J]. 实验技术与管理, 2010, 27(7): 93-95+103.
- [3] 邵俊, 孟君, 杨习居. 基于虚拟实验室的仪器分析课程教学改革[J]. 化学教育(中英文), 2016, 37(10): 75-78.
- [4] 杨金香, 李俊波, 白慧云, 等. 药学专业化学实验课程中运用形成性评价的探索与实践[J]. 化学教育(中英文), 2015, 36(10): 57-60.
- [5] 景志华. 基于网络的“混合式”外语教学模式思考[J]. 韶关学院学报, 2012, 33(11): 179-182.
- [6] 岳晓明. 翻转课堂与参与式教学相结合的课堂教学模式探索[J]. 课程教育研究, 2018(22): 255-256.
- [7] 杨海莲, 刘国琴. 在大班课教学中强化学生参与式学习的探索[J]. 高校生物学教学研究(电子版), 2013, 3(3): 13-15.
- [8] 蔺永诚, 刘箴. 参与式教学方式在高校课堂教学中的应用[J]. 当代教育论坛(学科教育研究), 2008(12): 30-31.
- [9] 付再学. 试论参与式教学中的角色互动[J]. 高教学刊, 2018(22): 88-91.