

微信三模块辅助分析化学实验教学

于庆水*, 范芳明

沧州师范学院化学与化工学院, 河北 沧州 061001

摘要: 通过微信建立实验前、实验中、实验后三个模块, 辅助分析化学实验教学, 拓展了实验教学的时间和空间, 通过微信互动, 拉近了师生间的距离, 激发了学生实验的参与积极性和主体感。利用对比实验法, 将实验班与对照班的实验成绩进行显著性分析。以实验“过氧化氢含量的测定”为例, 实验班平均成绩(96.93), 对照班平均成绩(86.73), $t = 5.819$, $P < 0.01$, 比较差异具有统计学意义。

关键词: 微信; 视频; 三模块; 分析化学实验; 显著性分析

中图分类号: G64; O6

WeChat Three Module Assisted Analysis Chemistry Laboratory Teaching

Qingshui Yu *, Fangming Fan

College of Chemistry and Chemical Engineering, Cangzhou Normal University, Cangzhou 061001, Hebei Province, P. R. China.

Abstract: Using WeChat, three modules including before, during and after the lab class were established to assist in the analytical chemistry laboratory teaching, which expanded the time and space of laboratory teaching. Through WeChat interaction, the distance between teachers and students was brought closer, which stimulated the participation, enthusiasm and master consciousness of students. Using the comparative experiment method, the significant difference between the experimental class and the control class were analyzed. Taking the “measurement of hydrogen peroxide content” as an example, the average score of the experimental class (96.93) and the control class (86.73) presented significant difference with $P < 0.01$.

Key Words: WeChat; Video; Three modules; Analytical chemistry laboratory; Statistical analysis

随着高等教育的普及, 越来越多的学子走进大学课堂, 高校中平行班级的数量、班容量与高校的教育资源之间的矛盾, 日渐压缩着现有教育资源的空间; 随着自然科学的快速发展, 新兴学科也在挤压着传统学科的教学时间; 同时社会的发展对高素质人才的需求, 也促使教学进行改革。学生如何在短的时间内, 熟练掌握实验操作技能, 是摆在教育工作者面前的迫切任务。

实验教育是自然科学教育的核心内容^[1], 是培养学生认知能力、操作能力、应用能力和研究能力的重要环节。传统课堂教学具有自身优势, 例如: 课程安排有计划、有组织, 可以按部就班地进行; 教师在面对面教学过程中, 可以对学生启发诱导, 及时了解学生的学习状况, 灵活调整教学^[2]。但金无足赤, 课堂教学也存在学生的主体地位不强、细节较难呈现等缺点。

以分析化学实验操作为例, 传统的实验教学存在时间和空间壁垒, 学生的自主性难以充分发

收稿: 2019-08-26; 录用: 2019-11-05; 网络发表: 2019-11-18

*通讯作者, Email: yqsh183@163.com

基金资助: 河北高教学会高教科研课题“微信辅助下分析化学实验课程的改革与实践”(GJXH2019-045)

挥^[3]。例如：由于实验进程中的个体差异，发现问题后难以集中解决；实验总结通常只能放在下次实验进行，由于时间间隔，学生的印象模糊，总结效果大打折扣^[4]；在教材编排上，实验技能集中安排，与具体实验关系不明确，不能针对性地进行学习，实验技能“碎片化”^[5]。

近年来，智能手机已经成为大学生日常生活不可或缺的伙伴^[6]。腾讯公司 2011 年推出微信(WeChat)软件，作为一种聊天工具，可以快速发送文字、语音、图片、视频，支持多人语音、视频交流。2012 年袁磊首次将微信用于教学中，自 2014 年以来，微信被应用于协作学习、移动学习、泛在学习、混合式学习、自主式学习等学习方式。微信辅助教学应用于高等院校、职业教育、医院、开放性大学等教育机构的辅助教学中^[7]。随着互联网技术的发展，移动式学习开始走向智能型学习，在传授知识的过程中，学习者与教育者能受益于智能型设备的移动性、共享性、时效性，能够有效地进行个性化需求的预习、学习、探索、讨论、练习、拓展和创新^[8,9]。

通过微信辅助，用新技能板块把碎片式的实验技能与具体实验联系起来；通过拍摄操作视频，让书本上的操作技能活起来；通过图片、视频的放大功能，能清晰地观察到操作细节；通过微信互动，把一主体拓展为多主体；通过微信的回放功能，学生可以随时随地强化实验技能，如同身边的一位私人教师^[10,11]。

1 微信三模块

传统课堂教学讲授过程中，教师是主导，学生的主体地位不强，通过微信互动，每个人都能成为教学活动的主体。通过微信交流，把传统教学中的师生一对多互动，拓展到师生一对一互动、生生互动；把传统课堂教学的教师主导，拓展到师生多主体，激发了学生对实验的参与积极性，提高了学生的主体地位。教学过程中，通过微信视频辅助，每个人都能清晰地观察规范操作；通过视频和图片的放大功能，每个人都能观察操作细节；优秀的实验操作、数据以及书写格式，都能做到一目了然。学生通过微信得以“见贤”；教师通过实验中的互动，引导学生“思齐”；师生通过日常的分享与沟通，假以时日才能够把技巧“内化”成自己的技能。

按照实验进程，我们把微信辅助分析化学实验教学过程，分成三个模块：实验前的准备、实验中的互动、实验后的分享与沟通。

1.1 实验前的准备工作

传统教学中，课前预习是非常有效的学习方法，“实验预习报告”是我们的实验制度，对实验原理、实验步骤的初步了解具有一定效果。

传统教学中，教师演示实验时，只有前排少部分学生能够观察清晰，大部分学生并不能完整地观察到每一个操作细节。智能手机的微信图片和小视频功能，可以放大操作细节，学生可以清晰地观察操作技巧。

针对分析化学实验操作的内容，我们制作了十个操作技能小视频：溶解搅拌、容量瓶的系法、容量瓶定容、移液管移液、滴定管读数、半滴操作、胶头滴管的使用和清洗、固体溶质的转移、玻璃仪器的洗涤、酸瓶的开启。设计实验操作讲解词，保证其科学性和规范性，同时要简洁明了、具有亲和性。

分析化学实验操作技能，大多是碎片式的精细操作，与具体实验关系不明确。我们在每节实验课前，加一个“新技能”板块，按照实用优先的原则，把录制的操作视频，与具体实验链接，用微信“我的收藏”功能，编辑操作视频，每次实验前在微信群发送一个，并鼓励学生观看，以期引起学生的“好奇心”。

1.2 实验中的互动

1.2.1 示范小视频

在教师示范操作技能过程中，让学生轮流录制操作小视频(15 秒)，即时推送到微信群中，学生的参与积极性和主体地位更强；同时大家可以互相监督现场观看；部分学生看懂视频后，就成为“小

老师”，可以更大范围地传播操作技能，学习效果成倍增长。

1.2.2 学生小视频

在学生实验进行过程中，选择较为规范的学生操作，录制小视频，在微信群里即时推送，可以提高学生的主体地位和荣誉感，提高学生的学习积极性。在实施过程中，每次课程中推送数量不宜太多，以 2–3 个为宜，数量过多会耗费学生的时间，干扰传统教学，被推送的学生的荣誉感也会降低。

1.3 课后分享沟通

实验操作完成后，实验数据的处理、实验成败的思考、实验报告的书写，关系到学生能否真正理解整个实验，能否把实验技能“内化”成自己的知识。

1.3.1 优秀报告推送

在传统的实验报告批改过程中，经教师批改的实验报告，学生间通常不会共享，优秀的实验报告难以发挥引领作用。

我们在批改实验的过程中，选择原理清楚、步骤紧凑、数据真实、平行性好、处理数据规范、问题讨论有独到见解的实验报告发送到微信群，供大家学习，以期发挥引领作用。

1.3.2 讨论问题抢积分

每一台实验都有独特的设计思想、操作技巧和存在的问题。“学而不思则罔”，针对具体实验中存在的共性问题，在微信群里展开讨论。教师和学生都可以提出问题，大家共同讨论，对于主动提出问题或有效回答问题的学生，视问题水平，奖励平时成绩 0.5–1 分^[12]，

1.3.3 点对点辅导

针对个别学生实验技能差、实验报告书写不规范、甚至抄袭实验报告的情况，应及时发现，个别辅导。辅导的过程切忌生硬，要让学生知道，他可以做得更好。

2 教学实践数据分析

2.1 研究对象的选择

选择成绩相近的两个班级，作为实验班和对照班^[13]；实验班试行“微信三模块辅助传统教学”，对照班实施传统教学。选择后期实验“过氧化氢含量的测定”和期末实验技能考核作对比，制定详细的评分标准。

2.2 实验教学案例

实验“过氧化氢含量的测定”的特点是高锰酸钾溶液呈紫红色，可以“放大”错误操作，让人一目了然，比如滴定管尖嘴没有排气泡、滴定管漏液、锥形瓶口溶液残留、终点前滴定速度过快等，通常这个实验安排在学生具备一定实验技能之后。影响本实验精度的主要因素在于：过氧化氢溶液的配制与移取、滴定速度与终点控制、滴定管读数等。

第一板块，将事先录制的视频“滴定管读数”，在实验前一天作为新技能推送到试验班微信群中，供学生观摩学习。

第二板块，在课堂教学中，教师演示“容量瓶和移液管的使用”，指定学生现场录制小视频，即时推送到微信群中，使每位同学都能观察到规范操作。在学生实验操作的过程中，选择溶液配制标准、滴定操作规范、滴定管读数符合要求的三人次操作，录制小视频，即时推送到微信群中，供大家观摩，鼓励学生间交流。

第三板块，实验结束后，教师在微信群里提出：本次实验的特点是什么？如何控制滴定终点？通过本次实验，你有什么收获？对能提出有效问题，或者能有效回答问题的学生，公开奖励平时成绩 0.5–1 分。在批改实验报告的过程中，选择数据真实、平行性好、处理数据规范、问题讨论有独到见解的样本拍摄图片，推送到微信群里，供大家学习。并对实验效果较差的学生单独辅导，鼓励他每一次实验都要有进步。

按照评分标准评阅实验班和对照班的实验成绩，并进行显著性分析(表 1)。

表1 “过氧化氢含量的测定”实验分数的统计分析

班级	平均成绩	标准差	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
实验班	96.93	4.22	5.819	$P < 0.01$
对照班	86.73	8.09		

两班比较差异具有统计学意义, $t = 5.819$, $P < 0.01$

2.3 期末实验技能考核成绩显著性分析

通过一学期的微信三模块辅助分析化学实验教学, 在期末实验技能考核过程中, 严格执行流水考核, 对比实验班与对照班的实验技能成绩(表2)。

表2 期末实验技能成绩统计分析

班级	平均成绩	标准差	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
实验班	87.63	6.03	5.082	$P < 0.01$
对照班	78.83	7.78		

两班比较差异具有统计学意义, $t = 5.082$, $P < 0.01$

3 结语

微信辅助分析化学实验教学, 克服了微信公众号推送信息数量及多人在线互动的限制, 在不增加教学硬件设备的条件下, 通过微信辅助, 用“新技能”板块, 把碎片化的实验技能与具体实验联系起来, 对实验技能进行有的放矢的练习; 用视频让书本上的实验技能活起来; 用视频、图片的放大功能, 把操作细节呈现在大家面前; 通过回放功能, 把原来稍纵即逝的讲解, 随时随地呈现在师生面前, 有效地扩展了学习的时间和空间; 用微信互动, 把传统教学的师生一对多互动, 拓展到师生一对一互动, 生生互动; 把传统课堂教学的教师主导, 拓展到师生多主体, 激发了学生实验的参与积极性, 提高了学生的主体地位。通过建立实验前、实验中、实验后三个模块, 辅助课堂教学, 增进了师生互动, 提高了教学水平。通过对试验组和对照组的“过氧化氢含量的测定”实验成绩进行显著性分析, 比较差异具有统计学意义($t = 5.819$, $P < 0.01$), 对期末实验技能考核成绩进行显著性分析, 两组比较差异具有统计学意义($t = 5.082$, $P < 0.01$), 可以看出, 微信辅助分析化学实验教学是对传统课堂教学的有益补充。但是微信辅助教学的不足在于, 学生可能利用手机娱乐, 自觉性受到考验。

参 考 文 献

- [1] Hofstein, A. *Chem. Educ. Res. Pract.* **2004**, 5 (3), 247.
- [2] 严兰兰. 东华理工大学学报(社会科学版), **2019**, 38 (1), 98.
- [3] 李丽萍, 左霞, 杨雨鹤, 郑婷婷. 化学教育(中英文), **2017**, 38 (20), 71.
- [4] 蔡毅飞, 周娟, 商洪涛, 罗金鸣, 郑坚. 实验室科学与技术, **2016**, 14 (5), 158.
- [5] 孟建新, 曹丽伟, 周艳辉, 岳攀, 蔡怀鸿, 杨培慧. 广东化工, **2019**, 46 (2), 199.
- [6] 程作慧, 郭钰恩, 徐爱静, 那思乐, 甄静, 丁磊, 贾俊仙. 广东化工, **2019**, 46 (7), 247.
- [7] 向芳. 教育现代化, **2019**, 38 (6), 237.
- [8] 陈晶晶. 技术市场, **2017**, 24, (5), 359.
- [9] 杨巍. 化学教育, **2016**, 37 (16), 73.
- [10] 林月绪, 林榕光. 化学工程与装备, **2017**, No. 10, 309.
- [11] 宋婷, 姜佳丽, 李贵叶. 智库时代, **2019**, 41, 62.
- [12] 陈国锋, 杵锁娟. 广东化工, **2018**, 45 (19), 132.
- [13] 鲁婷, 魏国华. 科技视界, **2019**, No. 18, 222.