

“分析化学中误差与数据处理” 翻转课堂教学实践

林 毅^{1,*} 吴 云² 丁 琼¹

(¹武汉大学化学与分子科学学院, 武汉 430072; ²武汉理工大学管理学院, 武汉 430077)

摘要: 在分析化学理论课教学中, 开展了“分析化学中的误差与数据处理”一章的翻转课堂实践, 并对教学效果进行了评价及分析。

关键词: 翻转课堂; 分析化学; 误差分析; 数据处理; 教学效果

中图分类号: G64; O65

Application of Flipped Classroom Teaching Mode on Error Analysis and Data Processing in Analytical Chemistry

LIN Yi^{1,*} WU Yun² DING Qiong¹

(¹College of Chemistry and Molecular Sciences, Wuhan University, Wuhan 430072, P. R. China;

²Department of Management, Wuhan University of Technology, Wuhan 430077, P. R. China)

Abstract: The flipped classroom-teaching mode was applied in the analytical chemistry course. Error analysis and data processing were chosen as the example to evaluate the teaching effect.

Key Words: Flipped classroom; Analytical chemistry; Error analysis; Data processing; Teaching effect

“分析化学中的误差与数据处理”是分析化学理论课教学的重要内容, 相关学习是准确表达定量分析结果的基础^[1,2]。然而, 由于该章知识点繁杂, 学生普遍反映学习难度大、学习效果差, 因此亟需对相关教学实践进行新的探索。翻转课堂(flipped classroom)是化学教师 Jonathan Bergman 和 Aaron Sams 于 2007 年开创的一种新型教学模式, 以学生课前自学代替教师的课堂讲解, 课堂上集中精力完成作业并与其他同学及教师交流^[3]。由于翻转课堂教学颠覆了传统的教师主导课堂的模式, 可以极大地调动学生的自主学习动力, 并充分利用课外时间, 翻转课堂已成为当前全球教学研究的热点课题^[4]。

本文以前一学期无机化学成绩未见显著性差异的两组大一本科生为对象, 分别设计了采用翻转课堂教学模式的实验组及采用传统教学模式的对照组, 开展了“分析化学中的误差与数据处理”一章的翻转课堂教学研究。通过将实验组学生分小组布置自学任务、课前收集汇总学生的学习报告并加以反馈、学生在课上分组讲述各节内容及讨论, 实现了翻转课堂教学实践。对学生的投入学习时间、学习成绩、教学效果评价等进行了考查。

*通讯作者, Email: ylin@whu.edu.cn

基金资助: 武汉大学课程教学模式改革项目(503-413200006)

1 翻转课堂教学实践

1.1 翻转课堂教学设计思路

我们设计了教学实践的实施与评价两个模块^[5,6]。其中,教学实践的实施是进行教学评价的前提,而教学实践的评价结果又对进一步改进教学实践提供了重要依据。如图1所示,在翻转课堂教学实践部分,针对大本科生好奇心强但自学能力不足的特点,细化知识点并指出学习重点、难点;将学生分组并布置了学习目标及内容;课前汇总学生的学习报告并反馈;课上学生分组讲述教学内容并讨论。在翻转课堂教学评价部分,通过课堂测验获得学生成绩,并通过网络调查获得参与学生的学习时间及对教学效果的评价。

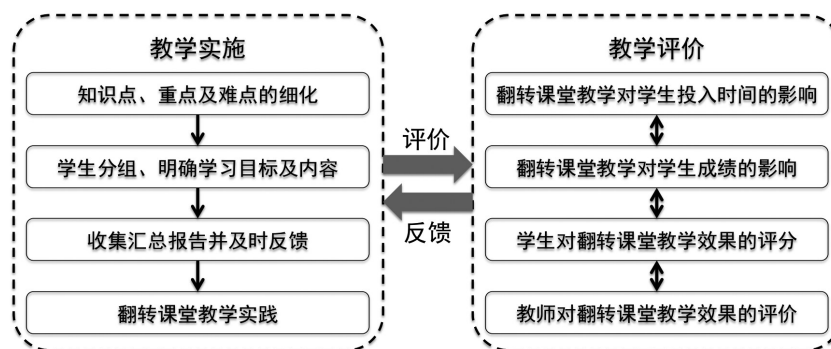


图1 翻转课堂教学实践设计思路示意图

1.2 翻转课堂教学的实施

1.2.1 将学生分组并布置自学任务

实验组学生及对照组学生各45人,均为本校生命科学学院选修分析化学课程的大一本科生,且其前一学期的无机化学成绩未见显著性差异及特征分布。在课堂教学前三周将实验组学生按学号顺序分为7个小组。要求各组学生依据教学大纲完成学习报告及课件,并指定汇总时间。

1.2.2 收集汇总报告并及时反馈

教师在收到各组学生材料后,明确反馈优点及需要加强的部分,并及时分享给全体学生,鼓励各小组之间的互相讨论、学习及对材料的进一步完善。

1.2.3 课堂翻转教学实践

对实验组,课上随机安排各小组分别讲授一个小节的内容,鼓励全体学生提问及讨论;对照组教学按照教学大纲进行。课堂教学时间均为3学时(约2小时)。

1.3 翻转课堂教学实践的评价

采用内容相同的课堂测验分别获得实验组学生及对照组学生的该章测验成绩,并收集汇总参与学生的学习时间。设计了教学效果量表,组织实验组学生对教学效果匿名打分。

2 结果与讨论

2.1 翻转课堂教学对学生学习成绩的影响

采用相同内容分别对实验组学生与对照组学生进行了测验,统计结果如图2所示。实验组学生与对照组学生的测验成绩平均分分别为72.4分与63.8分,说明采用翻转课堂教学模式的实验组在该章测验中取得了相对较好的成绩。考虑到实验组学生成绩的标准偏差(10.0分)也小于对照组学生成绩的标准偏差(11.9分),可以认为实验组学生对该章内容普遍掌握较好。双样本 t 检验结果表明,两组成绩

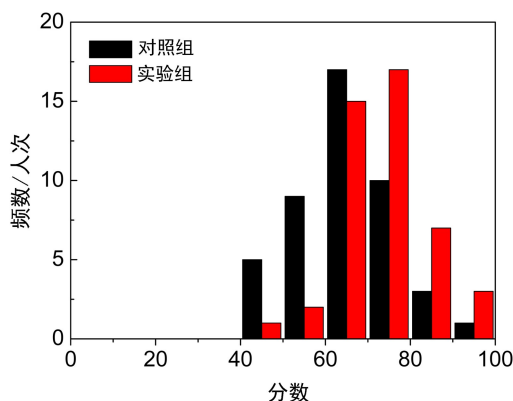


图2 对实验组学生与对照组学生测验成绩的统计

具有显著性差异($P < 0.01$)。上述结果说明, 翻转课堂教学模式的开展有助于加强学生对该章知识点的掌握, 从而提高了学生的成绩。

2.2 翻转课堂教学对学生投入学习时间的影

调查了学生投入学习的总时间, 结果如图3所示。采用翻转课堂教学模式, 较多实验组学生在课前、课内及课后共投入9小时, 而较多采用传统课堂教学模式的对照组学生总计投入时间为4小时。这说明参与翻转课堂教学的学生投入学习时间显著长于对照组, 与2.1小节中其成绩普遍较高的结果相一致。上述结果说明, 翻转课堂教学模式的应用有利于提高学生对学习时间的投入, 从而提高学生的测验成绩。

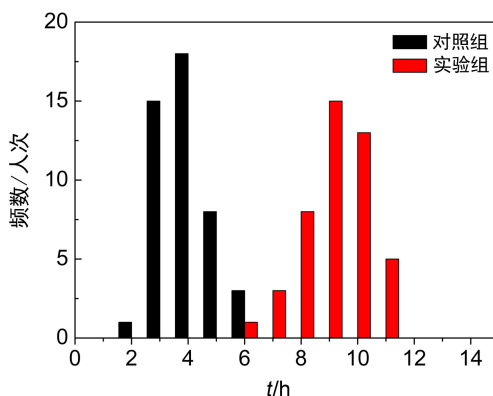


图3 实验组学生与对照组学生投入学习时间的统计

2.3 学生对翻转课堂教学效果的评价

参照文献^[5,6]设计了学生对翻转课堂教学效果评价的量表(表1), 调查并统计了学生对翻转课堂教学效果的评价。从实验组回收的45份有效量表表明, 实验组学生对翻转课堂教学的教学效果评价分数为 85.2 ± 4.3 分, 说明学生对翻转课堂教学模式好评度较高。

对各评价项目评分结果进行了统计。由图4可以看出, 一方面, 学生普遍认为翻转课堂教学提高了其主动参与学习的程度(项目1)、同学之间的交流非常有意义(项目3)、教师指导较为充分(项目4), 并认为翻转课堂教学模式对能力培养有帮助(项目7); 另一方面, 部分学生认为小组学习并未取得非常满意的结果(项目2), 自身对知识点的理解和掌握程度不是非常满意(项目6), 且不是非常适应该教学模式(项目9), 也不是非常愿意继续采用翻转课堂教学模式进行学习(项目10)。

由2.2小节, 采用翻转课堂教学模式大幅度提高了学生对学习时间的投入。结合图4, 我们认

表1 学生评价翻转课堂教学效果量表

序号	评价项目	评分*									
1	我的学习主动参与程度高	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	我认为小组学习取得了满意的结果	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	我认为同学之间的交流非常有意义	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	我认为教师在课前对同学们进行了充分的指导	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	我认为教师对课堂节奏的把握程度好	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	我对知识点的理解和掌握程度好	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	我认为这种教学模式对能力培养有帮助	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	我认为这种教学模式激发了学习兴趣	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	我适应这种教学模式	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	我愿意继续采用这种教学模式进行学习	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

*分数越大,表示该描述与你的情况越相符。

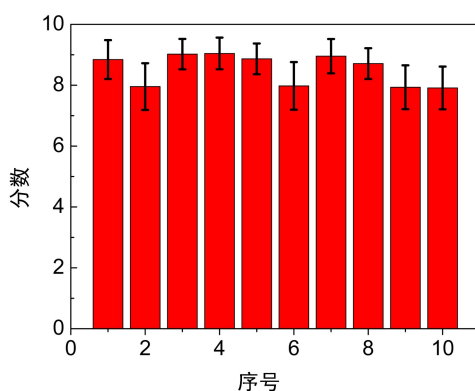


图4 实验组学生对翻转课堂教学效果的评价

为, 尽管采用翻转课堂教学模式在一定程度上提高了学生的测验成绩, 但该方法要求占用学生更多的课外时间, 增加了大范围推广该教学模式的难度。因此, 在今后的翻转课堂教学研究中, 应将如何有效培养学生的自学能力、提高学生的课外学习效率作为研究重点。

3 结 语

综上所述, 此次“分析化学中误差与数据处理”翻转课堂实践取得了较好的教学效果, 且受到参与学生的较高评价。一方面, 翻转课堂教学组学生的成绩明显较高, 这与他们在学习过程中能够积极主动投入大量学习时间相关。另一方面, 本次教学实践也凸显了翻转课堂教学耗时较长的特点, 这与目前高校中学生课业压力普遍较大的现状有所冲突。进一步研究应集中在如何充分调动学生自主学习的主动性及如何提高学生的自学效率等方面。

参 考 文 献

- [1] 武汉大学. 分析化学. 第5版. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [2] 武汉大学无机及分析化学编写组. 无机及分析化学. 第3版. 武汉: 武汉大学出版社, 2008.
- [3] 王彦沙, 刘松艳. 大学化学, **2016**, *31* (4), 17.
- [4] 蔡佳璐, 黄荧倩, 叶伟东, 沈永森. 大学化学, **2015**, *30* (6), 7.
- [5] 陈 怡. 基于混合学习的翻转课堂教学设计与应用研究[D]. 武汉: 华中师范大学, 2014.
- [6] 黄 宇. 翻转课堂在“原电池”教学中的研究[D]. 南京: 南京师范大学, 2015.