

现行高考政策下高校普通化学课程混合式教学模式改革与实践

冯东阳*, 夏鸣, 任飞, 孙晓云, 沈德芬, 汤简赫

沈阳航空航天大学理学院, 辽宁 沈阳

收稿日期: 2022年10月27日; 录用日期: 2022年11月22日; 发布日期: 2022年11月29日

摘要

为了解决现行高考政策下大一新生间化学基础知识差异较大的问题, 借助超星泛雅平台, 对普通化学课程混合式教学模式进行革新。一方面, 从课程的理论课、习题课和实验课入手, 补充与高中相关联的化学基础知识, 增设应用拓展类课程资源, 并加强了线下和线上教学过程间的紧密联系。另一方面, 从课程的考核形式入手, 结合不同课程内容的特点, 提高过程性考核比重, 增设实践型考核内容, 构建多元化的课程考核体系。该模式在本科教学的初步实践中取得了良好的教学效果, 为今后相关的教学改革提供了宝贵的经验。

关键词

普通化学, 混合式教学, 改革与实践

Reform and Practice of Blending Teaching Mode for General Chemistry Course in Universities under the Existing Policy of College Entrance Examination

Dongyang Feng*, Ming Xia, Fei Ren, Xiaoyun Sun, Defen Shen, Jianhe Tang

College of Science, Shenyang Aerospace University, Shenyang Liaoning

Received: Oct. 27th, 2022; accepted: Nov. 22nd, 2022; published: Nov. 29th, 2022

*通讯作者。

文章引用: 冯东阳, 夏鸣, 任飞, 孙晓云, 沈德芬, 汤简赫. 现行高考政策下高校普通化学课程混合式教学模式的改革与实践[J]. 创新教育研究, 2022, 10(11): 3000-3007. DOI: 10.12677/ces.2022.1011468

Abstract

In order to bridge the gap of basic knowledge of chemistry between different freshmen under the existing policy of college entrance examination, the blending learning mode of general chemistry was reformed through the platform of superstar Fanya. Starting from theory course, exercise lesson and laboratory course, on the one hand, the basic knowledge associated with the high school chemistry course was complemented and the expanding type course resources were added. Meanwhile, the relationship between online teaching and offline teaching was strengthened. On the other hand, in terms of the form of course assessment, the ratio of process assessment was increased according to the feature of different course contents and the practical type assessment contents were added. Consequently, a diversifying course assessment system was constructed. This blending teaching mode of general chemistry has been preliminarily practiced in undergraduate teaching and the satisfactory teaching effect was achieved, accordingly, providing valuable experience for the relevant teaching reform in the future.

Keywords

General Chemistry, Blending Teaching, Reform and Practice

Copyright © 2022 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. 普通化学课程的教学改革背景

1.1. 现行高考政策下的高校普通化学课程现状

近年来,随着我国人才选拔和培养机制不断完善,全国高考试点改革持续推进。从2014年开始,我国多地相继开始实行新高考政策,截止到2022年,全国各省市现行的高考模式主要有两种[1][2]:一种是“3+3”模式,另一种是“3+1+2”模式,这两种高考模式均以提高学生的综合素质为宗旨,注重培养学生的学习兴趣,最大限度地提升学生选择课程学习的灵活性。然而,在实际选课时,学生按照一定的选课方式仅能选择出部分科目进行学习,从而在未选科目上产生知识空白,易导致学生步入大学后,由于高中阶段某些科目的缺失,在学习相应课程时遇到困难[3]。

普通化学是高等院校为非化工类专业的学生所开设的一门必修类考查课程,主要面向大一新学生,受众群体众多,该课程实现学生从中学化学学习向大学化学学习的过渡,旨在培养学生利用化学基本原理去解决实际问题的能力。然而,由于受到现行高考政策的影响,部分学生在高中阶段没有系统地学习过化学相关课程,在大学阶段学习普通化学课程时较为吃力,极易出现消极听课、被动学习、应付考试等现象,产生学习效果下降、成绩不理想等问题[4]。通过调查问卷的形式,我们统计了2021~2022年第一学期我校学习普通化学课程的部分专业学生掌握化学知识水平的情况(图1),由图可见,在高中阶段没有系统学习过化学课程的学生占据相当的比例,如何平衡学生间知识储备水平的差异,以提升学生整体的教学效果和质量,需要广大教育工作者给予更多思考。

1.2. 推进高校普通化学课程混合式教学模式革新的必要性

近年来,移动互联技术的飞速发展为网络教学平台(如超星泛雅、雨课堂等)的建设提供了便利条件[5][6]。通过网络教学平台的搭建,能够将普通化学课程的在线教学和传统教学有机地结合起来,形成一种

“线下 + 线上”混合教学模式，突出学生的学习主体地位，有助于在有限教学时间里提升学习者的学习效率[7] [8] [9]。然而，伴随着高考新政策的出现，对于普通化学课程而言，大众化的混合教学模式对于化学水平参差不齐的学生来说显然已不再适用。

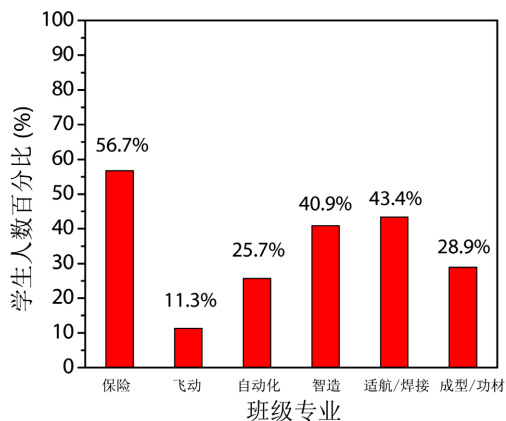


Figure 1. The percentage of the different majors of freshman of Shenyang Aerospace University in 2021 without learning chemistry course in high school

图 1. 我校不同专业 2021 级学生在高中阶段未学过化学课程的人数百分比

目前，在现有的普通化学课程混合式教学模式案例中，虽然采取了“线上 + 线下”的双重教学模式，但课程所涉及的主要内容仍以教材中的基本内容为主[8] [9] [10] [11]，对高中阶段的化学基础知识渗透较少，同时缺乏丰富的线下化学科技实践活动，也缺少科学合理的混合式教学评价标准。为此，亟需对现有的混合式教学模式进行深入优化，构建科学合理的课程评价体系，以提高不同专业、不同知识储备水平的学生的学习效率，加强学生的实践能力，为培养研究应用型人才打下坚实基础。

2. 普通化学课程混合式教学模式的革新

在现行高考政策背景下，针对学生化学知识水平差异过大等问题，从普通化学课程中的理论课、习题课和实验课入手，借助超星泛雅平台，对其“线上 + 线下”的双重教学模式进行优化设计，建立多元化课程考核体系，打造一个新型的普通化学课程混合式教学模式，其教学和评价方案如图 2 所示。

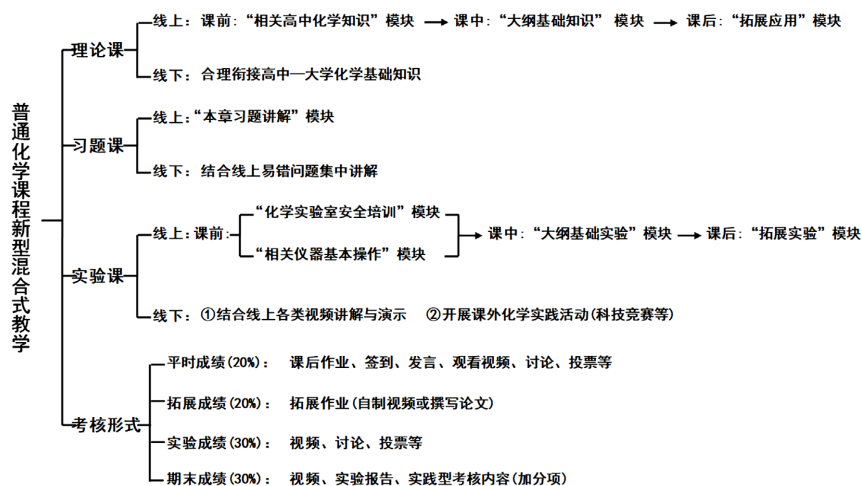


Figure 2. The overall design diagram of a new type mode of blending teaching and course assessment for general chemistry

图 2. 普通化学新型混合式教学模式及评价方案的总体设计图

2.1. 新型混合式教学模式下的理论课教学设计

理论课是普通化学课程教学的核心。在进行线下教学时,除原大纲中所规定的内容外,教师还应引入部分高中阶段的化学基础知识,并在二者间建立紧密联系。在线上部分,一方面,应在原有教学视频资源基础上,补充化学基础类视频资源,建立高中与大学化学知识间的纽带,填补部分学生的知识空白。另一方面,借助线上视频资源的丰富性,引入拓展应用型视频资源,注重理论与实际联系,提高学生兴趣。

首先,在课前环节中,我们结合课程中的难、重点教学内容,优选了与其相关联的高中化学基础知识,并以视频链接的形式呈现在超星泛亚平台线上(图 3(a)),设立“相关高中化学知识”模块,置于每章课程内容前。例如,在讲解“弱酸、弱碱的解离平衡”内容前,让学生先通过自学的方式学习高中阶段的“电离平衡”内容,方便学生在课前充分预习,查缺补漏;其次,在课中环节中,结合学生的线上预习情况进行提问,检查学生自主学习效果,对于集中反馈的问题,进行线下的集中讲解,提升教师教学效率,实现高中化学向大学化学的过渡;最后,在课后环节,秉承“OBE”的教学理念,着眼于当下热点研究领域,建立普通化学理论知识与理工专业间的密切联系,借助超星泛亚平台,于每一章节内设立“拓展应用”模块(图 3(b)),添加的视频、文献等教学资源。例如,在“热化学与能源”这一章节中,介绍了杨凤田院士团队关于氢能源飞机的研究进展,开阔学生化学专业知识视野,激发学生参与科学研究的热情。

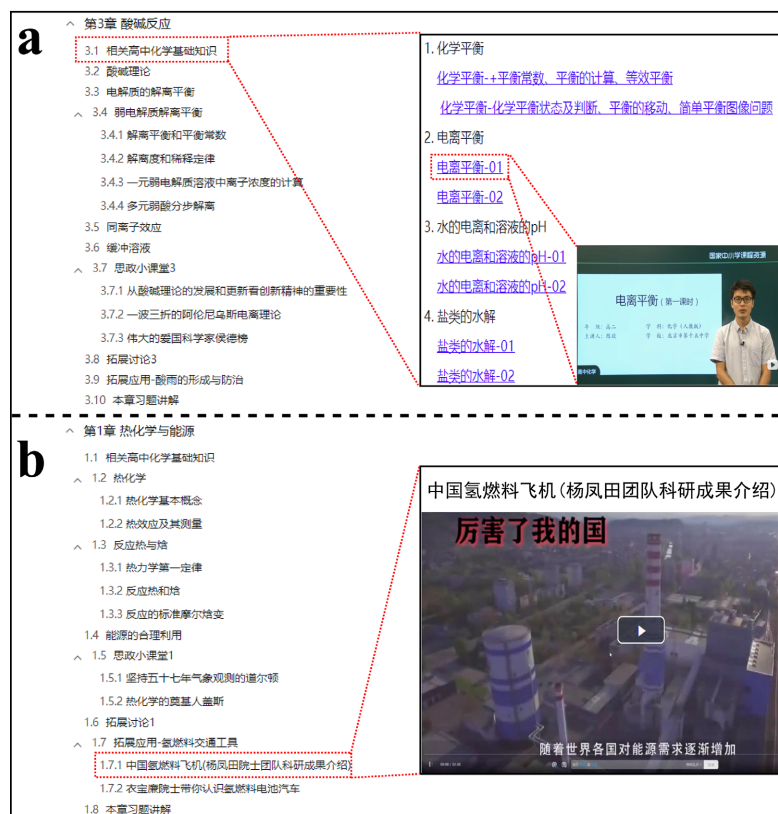


Figure 3. The modules of (a) Basic chemical knowledge in high school and (b) Expanding type resources in theory course
图 3. 理论课中的(a)“相关高中化学基础知识”模块和(b)“拓展应用”模块

2.2. 新型混合式教学模式下的习题课教学设计

普通化学课程的习题课是对理论课教学内容的深化[12]。在这一环节中,教师应根据每一章节课程的教学目标,秉承“易-中-难”的顺序设置习题课内容,确保学生学习的循序渐进。此外,由于普通化

学课程较短的学时限制, 教师还应在有限的学时内提升习题课的教学质量。

我们在“中国大学 MOOC”平台上建立了普通化学的异地 SPOC 课程资源, 结合每一章节中的重难点内容, 创建了不同难度的习题课讲解资源, 并将其以视频链接的形式引入超星泛亚平台中, 设立“习题讲解”模块。例如, 根据“第 6 章 配位化合物与配位平衡”章节中的教学内容, 设置了多个视频链接, 学生在点击相应链接后就可跳转到“中国大学 MOOC”平台上的习题讲解视频中, 进行线上自主学习, 教师再对学生反馈的重点问题在线下教学中进行集中讲解, 可在较短的学时内提升教学效率。

2.3. 新型混合式教学模式下的实验课教学设计

实验课教学是普通化学课程的重要组成部分。部分大学生在中学阶段接触化学实验的情况较少, 其掌握程度大多停留在理论阶段, 对于实验室的安全规范和相关仪器操作等内容涉猎较少, 参加化学实验的热情较低[13]。为此, 教师应从化学实验的基础内容入手, 一方面, 利用线上资源, 注重加强化学实验室安全教育和基础仪器操作的培训环节, 使学生快速掌握安全常识和基本仪器的使用方法, 同时, 注重设计应用拓展类的教学资源。另一方面, 在线下教学中, 除常规的实验课程外, 还应多举办与化学相关的科技活动, 鼓励学生在课余时间积极加入, 以提升学生参与化学实验的兴趣, 培养其综合实践能力。

为了提升实验教学质量, 我们对普通化学课程实验课的混合式教学模式进行了完善。首先, 在课前环节, 于超星泛亚平台上, 增设“化学实验室安全培训”模块, 包含一系列视频, 该视频以动画的形式, 引人入胜, 为学生树立行为准则。学生在进入实验室前, 需完成视频的观看, 以便有效减少学生进入化学实验室后违规行为的发生率, 保障学生的人身及财产安全。同时, 设立“相关仪器基本操作”模块, 通过教学视频的形式, 对基本仪器使用方法和基本化学实验操作规范进行详细讲解, 学生在做实验前进行线上预习, 有助于填补部分大一新生在化学实验方面的空白; 其次, 在课中环节, 结合学生的课前线上学习情况, 注重对较难实验原理和繁琐实验操作的讲解, 同时结合教师的线下实验演示, 让学生充分把握实验过程中的重点、难点, 有助于提升实验教学效率; 最后, 在课后环节, 我们创立了化学类科技创新俱乐部, 并依托俱乐部举办“大学生化学实验创新设计竞赛”及“化学趣味实验”等科技实践活动(图 4)。同时, 结合普通化学理论课教学内容, 将科技活动中的获奖作品进行择优选取, 设计出拓展性实验教学资源(包括实验视频、实验方案等), 于超星泛亚平台中, 增设“拓展实验”模块(图 5), 鼓励学生在课余时间进行拓展训练, 培养学生创新实践能力。

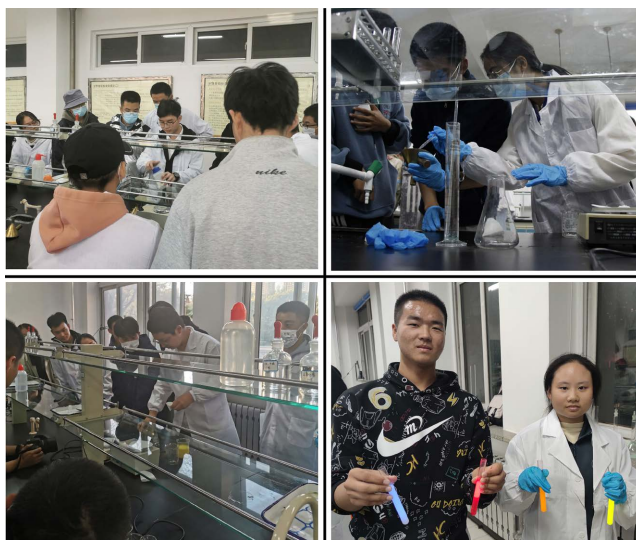


Figure 4. The chemical scientific and technological offline activities
图 4. 线下化学科技活动

- ^ 第7章 普通化学实验
 - 7.1 化学实验室安全培训
 - 7.2 相关仪器基本操作
 - 7.3 电子分析天平的使用
 - 7.4 化学反应焓变的测定
 - 7.5 醋酸解离度和解离常数的测定
 - 7.6 配合物的形成和性质
 - ^ 7.7 思政小课堂7
 - 7.7.1 实验室安全意识
 - 7.7.2 从青蒿素的发现看协作精神
 - ^ 7.8 拓展实验
 - 7.8.1 化学反应速率相关实验
 - 7.8.2 酸碱反应相关实验
 - 7.8.3 沉淀反应相关实验
 - 7.8.4 电化学及氧化还原反应相关实验
 - 7.8.5 配位化学相关实验

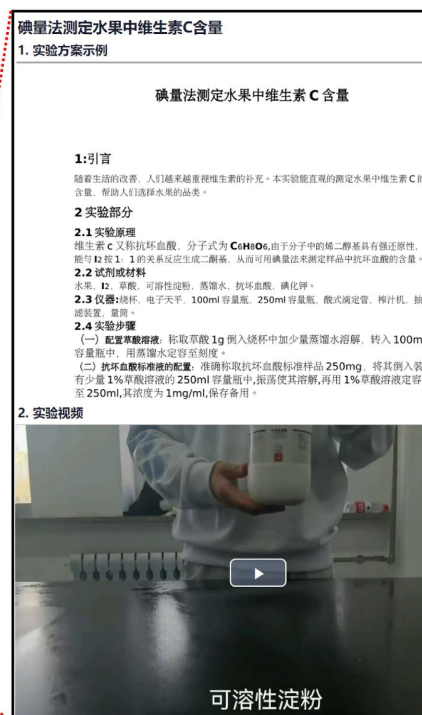


Figure 5. The module of the expending experiment in laboratory course
图 5. 实验课中的“拓展实验”模块

2.4. 新型混合式教学模式下的多元化课程考核体系的构建

课程考核是普通化学课程的重要环节之一，也是评估教学质量、推动教学改革的重要途径[14]。传统的课程考核形式主要存在两个问题[15] [16]：其一，考核形式单一，多以闭卷测试为主；其二，考核内容僵化，实践型考核内容较少。为此，针对不同的考核内容，教师应合理构建多元化课程考核体系，以保证考核结果的公正性、准确性及科学性。基于线下教学，在兼顾结果性考核的同时，提高过程性考核比重，并在实验课中增设实践型考核内容，对学生进行全面评价；基于线上教学，注重以过程性考核为主，考察学生的自主学习质量。

借助超星泛雅平台，我们系统分析了线下和线上教学模式的特点，构建多元化的课程考核体系，制定科学合理的课程考核标准(表 1)。

Table 1. The percentage of achievements for general chemistry

表 1. 普通化学课程各项成绩占比

考核项目	平时成绩	拓展成绩	实验成绩	期末成绩
比例	20%	20%	30%	30%

平时成绩主要来自于学生的理论课和习题课的线上学习部分，借助超星泛雅平台进行统计，包括学生签到情况(10%)、参与拓展讨论题情况(10%)、观看各类视频时长情况(20%)、参与课堂活动(投票、问卷、抢答等)情况(20%)及完成每章节作业情况(40%)，各部分以过程性考核为主，主要考查学生的主动学习能力。

拓展成绩主要来自于学生的线下学习部分，为了突出“OBE”的教学理念，实现应用型人才的培养目标，为学生布置拓展性质的作业内容，要求学生以组队(3~5 人为一组)形式，利用课余时间制作科普类

短视频, 要求学生从所学普通化学基础知识出发, 通过查阅文献、搜集视频等方式探寻化学在其各理工类专业中的应用, 并自拟主题, 完成视频制作。教师根据视频质量、主题思想等要素给予评分, 以过程性考核为主。

实验成绩由学生的线上学习(20%)和线下实验(80%)两部分成绩组成, 主要以过程性考核为主。其中, 线上学习成绩统计于超星泛雅平台, 根据学生观看预习类视频的时长赋予相应分值; 线下实验主要指常规线下实验课程, 其成绩包括学生的线下实验课堂表现成绩、实验操作成绩及实验报告成绩。此外, 通过组织举办线下化学实践活动, 增设实践型考核内容, 给予参加的同学额外加分奖励, 激发学生参与化学实验的热情, 提高其科学实践能力。

期末成绩来自于学生在线上的期末测验分数, 主要以结果性考核为主。借助超星泛雅平台, 我们自建了普通化学课程题库, 按照不同的章节添加习题, 包括选择题、填空题、判断题和主观题, 进行期末测试时, 由平台系统按章节随机抽取相应习题组合试卷, 试卷的题目、选项等内容进行乱序处理, 再发给授课班级进行线上测试, 客观题部分由平台系统自动评判, 主观题部分由教师手动批改, 并给出相应分值。

3. 普通化学课程新型混合式教学模式的初步实践

为了评估该新型混合式教学模式的实际教学效果, 选取了我校飞行器动力工程专业的 2020 级(改革前)和 2021 级(改革后)两个班级的学生期末成绩进行分析与评价, 其相关数据如表 2 所示。由表可见, 在改革前, 学生的分数主要集中 80~89 和 60~69 分数段, 分别占学生总人数的 61.02%和 33.90%, 而高分段学生人数较少, 仅占学生总人数的 3.39%, 且存在分数较低的学生(60~69 分数段 1 人), 说明不同学生所掌握的化学知识水平的差异较大。对混合式教学模式进行革新后, 学生的分数主要集中于 90~100 和 80~89 分数段, 二者之和占总人数的 92.75%, 剩余的 7.25%均来自于 70~79 分数段的学生, 学生的平均分也从 80.2 (改革前)提高至 87.6 (改革后), 说明全新的混合式教学模式有助于缩小大一新生成间的化学知识水平差距, 进而提升学生总体的课程成绩。然而, 教学模式改革后的学生成绩在高分段较为集中, 成绩区分度较差, 对学生的实际学习情况的反映程度有待提高, 今后需对该课程考核标准进行细化。

Table 2. The comparison of the total score for general chemistry before and after teaching reform

表 2. 教学改革前后普通化学总成绩的对比

2020 级飞行器动力工程专业(改革前)			2021 级飞行器动力工程专业(改革后)		
分数段	人数	百分比	分数段	人数	百分比
90~100	2	3.39%	90~100	28	40.58%
80~89	36	61.02%	80~89	36	52.17%
70~79	20	33.90%	70~79	5	7.25%
60~69	1	1.69%	60~69	0	0%
60 分以下	0	0%	60 分以下	0	0%
考试人数: 59	平均分: 80.2	最低分: 66.0 最高分: 90.2	考试人数: 69	平均分: 87.6	最低分: 79.0 最高分: 99.2

4. 结语

基于全国各地现行的高考政策, 对普通化学课程的理论课、习题课和实验课的线上和线下教学模式及课程考核体系进行优化设计, 建立高中与大学化学课程间的紧密联系, 打造了一个新型普通化学课

程混合式教学模式。在补充了部分相关化学基础知识同时, 增设了化学拓展类内容, 有助于减小大一新生间化学知识储备水平的差异, 激发学生化学课程的兴趣。对课程考核形式进行了优化, 提高过程性考核比例, 增设拓展型考核内容, 学生整体成绩得到了提升, 但其区分度有待提高, 在今后的教学中, 亟需对考核方案做出进一步细化调整, 以更好地满足创新应用型人才的培养目标。

基金项目

2022 年沈阳航空航天大学校级教学改革项目, 项目名称: 基于现行高考政策下普通化学课程混合式教学的改革与创新, 项目编号: 050302070101058。

参考文献

- [1] 刘波, 任群翔, 栾天, 等. 新高考模式下医科院校大学化学教学的改革与探索[J]. 当代化工研究, 2022(16): 133-135.
- [2] 田雪玫. 关于新高考中“3 + 1 + 2”模式的思考[J]. 教育教学论坛, 2020(9): 348-349.
- [3] 叶晓萍, 童义平. 新高考模式下新兴地方二本院校基础化学教学面临的问题[J]. 广东化工, 2016, 43(20): 216-217.
- [4] 衡利苹, 王祖彬. 普通化学教学改革与探索[J]. 大学化学, 2017, 32(2): 29-32.
- [5] 夏鸣, 任飞, 宫葵, 等. 互联网背景下普通化学课程的改革与探索[J]. 教育进展, 2020, 10(2): 174-178.
<https://doi.org/10.12677/AE.2020.102029>
- [6] 李静, 龙海涛, 杨敏, 等. “互联网+”时代提升普通化学教学效果的调控策略与探索[J]. 山东农业工程学院学报, 2021, 38(6): 32-36.
- [7] 冯东阳, 夏鸣, 任飞, 等. 浅谈高校普通化学微课视频教学中存在的问题及其对策[J]. 教育进展, 2021, 11(3): 750-754. <https://doi.org/10.12677/AE.2021.113118>
- [8] 陈莹. 混合式教学在高校普通化学课程中的应用研究[J]. 广州化工, 2021, 49(2): 154-155.
- [9] 王鲁敏, 杨昕, 冯凯, 等. 普通化学实验线上与线下混合教学模式探索与实践[J]. 山东化工, 2021, 50(13): 225-227.
- [10] 曹小华, 刘金杭, 江小舵, 等. 普通化学实验课程线上线下混合式教学模式探索与实践[J]. 卫生职业教育, 2022, 40(17): 88-92.
- [11] 齐新华, 张敏娟. 线上线下混合式教学模式探讨——以地质类高职院校《普通化学》为例[J]. 山西青年, 2022(13): 9-12.
- [12] 王海霞, 王明德, 蒲敏. 大学化学习题型微课的教学设计与实践——以一道易错电化学习题的教学为例[J]. 化学教育, 2019, 40(4): 34-39.
- [13] 孙晓云, 夏鸣, 冯东阳, 等. 基于应用型人才培养为导向化学实践教学的改革思考[J]. 教育进展, 2021, 11(3): 686-689. <https://doi.org/10.12677/AE.2021.113107>
- [14] 苑立博, 刘捷, 李建伟. 《普通化学》课程学生学习成效多元化评价方法探究[J]. 山东化工, 2020, 49(5): 195-196.
- [15] 蒲琳钰, 黄旭, 张欢, 等. 基于 OBE 模式的普通化学课程评价体系的探索与构建[J]. 教育现代化, 2019, 6(88): 107-108.
- [16] 宗丽娜, 王向鹏, 郑云香. 基于 OBE 理念的应用型本科高校物理化学课程考核模式的改革与实践[J]. 化学教育, 2020, 41(14): 14-19.