

线上线下混合教学在大一新生无机化学及分析化学教学中应用

郝晓敏*, 谷长生, 余传明, 景占鑫, 李泳

广东海洋大学化学与环境学院, 广东 湛江

收稿日期: 2023年5月16日; 录用日期: 2023年6月14日; 发布日期: 2023年6月25日

摘要

无机化学及分析化学课是大一新生开设的专业基础课, 它的理论和方法是食品科学、水产养殖等学科工作的基础, 对于学生的专业课程学习起着承前启后的作用。利用互联网技术进行线上线下混合教学模式的改革是高校教育教学改革的新亮点。本文结合教学实践, 指出了无机化学及分析化学课教学中存在的问题并从线上教学形式和线下教学形式两个方面探讨了教学改革, 以期调动学生学习的积极性和主动性、培养其自主学习能力、提升教学质量。

关键词

无机化学及分析化学, 教学改革, 线上线下混合

Application of Online and Offline Hybrid Teaching Method in Inorganic Chemistry and Analytical Chemistry Teaching for Freshmen

Xiaomin Hao*, Changsheng Gu, Chuanming Yu, Zhanxin Jing, Yong Li

Faculty of Chemistry and Environment Science, Guangdong Ocean University, Zhanjiang Guangdong

Received: May 16th, 2023; accepted: Jun. 14th, 2023; published: Jun. 25th, 2023

Abstract

Inorganic chemistry and analytical chemistry is the earliest professional basic course for freshmen. *通讯作者。

文章引用: 郝晓敏, 谷长生, 余传明, 景占鑫, 李泳. 线上线下混合教学在大一新生无机化学及分析化学教学中应用[J]. 教育进展, 2023, 13(6): 3891-3896. DOI: 10.12677/ae.2023.136619

men. Its theories and methods are the basis for engaging in food engineering, aquaculture and other disciplines, and play a connecting role in students' professional course learning. The reform of online and offline hybrid teaching and learning model by means of Internet technology is the new perspective on teaching reform of higher education. Combined with teaching experience, this paper points out the problems existing in the teaching of inorganic and analytical chemistry, and discusses the teaching reform from two aspects: online and offline hybrid teaching and learning model, in order to mobilize students' learning enthusiasm and initiative, cultivate their autonomous learning ability and improve teaching quality.

Keywords

Inorganic Chemistry and Analytical Chemistry, Teaching Reform, Online and Offline Hybrid Mode

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

国务院李克强总理在 2023 年 3 月的政府工作报告关于保障基本民生和发展社会事业部分明确指出[1]: 推进义务教育优质均衡发展和城乡一体化, 大力发展职业教育, 推进高等教育创新。教育部党组书记、部长怀进鹏在 2022 年 1 月的全国教育工作会议指出[2]: 必须跳出教育看教育、立足全局看教育、放眼长远看教育, 准确识变、主动求变、积极应变。广东省省长王伟中在 2023 年 1 月广东省第十四届人民代表大会第一次会议上明确指出[3]: 推动高等教育提升质量、办出特色。从总理、部长到省长发言的字里行间中让我们感觉到对高等教育教学改革重视, 对教学观念更新的期盼。广东海洋大学是一所教学研究型偏重培养应用型人才的综合性大学, 涉及到学习无机化学及分析化学课程的学院有化学与环境学院、水产学院、滨海农业学院和食品科技学院十几个专业大一同学的一门重要的专业基础必修课。目前, 本校的无机化学及分析化学课程教学活动主要以老师为主体的一家言单一教学模式。由于在教学活动中缺乏探究式、讨论式、启发式和参与式等教学方式, 同学主动学习热情不高, 学习主动性差、依赖性强等问题导致同学们获得知识效果不明显。基于此需要对现有的教学方法及模式进行改革, 探索出一套高效的无机化学及分析化学课程教学体制, 为国家和社会培养更多优秀的人才[4] [5]。

2. 无机化学及分析化学的课程教学现状

无机化学及分析化学为大学生大学课教育阶段的基础课程, 此课程是具备中学化学知识基础上开设的, 一般安排第一学期学习。涉及无机化学的知识主要讲解溶液浓度的表示方法、分散系的概念、溶液与胶体、化学反应的限度与平衡等内容。涉及分析化学的知识主要学习四大溶液平衡(酸碱平衡、沉淀溶解平衡、配位平衡和氧化还原反应)、误差的来源和减免方法、有效数字及运算规则、分析方法简介四大滴定法(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定与氧化还原滴定)和吸光光度分析法等理论, 为后续课程(物理化学、有机化学、界面化学、水环境化学、分子生物学、生物化学、农药、海洋化学、仪器分析等)和以后从事环境监测、食品开发、海洋监测、食品安全、水产养殖、分析测试及科学研究等工作提供坚实的理论基础。通过无机化学及分析化学课程的学习, 有助于培养同学们认真的学习态度、动手能力和创新能力, 使同学们具备容量分析和光度分析理论知识和相关的计算技能。

该课程设置有无机化学及分析化 II 课(64 学时)和无机化学及分析化学 III 课(48 学时)。64 学时的无

机化学及分析化学 II 课程开设由食品学院专业和化学与环境学院的同学学习, 48 学时的无机化学及分析化学 III 课程开设由水产学院、滨海农业学院专业的同学学习。不管是哪个学时无机化学及分析化学课程学生的学习都面临着无机化学和分析化学课两大化学主课的重要知识点繁杂、涉及的基础知识内容多的情况。另外, 无机化学的热力学一、二、三定律、焓变、吉布斯自由能及化学反应的动力学中的质量作用定律、速率常数、活化能和多相催化等知识点, 及物质结构基础中玻尔理论、波函数与原子轨道、概率密度和电子云、杂化轨道理论、不确定原理、屏蔽效应和钻穿效应以及分子结构和晶体结构等知识点比较抽象。对于同学们来说, 学习过程感到枯燥无趣, 而且需要很强的空间想象力才能理解知识点, 同学们学习中涉及的计算方法, 需要同学们有很强的化学及高数基础, 如果化学和高数的知识没有学明白, 会直接导致后面的内容听不懂。要想在有限课时内将两大化学基础课内容传授清楚并使同学们熟练掌握, 仅靠传统的线下实体课堂模式存在巨大挑战性[6]。

3. 无机及分析化学的课程改革措施

3.1. 课程改革的背景

我校理工类学科相关专业的学生来源 80% 多来自广东省内。而广东省理工类高考选测科目 3 + N 模式, 导致同学在高中选学不同的课程参加高考, 大多数同学选择的是物理和生物, 有的同学没有选学化学。虽然在高中阶段也学过化学知识参加了化学会考, 高考没有考化学同学的化学基础比较薄弱。这种复杂的知识基础对无机化学及分析化学课程的线上线下混合教学模式设计要求更高。基于上述原因其课程建设过程需要考虑同学们的知识基础的差异性, 方案的制定需满足不同层次的同学接受情况。课程教学施舍过程需要对同学学习情况进度追踪和监督。教师与同学们之间的渠道要方便和多样化, 便于实时获取学生的反馈信息。此外, 混合教学活动还应考虑人文关怀及思政元素, 在教学过程中既要传授专业知识也要育人, 使同学们树立正确的价值观、世界观、人生观, 成为国家的合格建设者。

3.2. 线下教学模式

线下实体课堂教学模式侧重于教师的课堂讲授, 教师讲解什么知识点, 同学们就学习什么知识点。同学们的自主性不足, 缺少主动性的思考, 其特点在于知识点和教学内容都属于单向传播, 容易导致课堂走神, 同学们的学习热情和兴趣不容易得到激发。线下实体课堂教学中, 上课时同学们只能到特定的教室在特定的时间里学习, 这种状况属于集中学习、同学们注意力很难始终保持集中。实体课堂授课人数(大于六十)较大, 教师与同学们之间针对性的互动及有效性的沟通和交流难以保证。基于上述原因无机化学及分析化学课程线下实体课堂教学不能实时追踪同学们的学习效果和学习进度, 有利于同学们的教学内容、教学过程和教学手段调整变得滞后, 不利于其课程的持续优化和改进。

3.3. 线上教学模式

随着科技进步和电子产品(主要台式电脑、笔记本电脑及智能手机)的价格降低为线上教学提供硬件支持。互连网络(4G/5G)的国内在不同区域的普及与网速变快, 为线上教学活动提供了另一方向有力支持。大学生都能够接触到网, 并能够享受网络带来的快捷和方便, 这为同学们开展线上教学活动提供保障。国内为高校提供线上教学平台很多如超星、慕课、学习通、雨课堂、泛雅等, 微信、QQ 和企业微信的辅助线上教学的条件已经相当成熟。无机化学及分析化学课程的国家级线上教学精品课程很多, 例如慕课平台上的西北大学和中国农业大学等, 平台可以为同学们提供无机化学及分析化学课程各知识点的录像和文字材料, 通过观看、学习、讨论等过程的参与获得知识。线上资源有别于我们使用教材, 当今科学界最前沿的科学技术研究与发现会及时的补充到线上平台中, 同学们能了解最新知识。这样网络上学习

资源丰富且质优价廉的，为同学们的自主学习提供了机会和可能性。线上教学缺乏对同学们在学习过程中的监督、管理和追踪，同学们自主学习过程可能出现应付式学习，如抄袭或别人代写作业，播放知识点视频只放不看、或不用心看，课前课后参与师生讨论态度不积极主动等，类似不良行为会影响线上线下混合课程的教学进度与效果。

基于上述原因单一的线下实体课堂教学方式或依托网络平台的线上教学方式各有优缺点，单独实施哪一个教学过程都不易实现课程建设的目标。因此，线上线下混合式教学方式对于无机化学及分析化学课程教学是一套比较实用的教学体制，应用它可以实现对无机化学及分析化学课程建设的持续改进及优化，达成课程的教学目标。

4. 机化学及分析化学课程线上线下混合教学活动设计

4.1. 线上课前导学

无机化学及分析化学课程是对化学两大基础课程的内容整合的一门课程，课程具有理论知识与实践(无机化学及分析化学实验)结合非常紧密特点，其化学知识内容丰富，知识结构及安排紧凑合理，减少了化学知识点间的重复讲解。为保证线下实体课堂教学效果，课前利用现有的学习平台，如电脑端的超星平台和手机端的学习通等对教学大纲中相关章节知识的重点和难点内容进行线上预设置。设置教学课程给出知识点简介，针对不同的知识点给出相应的线上资源的链接，激发学生的好奇心与求知欲，为同学们自主学习提供动力。问题的设置可以来源于日常生活或以往知识点，例如，在讲解酸碱平衡与酸碱滴定法中的酸碱质子理论这一章节时，首先可以引导学生思考，“日常生活遇到腐败变质的米饭具有什么味道？”，“初中化学中阿累尼乌斯提出酸碱电离理论是怎样描述的？”，“路易斯提出的酸碱电子理论为什么在有机化学那么重要？”“布朗斯特和劳莱提出了酸碱质子理论，为什么成为我们研究酸碱平衡与酸碱滴定法依据？”。另外，还可以让同学们进行归纳总结，酸碱概念为什么这么多，从而使同学们认识到酸碱概念是无机化学中最基本、最重要的概念之一，产生这么多酸碱概念是人们对酸碱的认识已有两百年的历史，经历了一个由感性到理性，由低级到高级的认识过程。线上课前导学可以增加一些关于无机化学或分析化学领域国内知名科学家或院士故事、近几年的化学诺贝尔奖获得者的研究方向及化学相关的热点问题录像或文字介绍，激励和培养同学们的正确的人生观、世界观和价值观树立以及对我们伟大祖国及科研的热爱，通过该课程真正落实立德树人、以德育人的教育方针[7]。

4.2. 线下课堂讲授

线下实体课堂教学活动是无机化学及分析化学课程线上线下混合教学模式的核心环节。在线下课堂，教师与同学们面对面进行交流，教师集中答疑带有共性问题，再针对性的开展线下知识点讨论，解答同学们在学习中遇到的疑难问题，实时进行教学完善。但线下实体课堂课时数毕竟有限，这就需要教师把功课做好，引领同学们对知识点掌握。例如，在讲解酸碱平衡与酸碱滴定法中的酸碱质子理论这一章节时线上预设问题这时就可以在线下进行师生互动，加深同学们对知识点的理解和掌握。日常生活遇到腐败的米饭具有酸味道，对酸的认知来源于人体的嗅觉，点拨后指出这种对酸本质认知不够深刻。与同学们线下讨论初中化学中阿累尼乌斯提出酸碱电离理论，让同学们了解十九世纪人类对酸碱认知。讨论路易斯提出的酸碱电子理论在有机化学那么重要是因为电子的得失对于有机反应的重要性。布朗斯特和劳莱提出的酸碱质子理论，可以解决水溶液氢离子浓度计算。线下课堂活动并不意味着不能现代化教学手段而纯线下课堂教学，教师可以根据教学活动、课程进度与课程安排需要，将线上资源融入线下课堂教学中，只要有利于同学们对知识点掌握方法都可以使用。如果线下课堂活动时间充裕时，教师也可以利用线上教学工具丰富教学内容，激发同学们对知识点认知，例如超星平台发布选择题、判断题让同学

们在手机端学习通中进行实时作答,讲台多媒体电脑端投屏看到后台会自动统计、分析同学们的作答结果,激发同学们的兴趣。

4.3. 课后跟踪辅导

课堂教学活动的结束,并不意味着教学活动和知识点学习的结束,让同学们把学过知识点课后的归纳总结和及时复习非常有必要。例如,无机化学及分析化学课程涉及到的酸碱水溶液酸度的计算,理论性较强、氢离子浓度计算多样(如:一元弱酸弱碱水溶液酸度的计算、多元弱酸弱碱水溶液酸度的计算、两性物质水溶液酸度的计算和缓冲溶液酸度的计算等)及计算量大等特点,课下必须经过进一步练习巩固才能更好的掌握。课后跟踪辅导可以采取多种形式,传统的如教材中每章思考题与习题,线上的各种学习平台中资源也可作为同学们巩固学过知识点依托,如超星平台中的章节答疑区、作业和讨论区等内容,设置为课后巩固学过知识的内容,并要求在规定时间内完成。

无机化学及分析化学课程线上线下混合教学模式总体设计为:课前线上(电脑或手机端的超星平台)引导同学们主动学习、课中(实体课堂)结合线下线上的讲解和讨论进行深入学习、课后线上对所学知识点复习巩固加反馈[8]。

5. 线上线下混合教学过程中面临的问题

线上线下混合教学活动也可以称为线上线下混合式学习,目前在实际教学中逐渐得到遍及、重视和关注是与新技术(特别是电脑和智能手机)的发展和各种网络教育平台建立分不开的。国家级、省级教学资源库中可以找到课程内容和知识点、学术前沿、科学报告、文献、科普视频、问卷调查、自然科学公众号等资源。通过慕课、微课、名师课堂、超星等网络教育平台上述资源整合一起,作为线上教学活动依托,线上线下混合教学的具体实施过程可操作性起到了有力支撑。这种线上线下混合教学活动使同学们获得专业知识的过程不受地域、时间的限制,更新了认知方式、转换师生角色。任何教学模式都不可能十全十美,线上线下混合教学模式广泛应用也存在一些问题与挑战。第一,互网络速度及同学们的电脑和智能手机等硬件设施是线上线下混合教学活动实施的必要条件,如果高校网络硬件不够完善和同学们电脑和智能手机配置较低,会导致同学们线上学习时卡顿,影响同学们的学习效率与学习热情。第二,线上教学平台资料需要及时更新,凡是有利于同学们学习的资源都要及时地补充。通过企业微信、私人微信、邮箱和QQ等渠道与同学们沟通了解学生所需教学资料。第三,线上教学平台的功能都很强大,并且老师端和学生端操作不同,想要运用自如也不很容易的事。对所用教学平台的熟练教师和同学们都要重视,只有能熟练操作才能事半功倍。教师是线上线下教学活动的主导者,自身更应该多参加训练与培训。第四,线上线下混合教学过程同学们的主动性和热情对于教学效果好坏有影响,学生对知识渴望是课前课后自觉的原动力,师生之间良好关系也能促进同学们学习主动性和热情。第五,不同学习平台各有不同的优缺点,在着手建设线上平台要综合考虑。教师要全面、客观及准确了解不同平台特点,找到最适合所授课程,满足教师与同学们线上教学活动要求。一旦线上教学平台建立了不要盲目追求平台的创新与改变,容易发生不可预知情况导致内容不够衔接、课堂时间应用不充分、教学反馈延迟等问题。

6. 结语

借助网上教育资源和实体课堂线上线下混合模式的无机化学及分析化学课程教学的改革势在必行,也是新时代的教学改革形势的需要。将以教师为主体传统教学理念应向提高学生学习的积极性和主动性方向进行变革,教师要不断探索新的教学思路、实用教学理念,让同学们在参与课程线上线下整个教学

过程养成自主学习,使我们学生成为具有积极向上、有责任感、感担当的优秀创新应用型人才。

基金项目

广东海洋大学 2020 年度校级质量工程项目(NO: 580420035); 广东海洋大学 2020 年度校级质量工程项目(NO: 580420038)。

参考文献

- [1] 国务院李克强总理在 2023 年 3 月的政府工作报告[EB/OL].
http://www.gov.cn/xinwen/2023-03/14/content_5746704.htm, 2023-03-14.
- [2] 教育部党组书记部长怀进鹏在 2022 年 1 月的全国教育工作会议[EB/OL].
https://www.sohu.com/a/517579749_120578424, 2022-01-19.
- [3] 广东省省长王伟中在 2023 年 1 月广东省第十四届人民代表大会第一次会议[EB/OL].
http://www.gd.gov.cn/gdywdt/gdyw/content/post_4082438.html, 2023-01-17.
- [4] 余传明, 景占鑫, 谷长生, 李泳. “互联网+”模式下大学无机及分析化学的教学实践与探索[J]. 广东化工, 2020, 47(1): 139-140.
- [5] 周光明. 线上线下混合教学模式中教学资料建设原则探讨[J]. 教育进展, 2023, 13(2): 592-596.
- [6] 杨小慧, 曹岩, 高华, 张晶, 龙梅. 研究导向型教学在复合材料学课程中的应用[J]. 广州化工, 2021, 49(8): 171-172.
- [7] 李帅杰, 李红霞, 李瑜. 大学化学实验课程思政教育的探索与实践——以质子转移平衡常数的测定实验为例[J]. 教育进展, 2023, 13(2): 617-620. <https://doi.org/10.12677/ae.2023.132101>
- [8] 张黎黎, 赵琳, 李琳霞, 吴洁, 符宗敏. 基于雨课堂的混合教学模式在儿科学的实践[J]. 中国中医药现代远程教育, 2023, 21(6): 17-20.