高职物理化学课程信息化教学设计与实施

白洁

(杨凌职业技术学院 药物与化工分院, 陕西 杨凌 712100)

摘要:为适应时代发展,提高学生学习效率,本文对高职《物理化学》课程从课前、课中、课后、拓展四个方面进行了信息化教学设计和实施,结合已建好的《物理化学》优慕课网络教学平台,多种信息化教学手段结合使用,并适时引入课程思政,突出了学生的主体地位,突显了教师的主导地位,“线上”与“线下”双管教学,取得了较为理想的学习效果,可为同样奋斗于教学一线的高职高专教师提供信息化课程设计参考。

关键词:物理化学; 信息化教学; 实施

中图分类号:G712

文献标识码:A

文章编号:1671-9131(2022)01-0082-04

Information-based Design and Implementation of the Course “Physical Chemistry” in Higher Vocational Education

BAI Jie

(College of Medicinal and Chemical Engineering, Yangling Vocational and Technical College, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: To adapt to the development of the times and improve the learning efficiency of students, this paper carried out information-based design and implementation of the course “Physical Chemistry” in higher vocational education from four aspects of before, during, after, and out of class. Combined with the established online teaching platform of Physical Chemistry, used various information teaching methods, and introduced curriculum thought and politics, the report used information technology to highlight students' dominant position and teachers' leading position, and achieved satisfied results. It can provide information-based design reference for those teachers who are also struggling on the front line of teaching.

Key words: Physical Chemistry; information-based teaching; implementation

1 课程基本情况

1.1 课程基本信息

《物理化学》是石油化工、环境工程、化学、制药、医学等专业的专业基础课,是从研究物理现象和化学现象之间的相互联系入手来探求化学变化规律的一门学科,主要研究内容包括化学热力学、化学动力学、电化学、表面现象及分散体系四大部分,为化工类等专业的后续课程学习及化工生产打下必要的基础^[1-4]。

1.2 教学手段及教学资源

主要使用到的教学手段有:QQ直播平台、课堂派、PPT、知识点小卡片、图片演示、手写板书、优慕课、微课、思维导图、视频、动画、动图、嗨格式录屏大师、微信等。

《物理化学》的优慕课网络平台中有丰富多彩的课程资源。其中文档资源有例题库、习题库、课程分章节教案、PPT、章节导学单等;视频资源有每节课的视频、生活中的物理化学趣味视频、实验讲解视频等;配合上课的资源有每节课手写板书及知识点照片或截图等。

2 教学分析

2.1 教学内容

物理化学主要由化学热力学、化学动力学、物质结构三大部分组成。其中,化学热力学主要研究变化过程的能量转换及变化的方向和限度问题;化学动力学是研究化学反应速率和机理的学科,其基本任务是阐明化学反应进行的条件(温度、压强、浓度、介质和催化剂等)对化学反应速率的影响,了解化学

收稿日期:2020-06-16

基金项目:杨凌职业技术学院2020年教育教学改革基金项目(JG20-81)

作者简介:白洁(1987-),女,陕西杨凌人,副教授,主要研究方向为石油化工、精细化工。

反应机理,探索物质结构与反应能力之间的关系;物质结构是运用物理学的理论和实验方法研究物质内部的结构,从而阐明化学现象的本质及结构与性能之间的关系^[5]。

2.2 教学目标

通过本课程的学习,能够判断一定条件下化学反应进行的方向、限度;掌握化学反应的速率和机理;理解物质的性质与其微观结构之间的关系。最终培养学生的自学能力、知识应用能力以及社会责任感和专业使命感。

2.3 学情分析

(1)知识基础。已学分析化学、有机化学、高等数学,为物理化学提供了物质化学结构、化学性质、基础分析方法和涉及仪器原理的物理、数学等知识。

(2)认知能力。具备一定的推理能力;具备一定的归纳总结能力。

(3)学习特点。喜欢网络学习,熟练网络社交工具;工程思维能力差、抽象概念理解能力弱;习惯于接受学习而不是探究学习,独立思考能力差。

2.4 教学重难点

物理化学课程的教学重点:掌握热力学的基本概念及相关理论,建立平衡的观念,了解影响系统平衡的相关因素,并能应用热力学的基本原理分析并解决化工过程中的能量及平衡等相关问题,掌握热力学处理问题的基本方法和思路。了解和掌握反应速率的概念及催化理论的基本知识,以及各种因素对反应速率的影响,与此同时,还需掌握物理化学的实验方法及基本操作技能,能正确使用相关仪器设备等。以上既是本课程的教学重点,也是教学难点,是学生必须掌握的知识及技能。通过本课程的学习,能使学生对系统地了解物理化学的基本理论,建立平衡和速率的概念,掌握物理化学的基本计算方法及实验操作技能;培养学生分析及解决问题的能力,并为学习其他专业课及从事相关化工类工作奠定基础,满足化工生产、管理、建设等的需要。

3 教学实施

本课程将信息技术贯穿于知识呈现与传递、协作交互、考试考核、教学评价、数据分析等整个教学活动全过程。知识呈现与传递方面,利用信息技术制作较为精美的课程微视频以增加课程的观赏性;协作交互方面,借助优慕课平台进行线上讨论、课程视频、动画、在线测试、作业及调查问卷等教学活动,增加师生交互;在学习评价方面,利用优慕课平台的自动评分功能、大数据分析功能观测学生的学习情

况,对成绩不佳的学生进行预警、并及时调整教学进度和教学策略。

《物理化学》以课前自主学习、课中现场交流、课后知识巩固、拓展延伸四个教学阶段,分阶段促进学生思考、挑战、内化,从而最终形成自己的认知。

3.1 课前——激发兴趣

发布任务清单,在任务清单中列出学生在课前需要完成的学习任务,包括观看微课、填写调查问卷、完成在线测试和话题与讨论等。教师观测后台的数据,收集学习问题,调整上课内容。

例如,在讲《物理化学》的表面活性剂这一章时,为激发学生学习兴趣,在优慕课网络课程的导学单中上传任务 1——观看 2 个短视频:①2019 年大热的电视剧《延禧攻略》中一根针浮在水面上的短视频;②红酒的挂杯现象短视频;任务 2——参与话题讨论,①你认为针是如何能够浮在水面上的? ②你认为红酒的挂杯现象原理是什么? 任务 3——完成在线测试。

3.2 课中——攻克重难点

教师根据课前学生的预习情况,巧妙导入课程内容,适时提问,设计多样化的教学活动,攻克重难点,学生在手机中完成在线测试,请同学们利用思维导图自发归纳本节课知识点。

3.3 课后——能力提升

根据上课情况,布置精准的作业;学生完成作业、参与话题讨论、观看课程相关视频、QQ 答疑等。

3.4 拓展——开拓眼界

在优慕课网络课程中上传相关文字材料及视频内容,拓宽学生知识面,如:

(1)电化学部分。从手机、电脑、电动车等生活用电池入手讲解了人类对电源的需求,系统介绍了当前国际上在电源领域包括太阳能电池、燃料电池、新一代蓄电池的最新进展,介绍了能源转换领域新型电极材料例如电解水高效电极等的基本原理和最新进展,从常见的 PH 计入手介绍了电分析化学领域的选择性电极的用途、原理和最新进展,从心电图、脑电图等常见医学检测手段入手介绍了生物电化学中的最新发现、与人类健康、人体奥秘的关系。通过这些内容,同学们对电化学有了更为全面的认识,深刻体会到与生活、生产密切相关的物理化学。

(2)动力学部分。着重讲解了绿色化学的概念、起源和对人类的重要意义,阐明了催化材料、技术对实现绿色化学的关键作用,系统讲解了催化原理、催化剂评价关键指标、催化领域国内外最新进展及主要技术瓶颈。介绍了光化学对人类社会的重大作用,从光合作用基本原理讲起,拓展到人工光催化技术对

于解决人类面临的化石能源紧缺、环境污染、气候变暖等重大危机中的关键作用,介绍了光催化的基本原理、相关材料和最新进展。通过这些内容,极大地提高了同学们对物理化学重要性的认识,让学生体会到一个关系人类和地球前途命运的物理化学。

(3)界面现象、胶体化学部分。从开尔文公式入手,着重讲解了纳米科技的概念、起源和最新进展,以经典案例介绍了纳米科学作为当今世界重大科研领域对人类未来可能的贡献,并将最新进展与界面现象紧密关联。介绍了溶液中胶体特征与废水处理技术的关联,介绍了固体颗粒特征与当前广受关注

的大气雾霾成因、治理方案等的关联。通过这些内容,让同学们深切感受到,物理化学和科技前沿紧密相连,与自己学校的优势积淀密切相关,与自己的专业紧密相关。

(4)科学家的故事。在授课过程中,从相关授课内容延伸,捎带介绍焦耳、吉布斯、亥姆霍兹、阿伦尼乌兹、朗缪尔等多位知名科学家的故事,介绍科学发现的过程和重大贡献,激发同学们对科学的兴趣、对科学家群体的尊敬^[6]。

3.5 信息化课程评价体系

信息化教学设计的《物理化学》课程评价见表 1。

表 1 物理化学课程评价体系

网络课程完成情况					实验	期末考试成绩
导学任务	在线测试	微课观看	线上作业	话题讨论		
9%	9%	9%	9%	9%	15%	40%

4 课程创新点及实施效果

4.1 课程思政创新

(1)借力信息技术,提升学生的专业使命感。化工产品是医用防护、抗菌消毒、治疗用品、医用活动板房、交通运输等重要原材料及产品,更是 2020 年打赢新型冠状病毒疫情攻坚战的关键物资。本课程借助信息技术跨越时空,给学生在线分享打赢新冠肺炎的幕后战士们——无数加班加点的化工人,从而提升学生的专业使命感和自豪感,让学生们更深刻的感受到,化工不单是为日常生活的衣食住行服务,也为应对国家和世界上的重大突发事件提供物质基础。

(2)小组协同合作,强化学生的责任与担当。在 2020 年新型冠状病毒疫情期间,有人为了金钱不择手段,生产假冒伪劣的口罩、酒精等等,故结合时局,让学生成立“打假小分队”,各个小分队自己搜集材料,整合信息,应用所学知识揭露这些假货,并归纳总结质量合格的口罩、酒精等的鉴别方法,做成 PPT、微视频等成果演示给其他同学。通过身体力行的项目完成,培养了学生的批判反思意识,同时也让学生更好地用专业知识回馈社会,传递正能量。

在项目完成过程中,教师随时给予指导和帮助,如提供思路、指出问题所在、提供文献查阅途径、成果完善意见等,使得小组任务能够顺利进行。

4.2 多样化的在线交互,提高学生的课堂参与度

(1)来自企业工程师、往届毕业生的视频鼓励。

请校企合作的企业工程师、已工作的往届毕业生录制相关视频,接轨企业,使学生更有代入感。

(2)作业互评环节。学生的学习效果如何呢?这个信息其实同学之间也是想知道的。一方面,榜样的力量是无穷的,另一方面,被点到名的同学将更加努力。所以本课程把学生好的作业、好的讨论、好的解决方案、好的提问等,在课堂上展示出来。这样形成隐形 PK 环境、给予学生成就感、最终达到协同向前。

(3)师生互动。引导学生进行探索式学习,讲解疑难问题时,学生先将自己推导或解题过程拍照上传至 QQ 群,教师分享到大屏幕,同学们一起发弹幕探讨,再由教师总结归纳。

(4)趣味视频引入课堂,激发学生的学习热情。课堂内容从生活实例出发,如,在讲表面活性剂这一章时,从深受学生们喜爱的电视剧《延禧攻略》中一根针浮在水面上的镜头着手,再讲红酒的挂杯现象等生活趣例,抓牢学生好奇心,变“被动学习”为“主动学习”。

(5)巧用板书,呈现教师思维过程。添加手写板拍照上传至优慕课环节,学生可以直接保存图片,节约做笔记的时间。

(6)知识点小卡片。教师为每节课制作知识点卡片,再拍照上传至 QQ 群,便于学生自行绘制思维导图。

(7)电子奖状。在课程阶段性总结后,来点儿仪式感——颁发电子奖状,树立了榜样、点燃了课堂。

4.3 “信息化”教学实施效果

通过分析学生问卷调查,学生对课程的满意度较高,但有部分学生认为加重了学习负担。本课程对石化 19023 班全班 43 名学生进行问卷调查,通过分析问卷调查的数据,发现学生对于趣味视频和在线讨论这两个教学活动满意度较高,学生认为通过这两个教学活动能够激发学习兴趣,使课程不再是单纯的理论讲解。

此外,本课程在线教学模式得到了 88% 的学生肯定,认为能够更为全面地培养学生的综合素质。但同时 28% 的学生认为加重了课业负担,7% 的学生保持中立。考虑今后进一步凝练更为精准的小测试、适当减少作业量,做到少而精。

(上接第 78 页)

(1) 确定可满足不同专业教学需求的药理学课程教学体系,实现不同专业学生的个性化培养。制定可供选择的若干教学模块,根据专业不同灵活选择,使药理学教学根据专业不同有所侧重。如药品生产专业学生要掌握药物的基本性质和体内代谢等相关知识,为药物生产相关流程打好基础;药学专业学生要从事药学服务和药学咨询等工作,所以要完整系统的学习药理学知识与技能;而药品质量与安全专业学生重点要掌握临床应用与不良反应等知识。打乱原有的教学内容,对药理学课程进行内容整合,以满足不同专业的需求。

(2) 强化学生职业技能培养和社会服务,突出工学结合。在药理学课程建设时,强化职业行为规范和职业技能训练,增加和职业技能培养目标相应的职业能力培养方案,同时将获得岗位资格证书的有关内容纳入教学计划。学生在校期间除了获得毕业证以外,要求获得职业资格鉴定证书^[4]。而职业人才培养对实训的内涵提出了更高的要求,以满足人才培养方案设定的人才技能的各项要求。

(3) 结合学生的能力考评和在线教学等特点,创建课程考评新模式。为了适应不同专业对药理学课程教学内容的考核,同时运用网络课程优化教学资源,兼顾药理学课程知识点密集、内容覆盖面广、实用性强等特点,创新了考评模式,包括口试、网络问卷、案例分析与讨论、常用药市场调研报告、处方分析等考核模式。考核方式灵活,不同专业可对考核内容灵活选取,突出不同专业实践能力培养,有效提

参考文献:

- [1] 张树芹. 多层次物理化学教学模式的探索与实践[J]. 山东化工, 2018(5): 105-106.
- [2] 蔡鹏. 物理化学课程教学改革探讨[J]. 课程教育研究, 2020(2): 182.
- [3] 马英一. 基于创新人才培养的物理化学课程的教学改革[J]. 河南化工, 2020(3): 59-60.
- [4] 唐元晖. 面向化工专业的短时“物理化学”课程教学改革探索[J]. 化工时刊, 2020(04): 39-41.
- [5] 张坤玲. 物理化学(理论篇)第三版[M]. 大连: 大连理工大学出版社, 2014: 2.
- [6] 董玉明. 与时俱进、拓展内容——以工科《物理化学》教学为例[J]. 广东化工, 2016(21): 170+178.

高学生学习该课程的主动性和社会适应能力。

(4) 完成药理学标准化在线开放课程建设。为了顺应信息化教学改革,提升学生的综合素质,同时实现优质资源共享,就需要从教学模式、教学资源等方面不断地进行优化和创新,使药理学课程实现现代化、信息化发展,逐渐打造成标准化网络公开课,丰富和开发教学资源,最大化的共享优质教学资源。

3 项目总结

经过深入的研究,将对药理学课程以前教学中出现的内容多、专业跨度大、学时少、考核模式单一等教学中出现的问题进行全面改进,并且整合已有的教学资源,课程内容强化学生职业技能培养,制作信息化教学资源,同时在建设中改进,在教学中推广使用,在反馈中提高优化,对药理学课程从教学资源到考评模式进行全面改进,完成药学专业群药理学标准化网络公开课程建设。

参考文献:

- [1] 宋佳玉, 刘金宝, 孙明振. 高职院校《药理学》简约教学实践与评价[J]. 中国中医药现代远程教育, 2016(3).
- [2] 王灿, 王琳琳. 多种教学方法在药理学教学中的应用[J]. 中国当代医药, 2009(19).
- [3] 吴宏, 孔凡琳. 高职药学专业药理学教学探讨[J]. 卫生职业教育, 2010(21).
- [4] 周红, 陈晓红, 张乐之, 等. 药理学课程建设的实践与探索[J]. 中国高等医学教育, 2005(4).