

高分子虚拟仿真实验的教学模式改革初探

张 凤 张 旭 岳群峰*

哈尔滨师范大学化学化工学院 黑龙江 哈尔滨 150025

摘 要: 信息时代的到来有助于将新技术和新理念与现有的教学模式结合, 构建出适合不同年龄和专业学生的教学模式成为教育教学改革领域的研究热点。本文基于“高分子材料实验”的课程特点和传统教学模式存在的问题, 分析了“问题导向”式教学法的优势与可行性, 着重构建了“问题导向”驱动的高分子虚拟仿真实验教学模式, 促进了实验教学与虚拟仿真技术的融合, 并在实施过程融入“新工科”的新要求, 并对该教学模式的实践效果进行了问卷调查和分析, 发现该模式可以更好地激发学生的“自发学习”潜力, 增强“教”“学”协同性, 最终达到提升教学效果的目的。
关键词: 高分子材料实验; 新工科; 问题导向教学法; 虚拟仿真; 教学模式改革

A Preliminary Study on the Reform of Teaching Mode of Polymer Virtual Simulation Experiments

Feng Zhang, Xu Zhang, Qunfeng Yue*

School of Chemistry and Chemical Engineering, Harbin Normal University Heilongjiang Harbin 150025

Abstract: The advent of the information age helps to combine new technologies and new concepts with existing teaching models, and the construction of teaching models suitable for students of different ages and majors has become a research hotspot in the field of education and teaching reform. Based on the curriculum characteristics of "polymer material experiment" and the problems existing in the traditional teaching mode, this paper analyzes the advantages and feasibility of the "problem-oriented" teaching method, focuses on the construction of the "problem-oriented" driven polymer virtual simulation experiment teaching model, promotes the integration of experimental teaching and virtual simulation technology, and integrates the new requirements of "new engineering" in the implementation process, and conducts a questionnaire survey and analysis on the practical effect of the teaching mode, and finds that the model can better stimulate the "spontaneous learning" potential of students and enhance it. The synergy of teaching and "learning" ultimately achieves the purpose of improving the teaching effect.

Keywords: Polymer material experiment; New Engineering; Problem-oriented pedagogy; Virtual simulation; Reform of teaching models

材料是人类一切生产和生活的物质基础, 对材料的认识和利用的能力, 决定社会形态和人们的生活质量。新材料则是战略新兴产业发展的基石。中国新材料产业总产值在 2019 年为 4.5 万亿元, 其中高分子材料占了这一增

长的 1/4 以上。“高分子材料实验”是材料化学专业学生的一门必修课程其具有操作性和实践性的特点, 可以加深学生对高分子物理和化学概念和原理的理解。

教育部加强了对实验教学信息化工作的宏观指导, 连续印发了《教育信息化十年发展规划(2011—2020 年)》和《关于 2017—2020 年开展示范性虚拟仿真实验教学项目建设的通知》等精神和文件, 明确了实验教学项目与现代信息技术需要深度融合。因此, 在建设新工科背景下, 利用交叉融合思维和技术, 借助我院的虚拟实验中心平台的虚拟教学资源, 以高分子材料实验课程为范例, 拟构建“问题导向”式教学模式, 对虚拟仿真实验项目在材料化学专业的应用模式进行实践, 以培养适应经济社会发展需要的复合型人才。

1 传统教学模式存在的问题

1.1 过度依赖精密仪器

“高分子材料实验”课程大部分实验依赖于中型精密

基金项目: 哈尔滨师范大学高等教育教学改革研究一般研究项目(XJGYFW2022018)和黑龙江省高等教育教学改革项目(SJGY20210454)。

作者简介: 张凤(1985 年-), 女, 黑龙江哈尔滨人, 汉族, 无机化学专业博士, 哈尔滨师范大学化学化工学院, 副教授, 研究方向: 虚拟仿真实验课程改革;

作者简介: 张旭(1971 年-), 女, 黑龙江哈尔滨人, 汉族, 无机化学专业博士, 哈尔滨师范大学化学化工学院, 教授, 研究方向: 高分子物理课程改革;

通讯作者: 岳群峰(1979 年-), 女, 吉林省扶余人, 哈尔滨师范大学化学化工学院, 副教授, 理学博士, 研究方向: 实验教学课程改革研究与实践

的仪器设备,部分涉及大型贵重仪器。高等院校对于昂贵的仪器设备配备的台套数较少,受制于这种情况,高分子的实验课程只能通过教师讲述或演示的形式来实现学生样品制备和仪器设备操作的掌握。在这样的情况下,学生难有自己独立实验并经进行观察分析的实践机会,缺少实际观感认识,在一定程度上影响了学生动手能力及独立分析和解决问题能力的培养。

1.2 实验课程内容设置受限

“高分子材料实验”一般与“高分子物理”和“高分子化学”相配套,内容涵盖高分子的所有核心知识点,但并非所有高等院校的高分子专业都能配足相关耗材和仪器;与此同时,仪器和设备使用过程中也会存在损坏和老化的现象,这就导致难以系统性、综合性地培养学生的高分子学科相关的知识和技能。

1.3 教学手段和方法单一

大部分的高分子材料实验教学主要通过多媒体课件辅助教师讲授的方式为主,缺乏实际问题情境引导,教学形式单一,学生普遍感觉枯燥无味;同时受到课时数少的限制,在需要讲授的分析技术原理、方法众多的情况下,缺乏有效的交互以促进学生的理解,致使学生对学习内容难以消化和理解。

2 “问题导向”式教学法的优势与可行性

“问题导向”式的教学模式在 90 年代初在我国引起关注,从化学、医学、材料学到工程学及管理学等领域都有涉及。“问题导向”式教学模式的特征是以问题为主线,以学生为主体,激发学生自主学习、探究问题的能动性,是一种围绕学生展开的教育方式,目的是提高学生的核心素质。

2.1 打破了传统授课模式框架

“问题导向”式的教学模式改变了传统课堂师生的教学关系,注重学生自主学习,分析问题,寻找解决问题的方法和途径,直到最后完成整个学习过程都需要学生自主参与,从“要学生学”变为“学生要学”。整个过程体现了以学生为中心的教学思想,为学生提供了相对自由的学习环境,教师的角色发生了改变,成为学生完成任务的引导者。

2.2 极大地激发学生的学习兴趣

传统的教学模式一般采用讲授法,学生无法参与其中而对学习渐渐失去兴趣。教师通过设置一系列与课程有关的现实情景,以解决问题为核心驱动力,以自主学习和小组合作的融合学习方式提升学生独立思考、观察分析、表述观点等专业的素质和能力。学生利用自我能动性自主探

索后解决问题后,能体验到满足感和成就感,可以激发学生的学习热情和兴趣。

2.3 培养学生的自主学习能力

学生需要自己思考解决教师提出的问题的方法和途径。在思考和解决的过程中,能有效激发学生分析、思考、归纳总结等基本科研能力,进而提升自主学习的能力,并为解决实际问题奠定理论基础。

3 “问题导向”驱动的高分子虚拟仿真实验教学模式的构建

以“问题导向”为驱动力,构建了高分子虚拟仿真实验的教学模式。该模式的主要特征大致可以概括为:以任务为主线,以学生为主体,以高分子虚拟仿真技术为手段。具体的教学程序如图 1 所示。

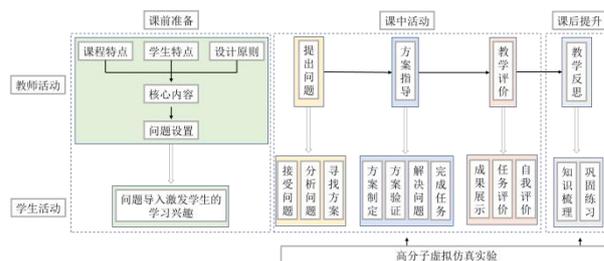


图 1 “问题导向”驱动的高分子虚拟仿真实验教学模式框架

教学程序中,教学活动主要由课前准备、课中活动和课后提升三部分,问题设置—提出问题—方案指导—教学评价—教学反思五大模块组成。

3.1 问题设置

问题设置主要是教师的课前准备工作,也是教学活动的关键性工作。问题设置的质量决定了教学质量,应遵循目标性、可行性、趣味性和开放性原则。为学生留取发展和创造的空间,培养学生的创新思维。

3.2 提出问题

将学生进行分组后,依据课前的准备,向学生提出问题。学生收到问题任务后,利用已有的认知体系对问题进行分析,并通过自主学习新内容来寻找解决问题的方案。教师的角色也发生了改变,成为学生学习的引导者,解答学生提出的疑问,帮助学生寻找问题的关键所在。

3.3 方案指导

学生找到解决问题的方法之后,通过小组讨论等方式利用高分子虚拟仿真技术对方案进行验证,并不断完善,直至给出具体方案。教师主要是帮助学生制定解决问题的方案,并指导与纠正学生验证方案的实践活动,保证学生解决问题方法的科学性。

3.4 教学评价

学生完成任务以后,利用高分子虚拟仿真技术向同学和教师展示自己的成果。采用多种形式的考核模式来完成高分子虚拟仿真实验的考核评价,从而丰富学生学习效果的有效评价;利用学生自评、小组评价和教师评价的量表完成评价。教师主要是分析总结学生在任务完成过程中存在的问题并提出改进意见,如表 1 所示。

表 1 学生自评、小组评价和教师评价的量表

学生个人信息			自我评价 (20%)				
序号	学号	姓名	任务完成度 (25%)	参与程度 (25%)	专业技能掌握程度 (25%)	小组合作 (25%)	评定成绩
学生个人信息			小组评价 (40%)				
序号	学号	姓名	工作量 (25%)	参与程度 (25%)	专业技能应用 (25%)	小组合作 (25%)	评定成绩
学生个人信息			教师评价 (40%)				
序号	学号	姓名	任务完成度 (25%)	创新性 (25%)	专业知识与技能掌握 (25%)	小组合作 (25%)	评定成绩

3.5 教学反思

课后,教师根据课中活动情况,进行反思,改进教学过程。学生在课后要对知识点进行梳理,以便于巩固理解高分子虚拟仿真实验的关键点,并通过练习题进行提升。

4 问题导向式教学模式的实践效果分析

在经过一个学期的教学实践之后,教学团队利用问卷星对参与高分子虚拟仿真实验的学生进行了问卷调查,调查结果如表 2 所示。

表 2 问题导向式教学模式对提升学生个人能力的评价调查结果

序号	评价问题	非常有帮助	有一定的帮助	没有帮助	不确定
1	学生个人学习的积极性和主动性	18.2 3%	64.2 9%	0.4 7%	17.0 1%
2	思考分析和逻辑推理能力	21.3 1%	64.4 4%	1.0 8%	13.1 7%
3	创新意识和创新能力	34.4 6%	56.5 4%	1.8 4%	7.16 %
4	合作及团队意识	72.2 9%	21.9 4%	0.6 4%	5.13 %
5	沟通交流能力	58.6 7%	18.9 4%	0.5 1%	21.8 8%
6	综合理解和获取信息的能力	22.3 7%	62.8 5%	0.9 3%	13.8 5%

通过问卷结果,超过 77%的同学表示问题导向教学方法能够提升学生在高分子虚拟仿真实验的主动性和主动性,学习兴趣也有所提升;学生思考分析能力、逻辑推理能力、创新能力、团队合作意识以及沟通交流能力都得到了提升;同时增加了学生综合理解和获取信息的能力。该教学法的应用能在课堂教学中起到积极作用。

5 结论

采用问题导向的教学模式,将虚拟仿真实验教学应用于“高分子实验”的教学改革探索。经过资料的查阅和基本要素的分析设计出该模式的教学流程图,并将该模式应用于教学实践活动中。通过调查结果分析得出问题导向教学法与虚拟仿真融合的教学模式是激发学生学习主动性的良好途径,可以更好地激发学生学习的兴趣,挖掘学生自主分析问题和解决问题的潜能,有利于高分子材料学创新型人才的培养。

参考文献:

[1] 龚成斌,唐倩,曹娅仪,王强.基于虚拟仿真实验的“材料分析技术”课程改革研究[J].西南师范大学学报(自然科学版),2017,42,72-76.

[2] 李贵飞.“高分子物理实验”虚拟仿真教学模式建设实践[J].教育教学论坛,2022,13,42-45.

[3] 梁爽,王鑫,孙占英.虚拟仿真在专业课程中的应用[J].科技与创新,2021,19,180-181.

[4] 刘艳丽,陈建芳,禹新良.虚拟仿真教学在<高聚物合成工艺学>中的应用[J].广东化工,2017,44,203-206.

[5] 张馨予.问题导向式小学科学课程教学设计与实践研究[D].曲阜师范大学,2019.