

# 新工科背景下的物理化学课程建设探索与实践

刘慧瑾

榆林学院化学与化工学院

DOI:10.12238/er.v7i3.4947

**[摘要]** 随着新工科理念的提出和推广,工科教育面临着诸多挑战和机遇,物理化学作为工科学生的基础课程,其课程建设也需要与时俱进。文章叙述了新工科教育与物理化学课程建设的联系,分析了物理化学课程建设中存在的问题,并结合实践经验,提出了新工科背景下的物理化学课程建设策略,以供参考。

**[关键词]** 新工科; 物理化学; 课程建设

**中图分类号:** G633.7 **文献标识码:** A

## Exploration and practice of Physical chemistry course construction under the background of new engineering

Huijin Liu

College of Chemistry and Chemical Engineering, Yulin University

**[Abstract]** With the proposal and promotion of new engineering concepts, engineering education is facing many challenges and opportunities. As the basic course of engineering students, physical chemistry curriculum construction also needs to keep pace with The Times. This paper describes the relationship between new engineering education and physical chemistry curriculum construction, analyzes the problems existing in physical chemistry curriculum construction, and puts forward the strategy of physical chemistry curriculum construction under the background of new engineering for reference.

**[Key words]** new engineering; Physical chemistry; Curriculum construction

### 引言

物理化学作为化学科学的重要分支,涵盖了热力学和动力学以及反应化学平衡和速率等内容。对于工科学生而言,物理化学是需要其掌握的基础课程之一。通过学习物理化学,学生不仅可以了解多相平衡、化学平衡、化学反应等相关知识,还能够培养自身的综合能力,为后续专业课程的学习打下良好基础。然而,在实际教学中,物理化学课程建设面临着一定的挑战,如该课程包含一些抽象概念,学生普遍认为这门课程“难以理解、枯燥乏味”,学习的积极性不高。对此,物理化学课程建设还需进一步优化。

### 1 新工科教育与物理化学课程建设的联系

随着我国进入中国特色社会主义新时代,建设新工科成为高校教育改革创新之必由之路,新工科教育包括两个方面,一是发展新兴产业的工科专业,如人工智能、智能制造、云计算等,另一方面,也包括对传统工科专业的升级和改革,其中就包含物理化学,新工科的建设旨在为科技和产业变革提供对口人才,使之适应新时代的需求。在我国经济结构调整和产业升级的关键时期,高校工科教育中存在着一些问题,在新工科背景下,教师需要解

决传统工科教育中存在的问题,并围绕着创新驱动发展找准教学改革的关键。物理化学课程作为工科专业中的重要课程,需要与新工科教育相结合,对教学模式进行改革与创新,在实际教学中可以引入更多与产业相关的案例,培养学生的创新意识和实践能力,也可以对传统的教学方法进行优化,如采用启发式教学等,激发学生的学习兴趣,培养出符合新时代需求的物理化学人才。

### 2 物理化学课程建设中存在的问题

#### 2.1 课程难度较大

物理化学涉及物理学、数学、化学等多个学科的理论与方法,是探究化学变化本质和规律的一门学科,其涉及的知识较为复杂,学生需要具备一定的基础才能理解和应用相关概念,掌握公式的运用,许多学生也因此产生了畏难心理,在学习中感到枯燥乏味,长此以往,对物理化学的兴趣逐渐减退,教学效果受到了影响。

#### 2.2 教学方式单一

当前,物理化学的教学方式仍以传统的灌输式教学为主,尽管多媒体教学已在我国高校普遍使用,但它仅仅是将传统的黑

板教学换成了现代化的屏幕教学,并未从根本上改变教学模式。在这种模式下,学生往往被动接受知识,缺乏主动思考和参与的机会,学生学习的积极性并不高。长此以往,学生的创新能力和实践能力难以得到有效培养。因此,对教学方式改革十分必要。

### 2.3 考核方式需要改进

物理化学课程考核方式主要依赖于平时表现和期中期末考试,其中平时表现包括出勤、课堂提问和作业,占比约为30%,期中期末考试占比约为70%,而且考试内容往往由教师指定,存在一定的局限性,考核点主要集中在理论和原理,无法全面考查学生对知识的理解和应用能力,期末考试也只能评价学生的记忆力,并不能代表学生的实际水平,特别是由于期末考核所占比重较大,部分学生可能会在平时学习中懈怠,而在考前进行突击复习,这无助于学生综合能力的提升。

### 2.4 课程思政融入不足

物理化学作为一门专业课,应该是思想政治教育的重要载体之一,其可以融入多种思政元素,如爱国精神、科学精神和创新精神,然而,目前课程在思政方面的融入还略显不足。一方面,物理化学与思政元素的融合不够充分,很多潜在的思政内容并未得到有效地体现,在教学内容设计和实验教学中,对科学精神、团队协作等价值观念的渗透不够深入,缺乏对学生思想品德的引导和培养。另一方面,在引出思政内容时显得略显牵强,缺乏合理的衔接和延伸,导致学生在学习过程中对思政内容的理解和认识有所欠缺。

## 3 新工科背景下的物理化学课程建设策略

### 3.1 整合教学资源,降低课程难度

近年来,尽管物理化学理论课时减少,教学内容依然庞杂,涵盖了大量公式、符号和概念,这对大多数学生来说是一项挑战,大部分学生的基础知识相对薄弱,在学习时感觉到困难,甚至有些学生产生了厌学情绪,为了改善这一现状,教师需要对课程内容进行优化,激发学生对物理化学的学习兴趣。在这个过程中,需要重组和优化教学内容,化繁为简,增加与学生未来职业相关的实际应用和前沿知识,并引入网络资源等现代教学手段,从实际需求出发,同时确保不违背教学规范,科学合理地选择课程内容,避免内容过于繁杂的同时,保持物理化学知识的系统性和逻辑性。例如,教师可以将学科前沿和科研成果有机融入课程中,更新教学内容,从而使学生认识到物理化学的重要性,并激发他们的学习热情。同时利用信息技术延伸课堂内容,突破时间、空间和地域的限制,实现资源共享,满足学生个性化发展的需求,从而激发学生对新知识的探索兴趣。

### 3.2 结合“互联网+”,丰富与优化教学方式

随着科技的迅速发展,“互联网+”成为教学发展的一个重要趋势,“互联网+”可以为学生提供更加生动的学习体验,将抽象的知识形象化,使学生能够易于理解。在物理化学课堂教学中,教师需要结合“互联网+”进行授课,提高教学过程的互动性。对于一些重要的概念、公式以及重难点知识,教师需要书写板书,

以此来加深学生的印象,而一些实验过程,如热传递过程、焦耳-汤姆逊实验、卡诺循环过程等,可以通过视频或动画展示,强调细节,使学生能够在课堂学习中掌握重点与难点,通过多媒体教学,可以使课堂节奏张弛有度,能够取得较好的效果。同时,“互联网+”为教师和学生提供了更多的探索空间,使得教学内容不再局限于课本上的知识点,而是可以通过互联网获取更广泛、更深入的信息资源,在这种模式下,教师可以利用课堂时间进行更多的拓展,引导学生探索相关领域的新知识。如在使用热分析法制作金属相图时,教师可以进行适当拓展,鼓励并引导学生了解物性分析法、动态相分析法、扩散偶微区分析法等一些相图制作的其他方法,简要介绍它们的原理、特点以及区别。当使用奥氏粘度计测量乙醇粘度时,可以拓展介绍其他类型的粘度计,如玻璃粘度计、旋转粘度计等,使学生能够了解不同粘度计的原理和适用范围,通过“互联网+”不仅能够扩展学生的知识面,还能够培养学生自主学习的能力与应用能力。

### 3.3 改进考核方式,全面评价学生的能力

对于提高课程学习效果和教学质量,改进课程考核方式至关重要,对此,教师需要建立多元评估体系,确保对学生进行全面评价。首先,教师可以加大平时表现的评价比重,并丰富评价的方式,如大作业、小论文、专题讨论和实践评价等,引入辩证思考的开放性习题,使考核内容更具挑战性和启发性,促进学生深层次学习。其次,教师需要善于利用形成性评价,形成性评价是课程评价的一项重要内容,它可以为学生提供持续的反馈,帮助学生改善学习状态,并更好地理解课程内容,形成性评价可以及时指出学生的不足之处,并提供改进的方向,提高学生的学习动力。再者,教师要减少评价的主观性,在教学中,鼓励学生参与评价过程,可以有效降低教师评价的主观性,生生互评和自我评价的应用可以培养学生的批判性思维和自我反思能力,从而提高评价的客观性和公正性,在这个过程中,教师要公开详细的评分标准。此外,教师也要提前告知学生考核方式,使其更有效地准备和规划学习,提高学习的效率。

### 3.4 加强课程思政设计,实现与内容的有机结合

课程的思政点设计要平衡公正,鼓励学生进行批判性思考,结合社会问题,将思政内容融入课程。如,教师可以通过引入物理化学中的概念,引入课程思政。在物理化学教学中,热力学第一定律阐述了能量的守恒性,这一概念表明能量不可能凭空产生或无故消失,只能从一个物体转移到另一个物体,这类似于生活中的努力与回报的关系,即一分耕耘一分收获,通过这个例子,学生可以思考到在学习和生活中,没有付出辛勤努力就很难获得成果,将这些思考带到物理化学的课堂上,可以让课程内容更贴近学生的生活,不仅提高了学生对物理化学课程的兴趣,还能让他们意识到物理化学中的知识在生活学习中同样适用。物理化学中的其他概念也可以为学生提供启示,状态函数的变化值与变化的具体路径无关,只与初始和最终状态有关,这可以启发学生在面对问题时,多角度思考,

遇到困难时可以尝试不同的方法。再如,速率控制步骤指的是一个化学反应中最慢的基元反应控制整个反应速率,类比到集体,这也说明了集体中个人的能力差会影响整个集体的表现。因此,鼓励学生努力学习,不要成为集体的短板,从而培养学生的团队意识和集体荣誉感,促进集体共同进步。此外,教师也可以以物理化学在生活中的应用为前提,引入课程思政。在日常生活中,饮用水的纯度至关重要,而这需要用到物理化学中的电导知识进行检测,普通蒸馏水的电导率为 $10\sim 3\text{S/m}$ ,由于工业废水的随意排放,我国的水质状况较差,当水体受到污染时,电导率会增大。通过学习电导,可以引导学生关注环保和资源节约,从小事做起,增强学生的道德责任感,实现专业知识与课程思政的有机融合。

### 3.5 优化教学模式,提高学生综合能力

随着工科类教育改革的深入推进,理论课学时的压缩成为一种客观现实,为了应对这些挑战,教师需要重新审视并改革传统的课堂教学模式。在这种情况下,采用“以学生为中心”的教学模式十分必要,教师可以根据学生的学习情况和教学大纲,选择部分内容,引入翻转课堂。在课前,根据学生的主动性和对知识的掌握程度将学生分成不同的小组,使小组内部可以相互辅导的同时保证小组之间竞争的公平性。通过向学生发放任务单,要求他们在课前认真预习、收集资料,并在小组内相互讨论和修正,在课上每个小组都有机会以PPT形式进行 $10\sim 15$ 分钟的授课,教师在此过程中给予指导和点评,帮助学生更好地理解知识点。在小组授课结束后,教师及时进行点评,纠正学生可能存在的错误和遗漏,加深对课程重难点的讲解,并帮助学生进行思路的整理和总结,通过这种翻转课堂的方式,不仅可以提升学生的课堂参与度,调动他们的学习主观能动性,还能够激发他们的学习兴趣,从而达到更好地教学效果。

## 4 结束语

综上所述,随着教育理念的不断发展和高等教育的使命不仅在于传授知识,更在于培养学生的各项能力,基础知识、基础能力与实践能力和创新能力是学生发展的核心要素,在物理化学课程建设中,需要重视学生核心要素的培养,合理进行课程设置,适当改革教学方法,通过实验、项目实践等方式激发学生的学习兴趣 and 探索欲望,引导学生积极参与到创新活动中去,从而培养具有责任心和创造力的复合应用型人才,使其在未来的工作和生活中能够胜任各种复杂的工作任务,为社会和国家的发展作出积极的贡献。

### [基金课题]

榆林学院课程思政示范课程教学改革项目(KCSZ2330);榆林学院模块化课程建设项目(KC2210)。

### [参考文献]

- [1]柴成文,樊红霞,王琛,等.“新工科”背景下物理化学实验课程建设实践[J].大学化学,2023,38(03):64-69.
- [2]徐涵,江蓉,关婷婷,等.新工科背景下物理化学课程思政建设与实践[J].广州化工,2022,50(16):208-210.
- [3]曹小漫,孙志佳,张庆国,等.基于课程思政理念下的物理化学课程改革探索[J].广州化工,2022,50(04):136-137+144.
- [4]张淑娇,王力川,马龙,等.新工科背景下“物理化学”课程思政的融合与实践[J].安徽化工,2022,48(01):196-198.
- [5]王女,闻利平,赵勇,等.工科物理化学课程思政建设的思考与实践[J].教育教学论坛,2021,(27):97-100.

### 作者简介:

刘慧瑾(1981--),女,汉族,陕西佳县人,榆林学院化学与化工学院,副教授,硕士研究生,研究方向:一直从事《物理化学》、《物理化学实验》的教学研究。