

物理化学教学改革和创新应用型人才的培养*

耿翠环 郭尧 薛元彬 郑勇 王鑫

(安阳工学院, 河南 安阳 455000)

摘要:在“新工科”背景下,培养创新型人才极其重要。本文将物理化学课程为例,结合当下人才培养理念,从课程内容、教学方式、考核评价方式等方面开展教学探索和实践。采用线上线下混合式及“教学育人”与物理化学教学有机结合的教学方式,理论结合实践,实践跟随科学热点,将课本的基础理论与中国特色的科研难题和挑战相联系,夯实基础理论知识,激发了学生的学习热情,提高了学习的自觉性、创新性、创新能力和实践能力,同时,培养了学生爱国主义情怀和新时代青年的使命感。所以,物理化学教学改革将助力“新工科”背景下创新应用型人才的培养。

关键词:新工科 教学改革 创新应用型人才 物理化学

中图分类号:G642 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-9082(2023)02-0133-03

化学与我们的生活息息相关,物理化学是化学的一个重要分支它具有较强理论性和逻辑性,涉及数学、物理等多门学科。在物理化学中包含了许多理工类学科需要的基础知识,而且物理知识、数学推理及运算在学习物理化学过程中进一步深化、加强,加强了学生逻辑思维能力。同时课程包含的知识点与科研以及日常生活都相互交织、相互融入,极富有实际应用。因而,在学习物理化学的过程中,学生需要深入地剖析理解基础概念,继而可以用课本知识分析并解决生产生活中遇到的问题,做到理论和实践结合。物理化学是一门逻辑性非常强的课程,通过物理化学的学习,可以从很大程度上锻炼学生独立思考的能力和自主创新的能力,可见,优化物理化学课程教学过程,对培养优秀的创新应用型人才具有重要的意义。

当代社会对人才的需求和导向,向大学生工程实践创新能力提出了更高的要求,随着新经济、新产业发展的节奏,传统教学模式面临着巨大挑战。“新工科”建设行动路线强调,培养造就一批视野宽阔、交叉学科基础知识储备丰富且扎实,且具备创新实践能力的综合性工程科技人才,既是迎合当下发展的必然趋势,也是面对未来社会挑战的应对策略。中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要(简称“十三五”)是我国先进制造发展的关键时期,迅速发展的社会需要具有扎实的交叉知识储备的专业性人才,更对其工程实践能力、创新能力和国际竞争力等提出更高要求的综合性“新工科”人才^[1]。在“新工科”对物理化学要求的背景下,着眼于安阳工学院“应用型”办学定位和相关专业学生学习的现状,瞄准物理化学教

学过程中出现的问题,进行物理化学教学改革,以提升教学效果和人才培养质量,助力创新应用型人才的培养。

一、物理化学教学过程中现状及问题

1. 基础知识不扎实

物理化学课程通常安排在第二学年,其先修课程为分析化学、无机化学、高等数学、大学物理,其中分析化学涉及化学分析原理、化学动力学,无机化学涉及元素、化学热力学、结构化学等基础化学知识。也就是说要求学生具备基础的热力学、动力学基础认知,了解数学、物理的基本理论,才迈入对物理化学课程的学习进程。物理化学课本中有大量的公式演变推导,理论概念抽象难懂,知识点环环相扣,一旦有知识脱节就很难学懂。

2. 自学效果不佳

依据人才培养方案的调整,相应的专业基础课学时均有缩减,相当于在知识量不变的前提下,用更少的课时完成讲授,这就要求用更多的课下时间去消化吸收课堂知识,然而,在没有监督指导且充斥着各种玩乐诱惑的情况下,学生在课下时间很少主动地学习物理化学。

3. 作业抄袭现象严重

学生对基础知识难掌握,做作业时遇到了很多困难,大多学生的为了省时省力,在网上抄袭答案,作业雷同率高。

4. 成绩评定方式不科学

目前课时少,学生人数多,老师难以准确地把握每一个学生课堂上的表现,作业又存在相互抄袭,从而难以公平地、客观地针对每个学生表现进行考核评分。

* 基金项目:2021年度河南省高等学校青年骨干教师培养计划项目“基于CO₂转化制高价值化学品的金属催化剂及其构效关系的研究式教学模式探索”(项目编号:2021GGJS150)。

5. 缺乏总结与思考

课上学生只是古板的听老师讲课, 缺乏积极性和参与度, 没有自己的思考和反思, 课下更不会去自学和深究, 因此导致学生缺乏思考与总结, 不能很好地激发学生的思考与创新意识, 不能满足创新人才的培养需求。

6. 教学内容枯燥乏味

物理化学本身应用条件严格、计算烦琐、逻辑性强, 再加上理论抽象、公式推导复杂、物理量多、公式繁多, 在教学过程中教师按着课本或者课件照搬照读, 刻板乏味, 自然就激发不起学生的学习兴趣, 课堂积极性较低。在化学化工类本科专业基础课中物理化学一致被认为是“教师最难教、学生最难学”的课程。工程认证下不断压缩的学时更是使该课程的教学难度大大增加, 教师想讲的通透很难, 课堂越发枯燥难懂, 学生在有限的课时内对课程的重要知识点难掌握吸收, 许多学生往往模棱两可, 知识做不到灵活运用。

二、物理化学课堂教学改革

针对现在学生在学习《物理化学》课程中存在的问题, 如何提升学生学习的积极性和激发他们自主创新能力, 在较少的课时中高效地学习物理化学的基本理论知识, 提出了以下课堂教学改革。

1. 优化教学内容, 培养学生逻辑思维能力

尽管物理化学涉及了众多烦琐公式及概念, 但是它们大多是由实际及实验推理演变过来的, 因此在教学过程中实际与理论相结合尤其重要, 学生不但可以更好理解和掌握该知识点, 还可以激发起学生学习兴趣。例如, 课本中“电池电动势计算”这部分内容, 如果只是在课堂讲解, 由于课时有限, 难以大篇幅展开进行随堂习题讲解, 导致学生只是一知半解。现在把铜锌电池的电动势的测定放在实践中随物化课堂同期进行, 让学生先完成铜电极电势的测定, 锌电极电势的测定, 继而测定和求算电池的电动势, 更生动形象地帮助学生将课堂吸收的理论和实验相融合, 联系实际再加上实验的验证, 学生不仅仅学习的兴趣激发出来, 还可以增强了学生动手能力, 对此加深印象, 达到了对该知识点的理解、掌握、吸收这一教学目标。

2. 丰富教学模式, 提高学生兴趣

基于“雨课堂”“学习通”等教学平台, 将“打卡通关式”和“抢答互动式”教学方式应用于物理化学教学过程^[2]。将微课、慕课、精品课程、在线课程等教学资源进行整合设计并融入教学, 将碎片化的知识点设计成通关关卡, 通过一关或者学习了一个课时将会获得相应的学分计入平时

成绩, 这样还可保证老师更科学的课堂评分。“雨课堂”和“学习通”作为学习平台, 其他在线课程以及精品课程等作为教学资源, 以“打卡通关”作为新的教学方式, 贯通课前、课上及课后教学全程, 实现课堂互动, 保证良好的教学氛围, 不仅加强了师生间的沟通, 也增强了学生学习的自主能动性。

3. 肯定学生学习成果, 建立科学公正的考核评价模式

事实表明, 传统的考核方式兼有利弊。客观地说, 传统的考核方式在一定程度上可以检验学生对知识的掌握情况, 但它往往忽视对学生自主学习和创新能力的培养。目前调查看, 以考试分数为最终考核标准的传统考核方式可能会使学生产生厌学情绪, 甚至寄托于考试作弊和考前猛攻。因此, 建议学校对传统的考核方式进行如下改革: (1) 考教分离, 创建试题库, 要求试题所涵盖内容与大纲一致, 突出重难点; (2) 重视在平时的表现, 贯穿课前、课上、课后学生的表现及时给予打分并计入最后考核的成绩; (3) 淡化公式记忆, 凸显实际应用。我们调查发现有大量学生因记不住公式而无法正确解出答案, 导致考核成绩不合格。因此建议考试中提供部分公式, 着重考查公式的实际应用; (4) 考核内容应更具针对性, 增加综合型题目, 考核学生解决实际问题的能力; (5) 增加平时得分, 促进学生在平时积极听课, 也避免了期末考试的偶然性造成的考试不理想。

4. 引入趣味学习模式, 解决教学脱节问题

学生需要在课前打卡完成预习, 课中打卡完成随堂测试, 课后打卡完成学生作业。通过这种类似游戏通关的打卡学习方式, 不仅可激发学生浓厚的学习兴趣, 而且在多次练习后学生可牢固掌握学习知识点。线上授课成为近几年最流行的教学方式, 这种授课方式可保证课堂内容丰富, 学生和老师的更加轻松自由。但这种教学方式因学生无法及时给出反馈, 往往使教师只专注于自己知识的传授, 导致“教”与“学”相脱节。倡导师生教学互动功能, 教师可追踪学生的学习动态和学习效果, 从而及时调整教学内容和教学进程, 加强过程控制力度, 进而提高课堂效率。

5. 线上与线下相结合的模式

教学模式包括课前观看视频资料并完成课前测试; 课上进行问题思考, 小组讨论结合老师指导, 完成学习任务, 最后展示学习成果; 课后进行进一步创新性拓展学习, 反思总结。学生可以自己安排线上学习的时间、地点、途径及进度, 自主性较强, 学生可以总结归纳每个课时之间的重点内容, 标记起来用于线下教学时重点学习。提供给学

生一个完整且有参与度的学习体验,让学生在课堂上互动起来,发挥学生学习主动性。线上线下结合式教学,学生不仅仅能够利用线上资源,提前做好充分的预习,为线下学习做好充分的准备,带着问题和需要掌握的重难点进入课堂;而且线下教学能使让学生与教师进行面对面地进行交流,提高教学效率及质量。总的来说,线上线下相结合的教学模式扩展了学习实践、空间和机会;它支持多种教学资源的结合,通过交互与合作促进学生积极参与到教学中,支持课程管理活动(如交流、评估、评分、反馈等)。

6.实现“教学育人”与物理化学教学的完美融合

作为“化学中的哲学”学科,其思维教育方面独具魅力,在课堂上讲授科学发展史,介绍科学家的奇思妙想、失败与成功的经验等,可启迪学生心智。梳理课程所蕴含的教学育人元素和所承载的教育功能,融入课堂教学各环节,激发学生的思考与共鸣。结合时代发展趋势,建议教师在物理化学课程中引入“教学育人”,并结合新型的现代信息技术,改变教学内容及教学方式,从而更好地为培养全方面发展的综合性人才探路,以期为高校综合教学方式提供参考。

7.提升教师自身素质

在这个日新月异的信息时代,老师需要时刻关注科学前沿,准确地判断和梳理前沿问题,把握前沿的特征、来源及其判断的原理和方法。同时,将科学前沿与教学工作相结合,广泛查阅科研文献,不断更新教学内容,并适时引入学科前沿研究实例,激发学生的学习热情与创新意识,培养学生的创新能力。

8.通过实验教学,提高学生实践能力

根据实验室已有条件,利用空闲时间,开展开放性实验。以学生为主体,设计实验方案、配置药品、组装仪器、分析数据等,教师在关键步骤给出指导。且充分利用网络资源,危险较大的实验可观看模拟视频,直观形象地理解实验操作流程和重点知识,让学生做到理解而不是背诵。也要充分利用好企业实习,掌握最新工艺流程和生产理念,把课本知识融入现实生产,尝试校企融合,请资深工程师进课堂,讲实际问题,从而改进教材,尝试模块教学。

三、改革效果

针对物理化学的教学问题,采取了优化教学内容、引入多元化教学模式、建立科学公正的评分体系及将“教学育人”融入教学中等一系列措施,教学改革取得了一定的教学成果。

1.学生自主学习能力提高,课堂教学参与率提高

根据专业特色优化教学内容,使教学内容更切合实际。同时,引入通关打卡式教学模式,极大地激发了学生的学习兴趣。利用“学习通”“雨课堂”发送预习、复习任务,通过预习打卡,提醒学生了解下节课授课内容,提升课堂知识接收效率,通过复习打卡,引导学生进一步夯实课堂知识。同时相较于传统的“下课即分手”的模式,“学习通”“雨课堂”等平台上的课件及课堂录屏可多次重复播放,学生可以随时观看以温习课堂上不太明白或者一知半解的内容,深入认识与掌握知识点。另外,借助各个线上平台和通讯交流方式,学习反馈也变得简单方便,由传统的不定期见面辅导功课,变为随时随地线上反馈,师生间的沟通更加顺畅高效。

2.学习成效显著

据初步统计,改革实施以来,学生的自主学习率比以前提高了35%,学习的自主能动性亦明显增强。迟到、逃课现象显著减少,课堂的参与度明显增加,考试成绩比以往高出了6.4分,及格率达到了96%,作业完成质量也有提高,作业雷同率降低。

3.创新能力和逻辑思维能力增强

学生懂得了将学习和实践中获得的物理化学知识进行分析、抽象、概括、类比、演绎等,得出初步的结论,形成理论上或科学上的假说,并有待于进一步的检验和验证,以达到向真理性认识的接近。教师在教学过程中注重培养学生创新能力和逻辑思维能力,学生逐渐开始有自己的想法,开始深度挖掘并与实践相联系。创新能力和逻辑思维能力在课堂上和实验操作上有明显表现。

结语

因此,针对物理化学的教学问题,有的放矢地优化教学过程,引入多样化教学模式,充分利用当下现有资源,将网上精品课程及互联网信息技术运用到教学过程中,极大地激发了学生们对物理化学的学习欲望和学习兴趣,大大改善了学生上课迟到、逃课等不良学习现象,物理化学教学模式的改革提高了学生学习的自觉性、能动性和创新性。同时,培养了学生的爱国情怀,增强了学生的使命感,推动了在“新工科”背景下创新应用型人才的培养。

参考文献

- [1]赵占勇.“材料+化工”学科交叉新工科人才培养模式[J].教育与人才,2022(07):94-98.
- [2]王明艳,周丽华,张帆等.基于“雨课堂”工科院校物理化学课堂教学改革的探索[J].科技风,2020(35):67-68.