

工程案例驱动的《普通化学》探究式教学改革与创新能力培养

周秋红

赣南科技学院, 江西 赣州 341000

摘要: 针对工科《普通化学》课程教学中“理论与工程实践脱节、学生创新能力培养不足”的问题, 本文提出工程案例驱动的《普通化学》探究式教学改革, 对学生创新能力培养意义重大。通过引入工程案例, 营造探究式学习氛围, 激发学生学习兴趣与主动性。在教学中, 引导学生自主思考、实践探索, 培养其分析和解决问题的能力。教学改革实践表明, 该改革能显著提升学生的学习兴趣、工程问题转化能力及创新思维, 为其未来专业发展和创新实践奠定基础。

关键词: 工程案例驱动; 普通化学; 探究式教学改革; 学生创新能力培养

0 引言

《普通化学》是工科大一新生接触专业基础课的“第一扇窗”, 对土木工程专业而言, 更是承担着“搭建化学知识框架、培养化学思维、衔接专业认知”的三重使命。其涵盖的物质结构、电化学、热力学、材料化学等知识, 是学生后续学习《土木工程材料》、《建筑防腐技术》等专业课程的重要基础^[1]。然而, 大一新生刚从高中应试教育过渡, 普遍存在“重理论记忆、轻实践应用”及“对工程场景陌生”的特点。传统教学多以“概念讲解—公式推导—习题训练”为主线, 案例多为通用化学示例(如实验室制氧气、溶液浓度计算), 与各专业实际场景割裂, 呈现出理论与工程实践脱节。学生普遍反映“学了化学不知道怎么用在专业领域中”, 对课程价值认知模糊, 学习积极性不高^[2]。教学方法以“教师主导”为主, 学生被动接受知识, 缺乏“从工程问题中提炼化学问题、通过探究解决问题”的思维训练^[3]。考核方式侧重记忆性知识点考查, 难以评价学生的工程转化能力与创新思维^[4]。基于此, 本文提出工程案例驱动的探究式教学改革, 它将工程实际与化学知识紧密结合, 让学生在真实情境中理解和应用化学知识, 培养其科学思维与创新能力。探索教学改革路径, 对提高《普通化学》教学质量和学生综合素养至关重要。

1 教学改革背景

1.1 传统教学模式弊端

传统《普通化学》教学模式多以理论讲授为核心, 采用“教师讲、学生听”的单向传输方式, 缺乏师生间的有效互动与思维碰撞。教学内容侧重教材知识的系统罗列, 过于注重概念、原理的记忆与推导, 与实际工程应用脱节, 导致学生难以将抽象的化学知识与具体的工程场景相结合。这种模式下, 学生处于被动接受状态, 学习积极性和主动性不足, 缺乏独立思考、

分析问题和解决问题的能力训练, 不仅影响了教学效果, 也制约了学生创新思维的发展, 无法满足新时代对高素质创新型人才的培养需求。

1.2 创新能力培养需求

随着制造业、环保、能源、新材料等领域向“绿色化、智能化、高性能化”发展(如低碳材料研发、污染物高效处理、新能源技术应用等), 对学生的化学素养与创新能力提出了更高要求^[5]。传统教学模式下, 学生的创新潜力未能得到充分挖掘, 缺乏创新意识和创新思维的系统训练。通过教学改革构建有利于学生创新能力培养的教学模式, 帮助学生打破思维定势, 提升独立思考、勇于探索 and 大胆创新的能力。

2 探究式教学模式构建

2.1 案例选取原则

工程案例驱动的《普通化学》探究式教学模式中, 案例选取是关键环节, 需遵循针对性、典型性、启发性和实践性的核心原则。针对性原则要求案例紧密围绕《普通化学》的核心知识点和教学目标, 能够精准对接教材中的理论内容, 确保通过案例探究能够帮助学生深化对重点难点知识的理解; 典型性原则强调案例应具有代表性, 能够反映同类工程问题的共性特征和化学原理的应用规律, 让学生通过一个案例的探究掌握一类问题的解决方法; 启发性原则要求案例包含一定的探究空间和思维挑战, 能够激发学生的好奇心和求知欲, 引导学生主动思考、积极探索; 实践性原则则要求案例来源于真实的工程实践, 具有可操作性和应用价值, 让学生感受到化学知识的实际应用价值, 提升实践能力和创新意识。

2.2 教学流程设计

探究式教学模式的教学流程设计应遵循“案例导入—问题提出—自主探究—合作交流—总结提升”的逻辑顺序, 形成完整的教学闭环。

案例导入环节通过呈现真实的工程案例,创设生动的教学情境,吸引学生的注意力,激发学生的学习兴趣;问题提出环节基于案例内容,结合教学目标和知识点,提出具有启发性和探究性的核心问题,引导学生明确探究方向;自主探究环节给予学生充足的时间和空间,让学生围绕核心问题,结合所学知识自主查阅资料、分析思考,尝试提出解决问题的思路和方法;合作交流环节组织学生以小组为单位进行讨论交流,分享各自的探究成果和见解,相互启发、补充完善,共同解决问题;总结提升环节由教师对学生的探究过程和结果进行点评总结,梳理知识脉络,强化重点难点,升华思维认识,帮助学生构建系统的知识体系。

2.3 教学方法运用

在工程案例驱动的探究式教学模式中,需综合运用多种教学方法,形成优势互补,提升教学效果。除了核心的案例教学法外,还应结合问题导向教学法,以问题为牵引,引导学生主动探究;运用自主学习法,培养学生的自主学习能力和独立思考能力;采用合作学习法,通过小组协作促进学生之间的交流互动,培养团队协作精神;融入启发式教学法,教师通过设问、引导等方式,启发学生的思维,激发学生的创新潜力。同时,可借助现代教育技术手段,如多媒体、虚拟仿真等,丰富教学资源,直观呈现工程案例和化学原理,为学生的探究学习提供有力支持。

3 学生创新能力培养策略

3.1 思维启发方式

思维启发是培养学生创新能力的核心,需采用多样化的方式引导学生打破传统思维定势,培养创新思维。教师在教学过程中应注重创设问题情境,通过提出开放性、探究性的问题,引导学生从不同角度思考问题,鼓励学生提出独特的见解和想法;采用逆向思维启发法,引导学生反向思考已知问题,探索新的解决思路和方法;运用联想思维启发法,引导学生将不同领域、不同学科的知识联系起来,拓宽思维视野;通过类比思维启发法,引导学生对比相似的问题或现象,发现其内在联系和规律,实现知识的迁移和创新^[6]。

3.2 实践活动开展

实践活动是培养学生创新能力的重要途径^[7]。教学过程中应设计丰富多样的实践活动,如实验探究、工程设计、项目研发等,让学生在实践中锻炼创新能力。实验探究活动可结合工程案例设计探究性实验,让学生自主设计实验方案、操作实验仪器,培养实验设计能力和创新实践能力;工程设计活动可要求学生运用所学化学知识解决实际工程问题,如材料研发、

污染治理等,培养工程设计能力和创新应用能力;项目研发活动可组织学生参与科研项目或创新创业项目,让学生在项目实施过程中体验创新过程,提升创新实践能力。通过多样化的实践活动,让学生在实践中积累经验、提升能力,培养创新意识和创新精神。

3.3 团队协作培养

团队协作能力是创新能力的重要组成部分,许多创新成果的取得都离不开团队的协作努力。在教学过程中,应注重培养学生的团队协作能力,通过小组合作学习、团队项目实践等方式,让学生在团队中学会沟通、协作、互助,提升团队协作创新能力^[8]。在小组合作学习中,合理划分小组,明确小组分工,让学生各司其职、相互配合,共同完成探究任务;在团队项目实践中,引导学生学会倾听他人意见、尊重不同观点,通过充分的交流讨论凝聚团队智慧,实现创新突破。

4 教学改革实践效果

4.1 学生学习表现变化

教学改革实施后,学生的学习表现发生了显著变化,学习积极性和主动性明显提高。学生从传统教学模式下的被动接受转变为主动探究,课堂参与度大幅提升,能够积极参与案例分析、问题讨论、实践探究等教学活动,主动提出问题、发表见解;学习态度更加端正,对《普通化学》课程的学习兴趣和认同感显著增强,学习能力得到全面提升,自主学习能力、独立思考能力、分析问题和解决问题的能力明显增强,能够灵活运用所学知识解决实际问题,学习效果显著改善。

4.2 创新成果展示

教学改革有效促进了学生创新能力的提升,学生在各类创新实践活动中取得了丰硕的创新成果。在课程学习过程中,学生自主设计的探究性实验方案更加新颖、合理,实验操作更加规范、熟练,实验成果更加丰富;在工程设计和项目研发活动中,学生能够运用所学化学知识解决实际工程问题,提出了许多具有创新性的设计方案和研发成果;在创新创业竞赛、科研项目申报等活动中,学生的参与度和获奖率显著提高,涌现出一批具有较高水平的创新创业作品和科研成果。这些创新成果充分展现了教学改革在培养学生创新能力方面的显著成效,也体现了学生创新潜力的有效释放。

4.3 教学反馈情况

教学改革得到了学生、教师和教学管理部门的广泛认可和积极反馈。学生普遍认为工程案例驱动的探究式教学模式更加生动有趣,能够将抽象的化学知识与实际工程应用相结合,有助于理解和掌握知识,同时也提升了自身的

创新能力和实践能力,对课程教学满意度显著提高;教师认为这种教学模式能够有效激发学生的学习兴趣 and 探究欲望,课堂氛围更加活跃,教学效果明显改善,同时也促进了教师自身教学能力和专业水平的提升;教学管理部门通过听课评估、教学检查等方式,充分肯定了教学改革的成效,认为该教学模式符合新时代高等教育改革的要求,为其他课程的教学改革提供了有益借鉴。

5 教学改革展望

5.1 存在问题分析

尽管教学改革取得了显著成效,但在实践过程中仍存在一些问题和不足。案例库建设方面,现有工程案例的数量和种类还不够丰富,部分案例的时效性和针对性有待提升,难以完全满足不同专业、不同层次学生的学习需求;教学资源方面,现代教育技术手段的应用还不够深入,虚拟仿真、在线教学等资源的开发和利用还不够充分,未能充分发挥其在创新能力培养中的支撑作用;评价体系方面,现有的教学评价方式仍存在重结果、轻过程的倾向,对学生创新能力的评价指标和评价方法还不够完善,难以全面、客观地反映学生的创新能力水平。

5.2 改进方向探讨

针对教学改革中存在的问题,未来应从多个方面进行改进和完善。案例库建设方面,加大案例收集和开发力度,广泛征集不同领域、不同类型的工程案例,注重案例的时效性、针对性和启发性,建立动态更新的案例库,满足不同教学需求;教学资源方面,加强现代教育技术与教学的深度融合,加大在线教学资源的

开发和利用力度,丰富教学资源形式,为学生的探究学习和创新实践提供更有力的支持;评价体系方面,构建多元化的教学评价体系,完善评价指标和评价方法,注重过程性评价与结果性评价相结合,突出对学生创新能力、实践能力的评价,全面、客观地反映学生的学习效果和能力水平。

5.3 未来发展趋势

未来,工程案例驱动的《普通化学》探究式教学改革将朝着更加多元化、智能化、个性化的方向发展。多元化方面,教学案例将涵盖更多领域,教学方法和实践活动将更加丰富多样,形成多维度、全方位的创新能力的培养体系;智能化方面,随着人工智能、大数据等现代信息技术的快速发展,智能化教学工具和平台将广泛应用于教学过程,实现教学过程的智能化管理、个性化指导和精准化评价,提升教学效率和质量;个性化方面,将更加注重学生的个体差异,根据学生的特点,制定个性化的教学方案和培养目标,满足不同学生的发展需求;同时,教学改革将更加注重与产业需求、科研前沿的紧密结合,培养更多适应新时代发展要求的高素质创新型人才,为社会经济发展和科技进步提供有力支撑。

6 结束语

工程案例驱动的《普通化学》探究式教学改革,在学生创新能力培养上已取得一定成效。但教学改革是持续过程,需不断优化案例选取、教学方法等。未来,要进一步深化改革,加强教学实践与理论研究结合,为学生提供更优质教学,培养更多适应时代需求的创新型人才。

参考文献:

- [1] 段金伟,王其召,李佳佳,等.从化学视角探索超级工程背后的安全秘密——“港珠澳大桥的腐蚀与防护”教学设计[J].化学教育(中英文),2023,44(16):94-101.
- [2] 郑世政,张翠青,胡长员,等.“新工科”背景下金属材料工程专业普通化学课程教学改革与实践[J].江西化工,2025,41(05):111-115.
- [3] 何名芳,周德志,曹小华,等.“以学生为中心”的普通化学课程教学模式探索与实践[J].化学教育(中英文),2020,41(16):24-28.
- [4] 杜春保,张楠.新工科背景下工科高校普通化学课程创新能力提升初探[J].当代化工研究,2023,(16):141-143.
- [5] 陈栋,岳丹,王振领.将荧光棒发光知识融入普通化学教学中的教改尝试——以探究式教学为例[J].化纤与纺织技术,2023,52(05):240-242.
- [6] 吕道飞,许军豪,周坪骏,等.高校普通化学教学方法探索[J].广州化工,2022,50(20):194-196.
- [7] 周德志,何名芳,曹小华,等.基于“学生中心”理念的普通化学实验教学探索[J].实验室科学,2022,25(02):158-162.
- [8] 陈文瑾.《普通化学》探究式小班教学改革探索与思考[J].教育教学论坛,2019,(08):106-107.

作者简介:周秋红(1984—),女,汉族,山东菏泽,工学博士,高级工程师,研究方向:水污染控制。