

材料与化工专业硕士研究生教学中案例教学法的实践效果与优化策略

贾晓凤 孙 玉

郑州航空工业管理学院 河南 郑州 450046

【摘 要】：案例教学法以具体的知识载体重构材料与化工专业硕士研究生的教学方式，对理论知识转化、工程思维培育、创新性思维等维度有显著效能。经过对课程实践开展深入剖析发现案例教学法可以有效促使研究生把抽象理论与实际工程问题关联起来，巩固知识迁移应用技能，改进团队协作和批判性思维。但是也存在案例素材合适度不够、教学进程规划粗糙、评价体系存在缺陷等现象。凭借实践效果的量化分析和质性考察给出创建动态案例集、改良教学实行流程、革新评价体系、巩固师资培育等改良方案，努力让案例教学法同专业硕士培育目的密切融合，给加强材料与化工领域高层次应用型人才培养品质赋予操作途径。

【关键词】：案例教学法；工程思维培养；创新能力提升；案例资源库建设

DOI:10.12417/2705-1358.25.16.033

引言

在国家推进专业学位研究生教育综合改革背景下，材料与化工领域高层次应用型人才的需求具有技术创新和工程实践并重的特点，而传统的以讲理论为主的教学方法已经无法满足专业硕士研究生培养解决复杂工程问题的能力要求，必须要有新的教学方法来突破。案例教学法将真实的工程案例带到课堂，成为将理论知识和实践相结合的桥梁，为专业硕士研究生教育提供了一种新的教学方法。这种以问题为导向，以学生为中心的以问题为中心的新型教学方法能够提高学生的主动性和培养学生的工程思维能力和创新能力。但是，案例教学法在材料和化工专业硕士研究生教学中的实际运用情况如何，存在哪些需要解决的问题，以及如何进一步改进实施路径，这些问题都成为了目前专业硕士教育改革中值得关注的重点。

1 材料与化工专业硕士研究生案例教学法的实践价值

1.1 推动理论知识转化为实践能力

材料与化工学科所掌握的知识具有非常强的工程属性，知识理论本身的复杂性和抽象性决定了必须要借助具体的实践情境的具象化映照，才可能实现真正的知识内化。案例教学法将真实的工程问题作为载体，将热力学、动力学、传递过程等基础理论知识分解成材料合成工艺设计、化工生产流程优化等具体的实践命题，在学科基础理论知识与产业应用之间搭建起认知上的桥梁。研究生在案例分析过程中需要调用大量的学科

理论框架，经过数学建模、流程仿真、方案改进等环节的训练才能实现对所掌握知识的有效重塑整合。这种教学模式把课堂变成工程操作的模拟现场，让研究生在知识应用的时候养成解决工程问题的思维定式，从而缩减从学术研究转成产业能力的转变时间，加强应对繁杂工程难题的核心竞争实力^[1]。

1.2 培养工程思维与创新能力

材料与化工领域的技术革新具备多学科交叉，多尺度耦合的特性，对专业人才的工程思维 and 创新能力提出了新的要求。案例教学法以工程实践里繁杂的约束条件以及多种解决方法作为素材，在这种环境下，研究生被引导去用工程逻辑去剖析问题的本质。而在案例讨论期间，研究生要针对技术计划开展可行性论证，危险性判断，成本与效益的核算，促使他们形成起依靠工程伦理和技术经济作出决断的认知模式。开放式案例情境给予创新思维以孵化场所，对于改良传统工艺，开发新材料之类复杂问题予以探寻，研究生就会冲破原先的技术规范，运用跨学科的知识来形成创新性的解答方案。在这样的教学方法中不仅仅锻炼了研究生的工程决策能力，还激发了他们的创新意识，做到了从应用已知知识到发展创新技术的能力跨越，使得研究生未来在工程环境中可以自主应对其间的各项技术变革及产业升级的任务。

1.3 强化团队协作与沟通能力

现代材料与化工项目的复杂性意味着其研发及执行必须依靠多个学科组合起来的团队协作，采用案例教学方法的时候

作者简介：贾晓凤（1977.1）女，汉，河南封丘人，博士研究生，教授，研究方向：水污染控制理论与技术。

基金项目：2025年河南省研究生教育改革与质量提升工程项目(案例项目)（编号：YJS2025AL134）。

所使用的小组合作形式,就模仿着真实的项目运转机理来操作,研究生在其中要承担起技术研发、数据分析、整合方案之类的角色。在这样的角色划分之下,使得团队成员彼此之间在知识共享、观点相撞、方案更新这三种情况中磨炼出一种高效的交流调节方式,以及对冲突的解决能力,通过这些案例讨论中的跨专业联合协作,研究生不仅仅学会怎样合作完成项目,更可培养项目组织观念和领军人物的能力。在信息传递和思想冲撞的过程当中,团体成员要把自身的看法变成集体想法。这样一来,研究生的交际表述才能以及团体协作素养就得到了锻炼,这对于他们以后走入社会面对各种类型的工作场合,尤其是团队合作的部分工作模式打下了基本框架,从而在产业环境下提高了个人的竞争力^[2]。

1.4 契合专业硕士人才培养目标

材料与化工专业硕士教育把培育高层次应用型、复合型人才当作核心定位,重视知识体系同产业需求的密切联系。案例教学法利用行业前沿案例,把产业发展趋向同教学内容融为一体,保证研究生的知识架构和技术演化同步发展,它的工程实践导向式教学方式同专业硕士“实践能力优先”的培育需求十分契合,通过解决实际工程问题的练习,明显加强了研究生的职业胜任能力。此种教学方式既能做到教育内容和产业需求的精准对接,而且通过校企协同开发案例,形成起学术研究 with 产业实际相互交流的通道。研究生在案例学习的时候,可马上得知行业的最前沿的技术情况,以及工程实践的需求状况,提前习惯于产业发展的环境,这使得研究生踏入行业领域变得更为顺利,从而做到教育供应和产业需求之间毫无缝隙。

2 材料与化工专业硕士研究生案例教学法的实践困境

2.1 案例资源适配性不足

案例资源在材料与化工专业硕士培养框架中存在结构上的矛盾现象是制约教学质量提升的关键因素之一。现有的案例库具备明显的分层断层特征,那些在公开平台上出现的案例大多围绕基础理论进行检验,仅停留在原理阐释及简单应用层面上,很难涉及行业技术更迭时的中心矛盾与复杂工程情景。这些案例因数据的滞后性和技术保守性限制作用而缺乏前沿性的展现能力,如新材料研发、绿色化工流程优化之类的前沿领域的真实难题。院校方面自己创建的案例也碰着多重困境,受到师资团队自身工程经验的缺乏,企业合作深度不够等情况影响,使得案例在技术参数是否精准恰当,工艺流程能否完整体现等方面表现出欠缺,在再现产业一线复杂决策情境这一目的上显得难以实现^[3]。

2.2 教学过程设计欠精细

案例教学的推进行程显现出明显的程式化特征,根本症结在于教学规划缺少系统性以及动态顺应性。在案例挑选环节,教师往往缺乏科学的学情解析手段,不能创建起知识储备,研究方向以及能力层次的三维评判模型,造成案例难度与学生认知程度出现错配,容易产生“过难便畏缩”或者“过简就懈怠”的两极现象。教学实施环节缺少深引导。有些教师把案例教学简单化成单方面的呈现情境的流程,没营造起有层次问题促使批判性思考的场景,课堂讨论环节陷入僵局,没有设计具有结构的任务和把控时间的过程,导致研讨过程散乱零碎。学生在面对海量信息且目的不明确的情况下,很难做到由浅入深的从观表相到揭真相的转变,导致背离案例教学培养学生高阶思维能力的目的,阻滞了案例教学法的教育效应。

2.3 评价体系不完善

现行案例教学评价体系存在严重的结构性缺陷,其单一、结果导向的特征与案例教学多维目标之间的矛盾非常明显。评价维度主要围绕案例分析报告的规范性、结论正确性展开,而忽略了研究生在问题拆解、方案论证、团队协作等方面思维的演变路径,这种重结果轻过程的评价方式,致使创新思维火花、跨学科整合能力等重要素养被淡化。评价主体和标准存在局限,会增加失真风险,教师只能作为单个评价主体,难以对课堂动态和团队协作细节进行捕捉。缺少行业专家,评价脱离产业需求,缺乏细化的材料和化工专业评价指标,没有将工艺优化逻辑、技术经济分析等核心能力加入到评价指标中去^[4]。

2.4 教师案例教学能力需提升

案例教学法能否顺利展开,同教师所具备的复合能力有着严苛要求,如今的师资队伍中存在明显的断层现象,有些老师缺乏产业一线的工作体验,对材料研发时碰到的工艺难关,化工生产过程中的安全风险之类的实际困难认识不清,于是案例选定不能符合行业真实状况的需求,教学引领就成了纯粹的理论空谈。在教学运作方面,教师缺少诸如情境制造、冲突诱发这类基本的技巧,不能营造出身临其境的议论研讨气氛,没法推动学生冲破既有的思维范畴。案例开发能力的缺乏形成更深层的限制,教师在技术数据取得、案例情境重新制作、问题链设定等环节缺少专门的知识,无法产生具有学术深度和实际价值的优质案例。

3 材料与化工专业硕士研究生案例教学法的优化策略

3.1 建立动态更新的案例资源库

材料与化工专业硕士培养当中,案例资源库创建要冲破传统静态模式,营造出“动态生成-智能适配-协同共享”这种新

型资源生态。依靠校企深入合作,搭建起开发机制和行业龙头企业,科研院所组建起案例研发共同体。把新材料研发,化工工艺改良这类前沿工程问题转变成教学案例,用知识图谱技术去结构化处理这些案例,按照教学目的,学生能力分层来创建起包含基础验证型、工程综合型、技术创新型在内的三级分类体系,从而塑造起理论认知到实践创新这样的递进式案例矩阵。引入大数据分析以及人工智能技术手段来创建起起着监测以及智能更新功能的系统,通过实时抓取行业技术报告,专利文件这些相关数据资料再按照学科发展趋向,以达成案例素材和产业技术演进保持同步的这一目的。

3.2 优化案例教学实施流程

要完成案例教学的全流程优化就须遵照“准确计划—深入引导—不断拓展”的操作思路,选择案例的时候,创建起“三维评价模型”,从教学目的符合度,学生知识储备量,案例复杂程度这三个角度着手执行量化考量,借助层次分析方法确定合适的案例配对指数,保证所选案例的难度跟学生水平处于最适宜的结合状态。进入到案例教学时,采纳“问题链条推动”的教学形式,依靠设置由现象观察到矛盾剖析,然后从方案规划到改善验证这层层推进的问题系列,推动学生逐渐深入地探究案例。课堂讨论环节实施结构化运作,借助项目管理工具明确小组分配情况,任务时间节点以及评价标准,用思维导图理清思路脉络,促使学生针对案例展开相关调研工作,从而转化成自己的创新能力^[5]。

3.3 创新多元评价机制

塑造“三维度-多主体-全周期”总体评价体系,做到对研究生学业成就的全方位评判。在评判维度上,把过程评判和效果评判融合起来,过程评判注重思维发展轨迹、团队合作功效、解决问题的方法等动态指标。依靠课堂观测记载,小组相互互评量表,学习日志剖析等途径执行追踪。效果评判着重案例分

析报告品质,方案设计的创新成分,技术运用的恰当与否等静态结果,采用答辩评判、专家打分等形式来执行评判。引入多种评价主体,包含教师、行业专家、企业导师以及学生自我评价和相互评价的评价矩阵。行业专家和企业导师从工程实际出发对技术可行、经济合理展开评价。学生通过互评自评加强了自己批判思考和自我认识的能力,给教学改进给予精确指引,也使得学生知道自己的能力缺点,制订个人发展道路。

3.4 提升教师案例教学能力的培养力度

教师的案例教学能力想要提升,需要“理论研修-实践锻炼-创新发展”的培养体系,把案例教学能力归入教师发展标准,开发案例开发方法论、教学组织办法、技术工具使用等模块化培训课程。邀请行业专家举办案例开发工作坊,安排教师加入企业工程实施项目,提高教师识别产业实际问题的能力,加强案例转化能力。建立案例教学研讨共同体,让教师们进行经验交流,智慧分享。建立案例教学创新专项基金,鼓励教师开展案例教学法研究和实践探索,对优秀案例开发成果,创新教学模式进行表彰奖励,将案例教学开发成果纳入教师绩效考核和职称评聘。建立教师发展数字平台,开发案例教学工具,案例教学资源库,开展在线研修,构建教师自主学习,协同发展的良好生态。

4 结论

案例教学法在材料与化工专业硕士研究生教学中存在较为明显的实践意义,通过理论与实践的密切结合,有效地提升了研究生的工程能力和创新素养。不过,由于案例资源、教学设计、评价体系以及师资队伍等方面所存在的问题,使得案例教学法的发挥受到了一定阻碍。创建起动态化的案例库、改良教学环节、更新评价手段、加强师资培育并完善相关制度等这些策略举措能够比较全面地改善案例教学法的执行情况,促使它更为符合材料与化工领域的专业硕士培养需求。

参考文献:

- [1] 井云清,井长青,张冬冬.案例教学法在“区域分析方法”课程中的探索与实践[J].科技风,2025,(16):35-37+84.
- [2] 田佳壮,李艳妮,高树林,等.案例教学在材料与化工专业硕士学位教学中的应用研究——以“材料结构与性能”中高分子材料教学为例[J].云南化工,2025,52(01):117-122.
- [3] 谭梦茜,李亚馨,何春雨,等.专业学位研究生培养模式改革研究与实践——以材料与化工专业硕士培养为例[J].大学化学,1-7[2025-07-03]
- [4] 张彦敏,宋克兴,李韶林,等.材料与化工专业教学案例库的设计与开发[J].中国现代教育装备,2022,(23):14-17.
- [5] 鲁玺丽,周惠敏,薛丽莉,等.案例教学法在专业硕士研究生教学中的应用[J].创新创业理论与实践,2022,5(05):153-155.