

大学化学教育中的跨学科整合探究

王婷婷

西藏农牧学院, 西藏林芝市, 860000;

摘要: 大学化学是高等工科类院校普遍开设的一门课程。它是材料专业和其他工程技术类专业最为重要的基础课程。大学化学课程的有效开展能够为培养学生的专业知识和实践能力奠定坚实基础。本文探讨了在当前大学化学教育中实施跨学科整合的实践路径与策略。文章通过对化学教育现状的分析指出了课程单一性与教学资源配置的局限性, 并基于多学科协同理论与建构主义学习理论, 提出了一套具体的跨学科教学模型, 包括模块化课程设计、创新教学方法、教师队伍的跨学科能力提升、校企合作及评价体系的优化, 为大学化学教育中的跨学科整合提供了实施路径与策略。

关键词: 跨学科整合; 大学化学教育; 模块化课程; 创新教学方法; 校企合作

DOI:10.69979/3029-2735.25.4.041

引言

在全球化与知识经济迅猛发展的当下, 大学化学教育面临前所未有的挑战与机遇。知识经济的核心在于创新与技术的转化能力, 这要求化学教育不仅传授专业知识, 还应培养学生的跨学科综合能力。同时, 随着高等教育领域对跨学科整合教育理念的重视, 如何在化学教育中有效融入其他学科成为亟待解决的问题。此种背景下, 跨学科整合的教育模式应运而生, 旨在打破传统学科界限, 促进知识与技能的多维度交融^[1]。本文将探索大学化学教育中实施跨学科整合的必要性及其具体应用路径, 以期为化学专业学生提供更为广阔的知识视野和更强的实践能力。

1 大学化学教育现状分析

1.1 课程体系现状

现行大学化学课程多着重传授单一学科知识, 课程设置相对固定。部分院校在编排化学必修与选修时, 往往偏重专业理论的深度, 却较少兼顾交叉领域的潜在需求。如此设计导致学生缺乏基于多学科框架的系统化视角, 也不易将化学知识与工程、材料、生物等邻近学科相融通。在相关教学实践中, 一些课程仅停留于教授原理与定律, 未充分挖掘化学背后与社会生产、环境保护以及科技创新的紧密联系。长期如此, 学生对知识的理解可能停滞于学科内部, 难以从更广阔的背景把握化学在新兴技术发展中的关键地位。

1.2 学生能力培养的不足

由于课程形式和教学内容普遍侧重化学本体知识,

大学阶段的实验与讨论环节在深层次综合运用方面仍显局限。部分教师倾向于按照传统教学大纲布置实验任务, 而学生在动手操作时往往机械完成规定步骤, 忽略对实验背后的原理、方法和拓展价值进行跨领域思考。基于此情形, 一些毕业生虽具备理论基础, 却欠缺统筹多维信息和迅速适应复杂情景的能力。近期高等教育相关调研亦显示, 许多化学专业学生在应对工程化改造或生物功能探索等真实课题时, 难以将不同专业领域的思路融会贯通。此种现象折射出现行模式对综合创新素质培养的缺失, 也彰显了跨学科培养机制尚需完善。

1.3 教师与资源配置的局限

从整体教师队伍来看, 许多高校的化学教学团队大多在同一学科领域深耕多年, 跨学科背景相对薄弱。尽管部分院校鼓励教学科研并行, 但在实际条件下, 教师跨专业协同的机会有限, 能供化学教学与工程、信息、医学等领域专家共建课程的资源也不充足。除此之外, 实验室设备和课程开发资金常被分散于不同院系, 缺乏统筹规划。若缺少跨学科实验平台, 学生的实验项目往往局限于单一学科视角^[2]。总体而言, 资源分配与教师队伍建设尚难支撑起系统化的跨学科教学布局, 进而阻碍了化学教育与其他前沿学科、产业需求的深度对接。

2 跨学科整合的理论基础与价值

2.1 理论基础

跨学科教学模式的核心在于多学科协同理论 (Interdisciplinary Studies) 的引领。该理论强调将不同知识体系或研究路径进行交互, 使学生能够跳出单一领域的认知框架, 从而产生更具广度和深度的理解。

对于大学化学教育而言,多学科协同不仅可以打破化学与物理、生物、材料学等相邻学科之间的壁垒,也为学生提供更多可挖掘的知识交汇点。与此同时,建构主义学习理论进一步丰富了跨学科教育的实践思路。根据此理论,学生在主动建构意义的过程中并非被动接受知识,而是通过观察、实验及探究等方式不断检验和重构思维结构。若将这两种理论有机结合,化学教学不再局限于单一知识板块,而是涵盖复合型实践模块,令学生在探究化学现象时,主动借鉴工程技术或数理模型,从而完善原有认知结构并激发创造潜能。

2.2 价值体现

跨学科整合在大学化学教育中具备多重价值。其一,能够强化学生的综合解决问题能力。面对复杂课时,若仅依赖化学本身的原理,往往难以形成系统性方案。但经跨学科视角审视,同学们可更全面地考虑材料性能、工程设计或生物机制等要素,以多重思维路径探讨可行对策^[3]。其二,通过学科间知识的交融与碰撞,化学教育可更加灵活地孕育联动创新。当思维在数理、生命科学和环境研究等不同领域之间穿梭时,潜在的独创性思路便应运而生。最后,这种教育模式恰好契合社会对复合型人才的需求。国际化与高新技术的快速演进迫使化学领域的研究和应用不断延伸到其他学科,故而复合背景的学习体验有助于培养具备广阔知识边界与综合实践能力的专业人才。

3 大学化学教育中的跨学科整合实践路径

3.1 课程设计的多学科联动

在设置跨学科模块化课程时,可先从化学领域的核心理论与实验入手,梳理涉及的学科要素并依次划分模块。每个模块从化学视角切入,逐步关联工程学、材料科学、生物学、环境科学等领域的专题内容。为了便于统一管理与进度把控,建议建立模块化课程管理平台,明确各模块之间的衔接方式与知识关联点。此种设计可借助专题化编排手段,例如在工程学与化学的结合模块中,纳入工程材料选型与化学反应工程的相关学习单元,确保理论与实践的交叉环节能够同步呈现。若校内需要进一步整合资源,可通过联合不同院系共同拟定模块大纲,力求让学生在一個综合体系中完成多学科知识的自我建构。

关于工程学、材料科学、生物学、环境科学等内容的具体引入方式,可考虑采用分段递进或主题融合策略。分段递进式课程注重先行辨析化学在各领域的基础作用,再将不同学科的实验方法或应用案例引入到对应阶段;主题融合式则在同一阶段中协调多个学科的共同议题,使学生在讨论或实验环节中同步吸收多方面知识。

若涉及更为专业的技术操作,可邀请拥有跨学科背景的教师或实验室技术人员开展专题讲座,帮助学生了解大型仪器平台的使用规则以及跨学科研究的基本逻辑^[4]。通过此类多样化设计,课程内容在横向和纵向上实现了知识的交汇与衔接。

3.2 教学方式的创新

在具体教学活动中,可优先运用基于项目的学习(PBL)。该方法强调以实际问题或项目任务为驱动,让学生直接面对具有跨学科特征的复杂情境。教师在初始阶段需要制定具有针对性的项目指引,并辅以适当的资料库或文献索引。随后,学生分组展开调研与实践,每个小组可根据研究方向选用化学或相关学科的实验手段,完成既定项目的全过程。此过程不应局限于资料搜集,还应包括方案设计、阶段性试验以及结题汇总等环节。若条件许可,可在部分院校试行“模拟企业环境”项目,让学生承担研发、品控、推广等不同角色,从而在多学科氛围中完成化学相关课题的全链条实践。

问题导向教学(Problem-Based Learning)也能够大学化学跨学科教育中发挥作用。教师可选取若干具备跨学科属性的案例,如废水处理中的催化剂选择、生物活性分子筛选等,要求学生通过文献调研和小组讨论,分析化学原理、工程设计及环境要素等多重因素,并在课堂内外提出潜在的解决路径。此过程中可搭配思维导图或头脑风暴等交流方式,将逻辑分析和创意碰撞结合在一起。若需引导学生发现更多信息,可以设置阶段性反馈讨论,让小组间共享成果、质疑难点或补充新思路。在此类基于问题的教学中,教师更多地扮演引导与辅助的角色,负责提供必要的学术支撑和资源检索通道。通过此种互动模式,化学教学与其他学科的要点相互融通,进而形成紧凑、有序的课程运行路径。

3.3 教师队伍的跨学科素养提升

在完善教师队伍方面,可先通过多维招聘与内培并行的形式,吸纳具备工程学、环境科学或生物医学等交叉研究经历的人才,组建多学科背景团队。随后,依据化学教育的目标和教学大纲内容,定期组织跨专业教研活动,推行“微课坊”或专项研讨班。此类活动宜聚焦跨学科课程规划、实验设计及团队授课方式,帮助教师掌握新领域的研究范式与思维路径。若具备资源条件,还可倡导本校教师赴其他院系或相关科研机构访学,通过观摩与参与各学科前沿项目,促进知识互通与方法整合。在此基础上,建议成立跨学科教学指导委员会,由具备复合学术背景的教授负责宏观统筹,协调不同学科教师的课题分工及教学任务,以免课程设置出现碎片化或重复现象。

针对跨学科教学能力的进一步强化,可采用分级培训策略。初级层面以理论宣讲和线上课程为主,让初次接触交叉学科的教师对关联领域具有概念性认识。中级培训则注重实操演练和案例研讨,将化学教学需求与工程技术或信息技术等实际场景结合,逐步提升教师的应用思维。高级阶段可邀请校外行业专家与多学科领军学者举办深度研讨,探讨跨学科知识点在创新研发或产业转化中的应用要点,并指导教师课题设计和实验教学中灵活运用。通过以上连续、渐进的培训体系,教师队伍在多元化视角与协同研究能力方面将会获得更充分的提升。

3.4 校企合作与实践平台建设

在落实跨学科整合时,可通过校企合作引入真实的研发案例与实验资源,扩大化学与工程技术、生物制药、环境治理等行业应用之间的对接范围。高校可先与目标企业签订项目合作协议,围绕产品检测、材料选型或绿色化工等主题,制订学期或年度教学计划。随后,将这些企业案例嵌入理论课程及综合实验环节,让学生在真实业务情境中摸索化学知识与多学科理念的交互方式。若需要更广泛的实践环境,可在校内建设跨学科实验室,集中放置化学分析仪器、工程设计软件及生物研究平台,鼓励专业技术人员与教师协同指导学生进行大纲外的实验操作。为进一步激发跨学科思维,可设立学生创新创业平台,聚焦能源转换、先进材料、生物医学等热点课题,组织来自不同专业的学生成立项目小组。此类平台适合邀请企业导师、资深研究人员作为技术顾问,参与项目评审和开发过程,并与学校共同完善从方案设计到成果展示的全流程管理模式。通过上述步骤,校企协同的实践平台能够在课程之外形成多元化的学习路径,使化学教育与前沿行业案例无缝衔接。

3.5 评价体系的优化

在跨学科化学教育情境下,建议先由教务团队和相关学科专家共同明确评价目标,并据此划分多学科知识点的核心范围。随后,可对各项知识点设定分层次的考核标准,例如从基础认知、跨领域分析到实践操作,逐步展开评价。为了更好地监测学生的跨学科思维表现,宜在考核环节融入真实情境案例或小组研讨,让学生在短期内整合化学与其他专业的知识。对实验类或项目式作业,可设置阶段性成果汇报与现场答辩,借由量化评分表与质性观察结合的方式,捕捉学生对复杂问题的反应能力与动手水平。若课程规模较大,可采用线上管理平台,收集学生在各个任务节点中的文献查阅、数据分析和方案设计等行为记录。经此过程,任课教师能够及

时追踪学生的跨学科进展,并在必要时调试后续教学设计或重塑教学重点,以确保评价体系与跨学科培养目标保持一致^[5]。

4 结论

综合而言,跨学科整合在大学化学教育中不仅是必要的,其实施也是完全可行的。当前的教育趋势和知识经济的发展要求化学教育超越传统界限,通过融合工程学、材料科学、生物学等领域的知识,以培养能够适应未来挑战的复合型人才。本文提出的跨学科教育模型,包括模块化课程设计、创新的教学方法、教师能力提升、校企合作和评价体系的优化,构成了一套系统的实践路径,能有效实现这一目标。此外,实施这些策略的过程中,不仅需要教育者的积极参与,同样需要政策制定者、企业界以及社会各界的支持与合作。推动教育模式的创新与改革,要求我们共同努力,确保教育变革与社会发展需求相匹配。因此,本文呼吁所有相关方面,特别是高等教育决策者和行业领导者,认识到跨学科整合的重要性,并采取行动,支持这一教育革新,以期造福未来的学生和社会整体。总之,跨学科整合已成为大学化学教育发展的关键方向。通过持续的努力和创新,有望培养出更多具备广阔视野和强大解决问题能力的化学领域人才,他们将能够在未来的科技和社会发展中发挥核心作用。

参考文献

- [1] 彭宁,陆振欢,温玉清. 浅析高校“大学化学(含物理化学、大学化学)”教学内容和教学方法的创新[J]. 教育教学论坛,2020,(12):261-262.
- [2] 李盛姪. 关于“大学化学”课程教学改革的探索与建议[J]. 教育教学论坛,2020,(19):149-150.
- [3] 郝志友,张艳丽,陈辉,等. 大学化学教学要知其然更要知其所以然——以单糖立体构型教学为例[J]. 中国教育技术装备,2024,(12):55-58.
- [4] 鲁云霞,张利平,胡金兰,等. 五年制临床医学专业生命的化学课程整合探索[J]. 基础医学教育,2022,24(05):323-325.
- [5] 张智嘉,王强,王国军,等. 新工科背景下“化工应用软件”课程 STEM 模式改革探索[J]. 安徽化工,2023,49(06):191-194.

课题:西藏自治区教育科学研究 2023 年度单位资助课题(XZEDUP230119)