

国际竞争新格局下分析化学跨学科教学探索与反思

张景慧¹, 沈薇^{1,*}, 唐盛¹, 贾儒², 钟伟³

¹ 江苏科技大学环境与化学工程学院, 江苏 镇江 212003

² 江苏科技大学体育学院, 江苏 镇江 212003

³ 江苏科技大学机械工程学院, 江苏 镇江 212003

摘要: 当今世界正处于百年未有之大变局中, 跨学科融合成为解决复杂问题的关键。分析化学作为联结多学科的桥梁, 其跨学科融合教学需求迫切。本文聚焦于国际竞争新格局下分析化学跨学科人才培养的现状与挑战, 分析了跨学科融合教学过程对分析化学课程教学的切实需求, 并探讨了课程教学的创新实践策略与未来发展趋势, 旨在为培养应对复杂问题的创新型人才提供前瞻性的理论思考与实践建议。

关键词: 国际竞争; 分析化学; 跨学科; 人才培养; 创新实践

中图分类号: G64; O6

Exploration and Reflection on Interdisciplinary Teaching of Analytical Chemistry in the New Era of International Competition

Jinghui Zhang¹, Wei Shen^{1,*}, Sheng Tang¹, Ru Jia², Wei Zhong³

¹ School of Environmental and Chemical Engineering, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang 212003, Jiangsu Province, China.

² School of Physical Education, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang 212003, Jiangsu Province, China.

³ School of Mechanical Engineering, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang 212003, Jiangsu Province, China.

Abstract: In the face of profound global changes unseen in a century, interdisciplinary integration has emerged as a key approach to addressing complex challenges. Analytical chemistry, as a bridge linking multiple disciplines, demonstrates an urgent need for interdisciplinary integration teaching. This article examines the current landscape and challenges in cultivating interdisciplinary top-notch talents in Analytical Chemistry in the new era of international competition. It further explores the practical demands of Analytical Chemistry education, proposes innovative teaching strategies, and analyzes future trends in curriculum development. The goal is to provide forward-looking theoretical insights and practical recommendations for training innovative talents equipped to tackle complex problems.

Key Words: International competition; Analytical chemistry; Interdisciplinary; Talent cultivation; Innovation practice

习近平总书记指出:“当今世界正在经历百年未有之大变局。”特别是全球性新冠肺炎(COVID-19)疫情大流行以来,国际形势日趋严峻,这对新时代的中国教育提出了更高的要求与挑战^[1]。面对日益加剧的国际竞争态势,能否占据先机、引领未来,关键在于国家的人才储备与质量,因此,培

收稿: 2024-08-10; 录用: 2024-09-27; 网络发表: 2024-12-02

*通讯作者, Email: shenweivv@126.com

基金资助: 江苏省高等教育教改研究立项课题(2023JSJG271); 江苏科技大学本科教育教学改革研究课题(XJG2022039)

育顶尖创新人才已成为新时代中国教育的核心议题。分析化学课程是一门重要的基础课程，涉及化学、生物学、数学、物理学、计算机等多学科领域知识。在全球治理体系和国际秩序变革加速的大背景下，学科间的融合与交叉趋势愈发显著，分析化学课程涉及的生命科学、能源科学、材料科学、环境科学等新兴领域对该课程跨学科融合教学发展提出了更高的要求与挑战。特别是分析检测技术在新冠肺炎疫情和国际环境监测中承担的重要角色，更加突显出分析化学相关学科在国际竞争新形势下的重要地位。高校作为分析化学教育理论实践和人才输出基地，肩负着推动教学改革、优化实践路径的历史使命。如何在全球化浪潮中，精准对接国际竞争的新态势与时代需求，构建高效、前瞻的跨学科分析化学教育体系，以培养具备国际视野、创新能力与跨学科素养的新时代分析化学拔尖人才，已成为摆在我们面前的一项重大而紧迫的课题。

1 国内分析化学跨学科拔尖创新人才培养现状与问题

1.1 现状、进展与趋势

随着科学技术的飞速发展，国际竞争日趋激烈，与以美国为首的西方国家在新一代战略性技术领域展开激烈竞争。在这样的国际竞争背景下，我们必须加快实现科技自立自强，而建设创新型国家的核心在于培养和吸引拔尖创新人才，因此，创新人才的培养成为国家竞争力的关键^[2]。

分析化学作为基础学科之一，在培养创新型人才方面发挥着不可替代的作用。进入21世纪以来，随着科学技术的迅猛发展和国际竞争的加剧，分析化学作为化学领域的一个重要分支，其跨学科特性日益凸显。如图1显示了分析化学课程的核心作用和多学科交叉发展的趋势。然而，传统的化学教学往往过于注重知识传授，忽视了与其他学科的交叉融合，导致学生在解决实际问题时缺乏跨学科思维 and 创新能力。同时，仅仅掌握单一领域的专业知识，将无法有效解决分析化学学科相关复杂问题，没有一门学科是孤岛，探索分析化学跨学科融合教学实践具有重要的现实意义和紧迫性。

1.2 国内分析化学跨学科拔尖创新人才培养的问题

在借鉴发达国家拔尖创新人才培养经验的基础上，我们总结出，目前国内外拔尖创新人才培养的共性问题主要集中在以下几个方面：“专业对口”观念固化导致多学科融合培养较难，分析化学面临跨学科教学方法革新挑战大，综合实践培养实施难度大以及教学资源不共享不充分等多重问题(见图2)。

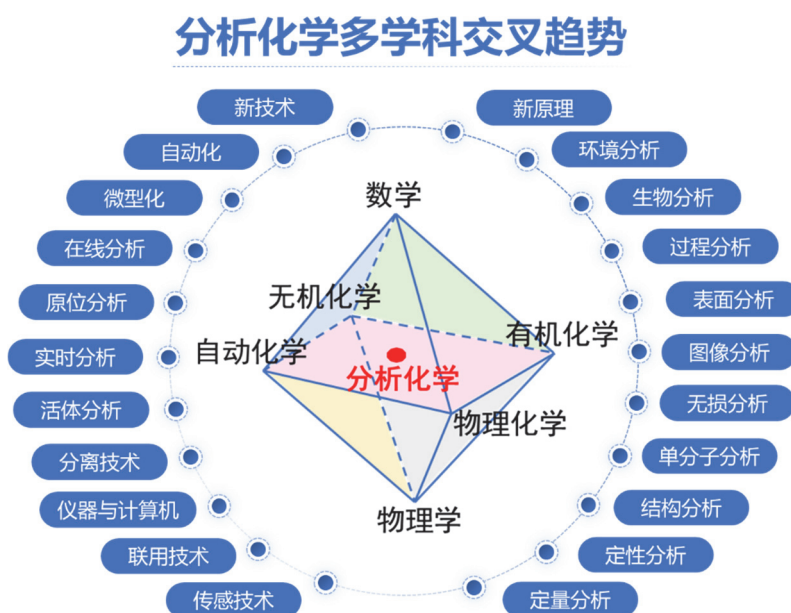


图1 分析化学多学科交叉趋势分析

国内分析化学跨学科拔尖创新人才培养问题与需求

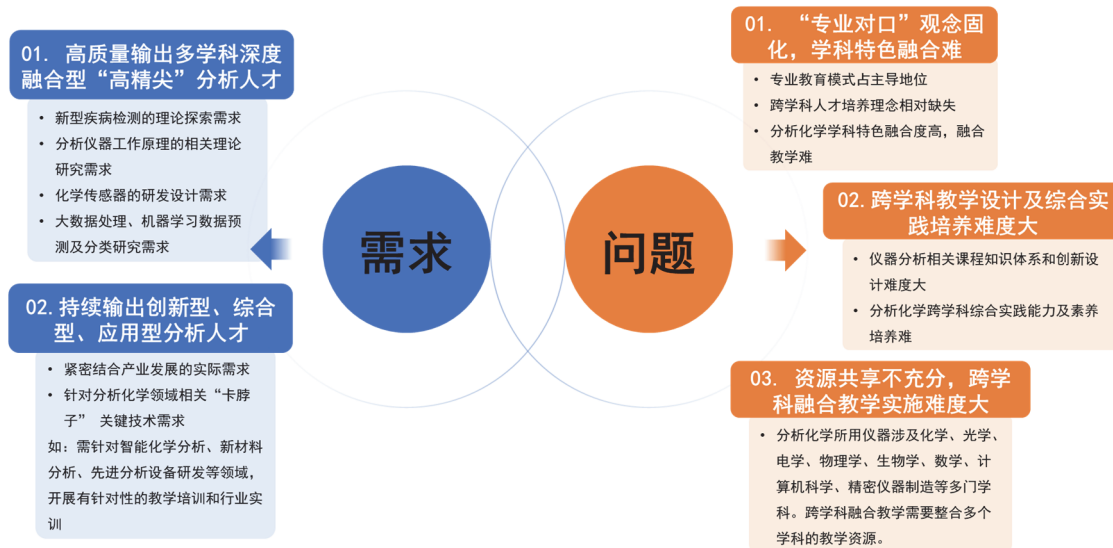


图2 国内分析化学跨学科拔尖创新人才培养问题与需求

问题一：“专业对口”观念固化，学科特色融合难。

20世纪50年代初，我国的高等教育体制在借鉴苏联的“专业化”模式后，“专业教育”模式开始发展。在这一时期，教育部门统筹安排，高等院校根据国家的需求，精心设计了专业课程规划，并开展了相应的教学和实训活动。这种对“专业对口”的强调，是该时期高等教育体制的核心特征。

时至今日，尽管高等教育体制已经经历了多次改革和发展，但这种“专业对口”的传统仍然影响深远^[3]。长达半个世纪的专业教育实践使得“专业对口”的观念深入人心，成为了公众的一种集体意识。在当代大学生的择业观念中，这种观念依然根深蒂固，影响着他们的职业选择和发展方向。这种影响既体现了我国高等教育体制的延续性，也反映了社会对专业人才需求的稳定性和持久性。

目前，我国分析化学课程教学仍以“专业教育”模式占主导地位，跨学科人才培养理念相对缺失。分析化学课程交叉性强，课程内容相关综合运用场景复杂，如矿物质分析、环境污染分析、生物生化检测、医药分析、食品质量分析、公共卫生分析等，往往涉及复杂的多学科问题。为解决这些复杂的跨学科问题，需要培养学生的跨学科融合思维，加强学生的学科衔接能力和大科学观。同时，也应探索新的课程思政形式，培养学生在多学科背景下的家国情怀和科技报国热情^[4]。但是，由于目前在分析化学教学过程中存在教学策略陈旧、理论与实践脱节、教师跨学科素养提升缓慢等问题，导致了分析化学跨学科知识整合难度较大，学科特色融合难度较高。因此，如何打通专业领域，实施分析化学跨学科融合教学是当前分析化学课程改革的重点问题。

问题二：分析化学跨学科教学设计及综合实践培养难度大。

20世纪30年代以来，分析化学学科逐渐从传统的湿化学相关的经典分析化学，发展为以仪器分析为基础的综合分析学科，出现了多学科融合发展的分析化学新时期。仪器分析除涉及到化学学科的知识内容外，也需要学生对各种分析仪器中所需要的电工电子、计算机软件等交叉学科的知识进行了解。这对现有的教学模式、课程设计和师资力量都提出了较高的要求。实施仪器分析学科交叉融合难，主要体现在以下几个方面。

其一，仪器分析相关课程知识体系和创新设计难度大。由于相关仪器技术革新迭代速度快，前沿科学领域日新月异，如何兼顾基础和前沿理论知识，紧追仪器分析技术发展的时代规律，提升课程知识的时代创新性与高阶性是非常迫切的问题。在具体的教学实践中，仪器分析课程因其高度的

交叉性和日新月异的发展, 课程内容及知识体系繁杂、广泛且分散, 难以掌握其内在的逻辑脉络^[5]。此外, 仪器分析课程的核心知识点和基本理论大多涉及微观层面上的物质相互作用, 如物质内部电子的运动规律, 以及光、电与分子或分子中电子的相互作用等。这些现象无法通过肉眼直接观测, 且在日常生活中难以接触, 因此课程内容显得相对抽象和晦涩难懂, 增加了学生学习和教师教学的难度, 课程教学设计具有挑战性、高阶性。

其二, 分析化学跨学科综合实践能力及专业素养培养难。各行业在仪器检测的应用岗位均需要对分析化学相关仪器进行实操及相应的数据分析。因此, 如何通过合理的教学策略将跨学科知识体系有效融入实践教学环节, 培养学生的实践能力和专业素质, 成为了本课程改革的核心问题。在教学过程中, 现有的多种模式的实践教学环节培养(如开放选修实验、本科生创新计划、学科竞赛等)的协同作用和有效性有待加强, 需要提供目标明确的实践机会和统筹指导, 让学生在实践中深度掌握真知实干, 培养其解决实际问题的能力。同时, 还需要注重培养学生的专业素养, 包括科研伦理素养、职业道德素养等, 以使其更好地适应未来的职业发展需求。

问题三: 教学资源共享不充分, 跨学科融合教学实施难度大。

由于跨学科融合教学需要整合多个学科的教学资源, 但在实际操作中, 由于学科间的差异和壁垒, 资源共享存在一定的困难。特别是在仪器分析领域, 所用仪器涉及化学、光学、电学、物理学、生物学、数学、计算机科学、精密仪器制造等学科等多门学科。而在大多数教学实践中, 教育教学资源的分配主要是按照专业、系、学院的划分来进行的。即使大多学校已经拥有了校级仪器共享平台, 也多用于科研实践研究, 而很少用于跨院系本科教学仪器共享, 这使得相关仪器资源未在教学过程中得到充分共享和利用。同时, 跨院校交叉学科教学也对任课教师提出了更高的要求和挑战。这种配置方式限制了人才培养模式的多样性和灵活性, 使其局限在专业教育的框架内。这不仅造成了教学资源的浪费, 也制约了不同类型学生的个性发展。因此, 当前的资源配置模式存在显著的不合理性, 教育教学资源的共享并未得到充分实现。

2 国际竞争新形势下, 人才培养对分析化学课程教学的切实需求

面对国际竞争新形势和世界教育的大变局, 分析化学课程教学面临着重大的机遇与挑战。分析化学学科的应用范围涉及环境保护、资源开发、国防建设、国民经济以及人类衣食住行等各个领域, 人才培养对分析化学课程教学也提出了更高的、更迫切的需求。

2.1 高质量输出多学科深度融合型“高精尖”分析人才

当今世界, 国际经济、科技、综合国力竞争激烈, 竞争的焦点归根结底是人才的竞争。对于分析化学学科来说, 目前紧缺多学科融合型“高精尖”分析人才, 特别是随着人工智能、互联网、云计算等信息革命的冲击, 多学科新理论、新知识迅速发展, 海量知识信息的扩张加快了知识的迭代, 超越了原有教材体系, “多学科”、跨学科知识爆发式增长。例如, 新冠肺炎的检测既涉及病毒相关的生物知识、仪器检测的相关理论, 化学传感试剂的研发设计, 也涉及到大数据处理、人类行为学追踪、机器学习数据预测及分类等。往往需要多学科门类专业人才协同合作, 才能完成相关数据的准确测量、预测和分析。同时, 目前国际形势严峻, 竞争空前激烈, 分析化学学科理论知识亦受到国际环境的制约和挑战, 亟需专业技能精湛的拔尖人才。因此, 分析化学课程教学必须能够高质量地输出多学科融合型“高精尖”分析人才, 以应对当今的国际大变局。

2.2 持续输出创新型、综合型、应用型分析人才

在全球科技持续发展的背景下, 与发达国家相比, 我国创新型、综合型、应用型人才培养方式和培养模式仍显不足。我国分析化学教学研究在过去多依赖于跟踪和模仿, 导致知识积累相对薄弱, 底层技术原理的理解不够深入, 以及基础工艺能力存在短板, 使得我国化学研究在这些领域显得相对滞后^[6]。随着国内外形势的不断变化, 我们必须对分析化学人才的培养策略进行有针对性的调整。这种调整应直接面向企业和行业的实际需求, 致力于培养技能型、综合型和应用型人才。应紧密结

合产业发展的实际需求, 针对那些对产业发展具有“卡脖子”影响的关键技术领域, 如智能化学分析、新材料分析、先进分析设备研发等领域, 开展有针对性的教学培训和行业实训。为当前及未来一段时间内急需的行业领域提供有力的人才支撑, 这不仅是提升我国分析化学整体人才水平的需要, 也是推动产业发展、增强国家竞争力的必然要求。因此, 当务之急在于如何从分析化学教学及人才培养的视角出发, 积极培育兼具创新意识和创新能力的复合型、技能型人才。这需要我们采取切实有效的措施, 通过优化教学内容、改进教学方法、加强实践教学、完善评价体系等方式, 激发学生的创新热情, 提升他们的创新能力, 从而为我国化学领域的发展培养更多优秀的后备力量。

3 国际竞争新形势下, 分析化学跨学科融合教学的创新实践

3.1 打破专业边界, 探索跨学科人才培养新范式

从高等教育的视角来看, 现代社会对于人才的需求已经发生了深刻变化。传统的专业划分已经无法满足多元化的职业发展需求, 跨学科的人才成为了社会进步的重要驱动力。在这样的背景下, 学科交叉成为了高等教育的重要方向。为了培养出真正符合社会需求的人才, 需要培养学生掌握跨学科的知识 and 技能, 形成综合性的专业视野。

在发达国家, 跨学科课程的设置已经形成了较为完善的体系。例如, 英国剑桥大学通过将科学技术学院、人文与社会科学学院、生物科学学院、物理科学学院及艺术与人文学院等多个学科联合, 为学生提供了跨学科的研究学习平台^[7]。美国哈佛大学设立了多个跨学科、跨学院的双学位或联合学位项目, 文理学院与麻省理工学院联合设置跨校多学科合作的学位培养项目^[8], 在跨学科人才培养方面进行了卓有成效的探索, 使学生能够在广阔的知识领域中寻求技术的突破与创新。

在我国, 各类高校也在积极探索跨学科人才培养的新模式。充分发挥高校自身的办学优势, 结合不同领域的特色, 努力提升学生的创新和应用能力。例如, 华东理工大学通过强化生命医学、精细化工工程等多学科模块的交叉融合, 构建了具有创新性和实用性的精细化工新工科专业课程体系^[9]。南京理工大学则在智能制造工程领域进行了跨学科课程体系、实践教学体系等方面的探索^[10], 为学生提供了更加全面和深入的学习体验。天津大学推出“一流本科教育2030行动计划”, 建立学科专业优化和大类招生选拔两个机制^[11], 转变“学科导向”的单一专业设置模式, 主动布局战略性新兴产业相关专业, 使得学生纵向跨层次选课、横向跨学科选课成为可能。此外, 复旦大学试点实施本科“学程教育计划”, 实施“2+X”本科教学培养方案^[12], 学生在大学期间不仅能修读自己的主修专业课程, 还能够系统性地修读其他专业的基础课程或一系列特设主题课程, 探寻更多交叉学科创新的可能性, 为本科教育注入了新的活力。

3.2 迎接时代潮流, 动态革新教学模式

在智能时代的浪潮中, 信息技术的日新月异给高等教育教学带来了前所未有的挑战。高校课堂如何紧跟时代步伐, 积极应对变革, 成为了教育领域的热点话题。特别是随着互联网技术的迅猛发展, 对于传统分析化学教学模式的革新需求愈发迫切。信息化教学模式的崛起, 使得传统的教学方式显得力不从心, 亟需转型升级。

新冠肺炎疫情期间, 大规模在线教学的实施成为了教育领域的一大亮点。在这场教育变革中, 众多在线教学平台如中国大学生慕课(MOOC)、学堂在线、长江雨课堂等纷纷崭露头角, 为高等教育提供了强大的支持。这些平台不仅为师生们提供了便捷的学习途径, 更在动态整合教学资源、开发新型教学模式方面发挥了重要作用。

2020年, 国家认定5116门课程为首批国家级一流本科课程。其中, 线上一流课程1873门, 分析化学相关课程(含分析化学、仪器分析、无机及分析化学、分离分析化学、分析化学实验)有14门, 分析化学课程教学开展了“互联网+”课堂教学模式的实践和探索^[13,14]。以本校分析化学下册仪器分析课程为例, 自2019年起, 该课程摒弃了传统的线下“满堂灌”式教学模式, 开展基于异步小规模限制性在线课程(SPOC)的混合式教学。这种教学模式不仅创新了教学方式, 更丰富了教学内容, 使得

教学更具深度和广度。课程以培养高水平人才为核心目标,通过项目参与式教学将计算机、电子等多学科交叉知识有机融入,创设了多维度虚实仪器分析案例环境。这种教学方式不仅增强了教学的综合性和挑战度,更让学生在轻松愉快的氛围中提升了成绩和能力。学生不仅掌握了扎实的专业知识,更具备了独立思考、解决问题的能力,为未来的学术研究和职业发展奠定了坚实的基础。

3.3 实施多维度案例教学分析,实时更新和共享教学资源

分析化学实施案例教学法可以引领学生深入剖析、细致研究、精确归纳和全面总结各类案例,从而使教学内容变得更为具体和典型,使学生能够通过这些具有代表性的案例来洞察和理解普遍的化学规律和原理。分析化学案例教学法意义深远,主要体现在:(1)案例教学法极大地凸显了分析化学学科知识的实用性;(2)案例的直观性和形象性有助于学生深入理解分析化学的原理,引导学生运用所学理论知识去解决实际问题;(3)能够提升学生分析问题、解决问题的能力与创新思维;(4)有助于学生掌握科学的学习方法并运用客观、辩证和发展的眼光看待生活中的分析化学问题^[15]。同时,教学案例除了涉及分析化学相关知识点外,通常也涉及跨学科知识内容,有利于学生多学科思想的融入。

分析化学的核心教学内容涵盖了四大滴定分析法、重量分析法、基础的仪器分析,以及至关重要的误差分析与数据处理等。在本校分析化学教学案例的选取上,我们始终紧跟教学内容,从丰富多彩的历史典故、实时新闻热点或贴近生活的常识中,精心选取既富含正能量、又兼具科学性与时代特色的案例素材,巧妙地构建出引人入胜的案例和问题情境。如葡萄酒风味成分的分析检测,校内湖水中金属离子的分析检测,蔬菜、水果中农药残留的分析测试,空气中污染物如NO₂、SO₂等含量的分析检测,刑侦侦破中现场血渍的鲁米诺检测策略,壁画中颜料成分和年代的分析,海洋水环境中的放射性污染物分析等(见图3)。通过提出问题、分析问题的过程自然引出教学内容,让学生在解决问题的实践中深化对知识点的理解,能够有效吸引学生的注意力,激发他们的学习兴趣和主动性。

分析化学跨学科融合教学的创新实践



图3 分析化学跨学科融合教学的创新实践

同时,本校分析化学课程还通过构建课程思政案例库(如图4)、知识图谱、分析仪器共享平台以及开发自制仪器设备等举措,实现了案例库、图谱库、分析化学实验操作视频库和仪器测试平台的动态更新和资源共享。这些措施旨在降低跨学科学习的准入门槛,并有效减轻跨学科融合教学的难度。本校分析化学课程教学团队还通过搭建教学资源共享平台,与北京化工大学、华中农业大学、

湖北大学等高校联合建立虚拟教研室^[16], 交流教学方法, 共享思政元素案例, 推动分析化学课程的特色发展。



图4 本校分析化学教学课程思政案例库及教学视频库建设情况(部分)

3.4 加强实践教学和赛教融合, 实施因材施教

在分析化学教学过程中, 应注重加强实践教学, 以适应新技术、新产业、新业态和新模式的发展趋势。实践教学是人才培养的重要组成部分, 它不仅是课堂教学的有力延伸, 更是提升学生实践能力和创新能力的关键途径^[17]。秉持理论学习、创新思维与社会实践相融合的教育理念, 鼓励学生积极投身于研究性学习、创新性实验、企业实训、创业计划以及创业模拟活动之中。通过系统规划实习实训、竞赛训练以及社会实践活动, 致力于构建一个富有分析化学学科特色的本科实践教学体系。

在本校分析化学课程教学实践中, 我们聚焦于提高学生的实验动手能力, 将掌握基本实验技能和方法作为核心目标。注重引导学生将所学知识运用到实际问题中, 培养他们的分析能力和解决问题的能力, 确保学生能够在实践中不断提升自我。基于产教深度融合的项目化教学新实践, 将分析化学相关科研实践项目问题引入课堂, 实施“项目化”教学, 以学生为中心, 实施学生参与式、情景式、互动式教学。搭建产教融合教学资源共享平台, 与省食药监局, 市环境监测站, 市医院等建立合作, 进行行业实践案例的资源建设, 设置实践交流基地, 开展基于产教深度融合的新实践教学方法。

此外, 学科竞赛也是实施实践教学和因材施教的良好练兵场。“以赛促学, 以赛促教, 赛教融合”这一创新教学模式, 不仅激发了师生们的学习热情, 更通过参与各类竞赛活动, 为学生们搭建了一个展现自我、挑战自我的舞台^[18, 19]。在这个过程中, 学生的学习兴趣和动力得到了显著提升, 进而推动了教学质量的飞跃和教学成效的显著增强。我们在教学过程中鼓励本科生踊跃参与“互联网+”“挑战杯”以及“生命科学竞赛”等创新大赛。同时, 我们还将分析化学课程与仪器分析实验

课、开放选修实验课全程对接, 协同江苏科技大学与宜兴市高塍镇人民政府签署的“高塍科大环保双创专项基金”项目、本创计划、创新创业、学科竞赛对学生进行高要求、全过程、多维度的培养。以创新项目为载体, 以科研探究为目标, 鼓励学生进入实验室进行实践操作, 提升学生自主学习、实践创新、团队合作与解决问题的能力。通过引导学生自主学习、合作学习、探究学习等方式, 培养他们的创新意识和自主学习能力。

3.5 强化国际合作教育, 培育具有全球视野的拔尖人才

在全球化竞争加剧的新时代背景下, 我国对外开放与合作的广度和深度不断拓展, 对教育领域的国际化提出了更高要求。习近平总书记指出, 要积极参与全球教育治理, 大力推进“留学中国”品牌建设, 讲好中国故事、传播中国经验、发出中国声音, 增强我国教育的国际影响力和话语权。国家中长期教育改革和发展规划纲要明确提出要构建多元化、深层次的国际教育合作体系, 提升我国教育的国际竞争力, 培育出一批批拥有全球视野、精通国际规则、能够积极投身国际舞台的复合型人才^[20]。高等教育作为这一战略实施的关键一环, 必须牢牢把握国际开放与合作的最新趋势, 勇于探索拔尖人才培养的创新路径。

针对分析化学这一基础前沿的学科, 高校教育应积极探索国际化的创新教学模式。通过引入一系列国际经典与前沿案例, 如跨国海洋环境监测、国际体育赛事中的兴奋剂检测、月球探索中的土壤成分分析、以及光谱分析中的精密仪器研发技术等, 丰富课程内容, 让学生直观感受到分析化学在全球治理中的重要作用。同时, 将国际评估标准与规则融入教学, 增强学生的全球意识与战略眼光。结合课程思政, 激发学生的大国工匠精神和责任感, 培养具有国际担当的新时代分析人才。

在具体教学实践中, 本校分析化学课程精选国际顶尖期刊上的科研案例, 分析化学相关诺贝尔奖得主的研究历程, 以及分析化学界的“名人故事”等内容, 为学生打开一扇通往世界科学的大门。开设现代分析化学双语课程, 同时, 紧跟行业发展趋势, 融入仪器分析的新技术、新方法, 以及海洋、计算机、生物等多学科交叉内容, 实现课程体系的动态优化与知识量的扩容。更重要的是, 我们注重将分析化学领域国家科技进步的辉煌成就融入教学, 如我国在分析化学仪器研发领域取得的先进成果等引入课堂, 以此增强学生的民族自豪感与专业自信, 激发学生家国情怀, 培养学生勇于担当, 敢于创新, 追求卓越的品质。

4 结语与展望

在国际竞争新形势下, 分析化学人才培养面临着更高的要求和挑战。高等院校肩负立德树人、培根铸魂的神圣使命, 是培养德智体美劳全面发展的创新型人才的主要阵地, 在培养具有国际竞争力的跨学科拔尖创新人才方面任重而道远。未来, 分析化学跨学科融合教学实践呈现出以下几个发展趋势: 一是跨学科融合将更加深入和广泛, 形成更加完善的跨学科教学体系; 二是实践教学将更加突出和重视, 提高学生解决实际问题的能力; 三是国际合作与交流将更加频繁和紧密, 推动分析化学领域的国际交流与合作; 四是新技术、新方法的不断涌现将为跨学科融合教学实践提供更多可能性。通过跨学科融合教学实践的探索与实践, 可以拓宽学生的知识视野、培养学生的综合能力、促进学生的创新思维、加强学科间的交叉与整合。

然而, 当前高校在分析化学学科融合教学以培养拔尖创新人才的实践探索中, 仍面临多重难题。首先, 在学科知识融合层面, 理论与实践脱节和跨学科知识整合难度大。其次, 教学方法与手段方面, 教学方法陈旧和跨学科融合教学资源整合和共享难。需要探索更为先进、灵活的教学方式, 以激发学生的创新潜能。再者, 实践教学环节相对薄弱, 加强实践教学, 注重个性发展, 对于培养拔尖创新人才至关重要。最后, 在教师素养方面, 跨学科教学能力和教材更新与专业素养的提升速度相对缓慢。加强教师的跨学科教学能力培训, 及时更新教材, 提升专业素养, 是推动分析化学领域创新发展的关键。未来, 我们应加强跨学科融合教学的理论研究和实践探索, 推动分析化学领域的创新与发展。

综上所述,新时期分析化学跨学科融合教学面临着学科知识整合、教学方法革新、实践教学和教师素养提升等挑战。为了有效应对这些挑战,需强化理论与实践探索,并注重实践教学与科研活动的深度融合。通过协同强化实验教学、科研实训、学科竞赛等方式,培养学生的实践能力、科研素养和创新能力。同时,应完善教学资源的管理和共享机制,促进资源的有效利用。最后,还应引导学生关心国际时政及时代发展,培养其国际视野和全球意识。通过引入课程思政元素,厚植国家、民族情怀,使学生树立坚定的理想信念和爱国情操,达到立德树人的切实成效。打造具有核心竞争力的高等教育,并培养具备真才实学和国际竞争力的拔尖创新人才。

参 考 文 献

- [1] 杨志成. 教育研究, **2021**, *42* (3), 4.
- [2] 郑昱, 蔡颖蔚, 徐骏. 中国大学教学, **2019**, No. 7, 36.
- [3] 张晓报. 江苏高教, **2017**, No. 4, 48.
- [4] 唐盛, 沈薇, 张景慧, 郑绍军. 智库时代, **2022**, No. 40, 106.
- [5] 吴硕, 郭慧敏, 董校, 宋波, 潘玉珍, 杨成. 大学化学, **2023**, *38* (2), 65.
- [6] 程燕林, 吴树仙, 戴庆, 陈春英, 赵宇亮. 中国科学院院刊, **2022**, *37* (3), 288.
- [7] University of Cambridge. Social Sciences Research Methods Programme. [2024-07-09]. <https://www.ssrmp.group.cam.ac.uk/>
- [8] 李云鹏. 高等工程教育研究, **2020**, No. 6, 168.
- [9] 王成云, 张文清, 朱为宏. 大学化学, **2020**, *35*(10), 65.
- [10] 裴钰鑫, 汪惠芬, 李强. 高等工程教育研究, **2021**, No. 2, 62.
- [11] 天津大学推出“一流本科教育2030行动计划”. [2024-07-09]. <http://news.tju.edu.cn/info/1002/9406.htm>
- [12] 关于印发《复旦大学“2+X”本科培养体系管理办法(试行)》的通知. [2024-07-10]. <https://jwc.fudan.edu.cn/61/fc/c27259a352764/page.htm>
- [13] 沈薇, 唐盛. 科技视界, **2017**, No. 21, 105.
- [14] 陈怀侠, 党雪平, 黄建林, 葛伊莉, 周吉. 教育教学论坛, **2017**, No. 6, 159.
- [15] 何婧琳, 曹忠, 李丹, 张玲, 谭淑珍, 陈平, 李伟. 大学化学, **2016**, *31*(8), 27.
- [16] 张进, 刘利, 李三喜, 葛春华, 谢颖, 牟林, 王爱玲, 宫晓杰, 何鑫, 王鹏, 等. 大学化学, **2023**, *38* (10), 80.
- [17] 郑春龙, 邵红艳. 中国高教研究, **2007**, No. 4, 85.
- [18] 潘荣, 陈羿儒. 长江丛刊, **2022**, No. 1, 112.
- [19] 曹守俊. 产业与科技论坛, **2023**, *22* (13), 183.
- [20] 国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年). [2024-09-04]. https://www.gov.cn/jrzq/2010-07/29/content_1667143.htm