

以应用型人才为导向的分析化学实践教学改革探索

李皓瑜 田锐 孙雪花

延安大学 化学与化工学院

摘要：分析化学作为化学、化工、医药、环保等多学科领域的基础核心课程，其实践教学是培养学生实操能力、创新思维和应用素养的关键环节。随着社会经济向高质量发展转型，行业对应用型分析化学人才的需求日益迫切，传统实践教学模式已难以适应人才培养要求。本文阐述分析化学实践教学改革的重要性，进而剖析当前实践教学在内容、方法、资源及评价体系等方面存在的突出问题，最后从优化教学内容、创新教学方法、加强资源建设、完善评价体系四个维度，提出针对性改革策略，为地方高校提升分析化学实践教学质量、培养符合行业需求的应用型人才提供参考。

关键词：应用型人才；分析化学；实践教学

引言

分析化学是一门以实验为基础的学科，其核心价值在于通过精准的定性、定量分析方法，为各行业提供科学的数据支撑，广泛应用于食品检测、环境监测、材料分析、医药研发等多个领域。高等教育中，分析化学实践教学不仅是理论知识的延伸与验证，更是衔接课堂与职场的重要桥梁，直接影响学生职业素养和应用能力的形成。因此，以应用型人才为导向，推进分析化学实践教学改革，优化教学体系，提升教学实效，成为地方高校适应区域行业发展、满足人才市场需求的必然选择，对提高人才培养质量、增强教育服务社会能力具有重要现实意义。

一、以应用型人才为导向的分析化学实践教学改革的重要性

（一）适应社会经济发展

社会经济高质量发展依赖于各行业的技术创新与质量提升，而分析化学作为基础支撑学科，其应用水平直接影响行业发展质量。食品行业的安全检测、营养成分分析，环保行业的污染物监测、环境质量评估，医药行业的药物成分分析、质量控制，均需要大量具备实操能力的分析化学人才。传统实践教学模式下，学生所学技能与行业实际应用存在差距，难以快速适应岗位需求。以应用型人才为导向的实践教学改革，通过对接行业技术标准和岗位需求，优化教学内容与实践项目，使人才培养与行业发展同频共振，能够为社会经济发展输送合格的应用型技术人才，助力相关行业提质增效，进而推动社会经济持续健康发展。

（二）促进理论与实践结合

分析化学理论知识具有抽象性、逻辑性强的特点，单纯的课堂讲授难以让学生充分理解其原理与应用价值。实践教学是连接理论与实际的纽带，能够为学生提供将理论知识转化为实操能力的平台。传统实践教学多以验证性实验为主，学生被动按照实验步骤操作，缺乏对理论知识的深度思考与灵活应用。以应用型人才为导向的改革，通过学术亲自参与、设计综合性、应用性的实验项目，引导学生运用理论知识分析实验现象、解决实践问题，使学生在实践过程中深化对理论知识的理解，在理论指导下优化实践操作，实现理论与实践的深度融合，培养学生的逻辑思维和应用能力。

（三）提升学生就业竞争力

随着高校毕业生就业市场竞争日益激烈，用人单位对人才的实践能力和应用素养要求不断提高。分析化学相关岗位招聘中，企业更倾向于选择能够快速上手操作、熟练使用各类分析仪器、独立完成检测任务的应聘者，而传统实践教学培养的学生往往因实操技能不扎实、缺乏实际工作经验，在就业竞争中处于劣势。实践教学改革聚焦应用型人才培养，通过强化实操训练、引入行业真实案例、开展校企合作实践等方式，提升学生的动手能力、问题解决能力和岗位适应能力。具备较强应用能力的学生，在就业市场中更易获得用人单位认可，就业竞争力显著提升，同时也能更快适应职场环境，实现从校园到职场的平稳过渡。

二、当前分析化学实践教学存在的问题

（一）教学内容与实际应用脱节

当前部分地方高校分析化学实践教学中，仍以教

基金项目：教育部产学研协同育人项目（项目编号：241002002241424）；延安大学 2025年教学改革研究项目（项目编号：YDJGYB25-01-61）。

材理论知识点为主开展传统验证性实验,实验内容陈旧单一,对现代分析仪器的应用、行业最新检测方法的涉及较少,存在与食品、环保、医药等行业检测实际需求脱节的问题。此外,实践教学内容缺乏综合性和创新性,学生只需按照既定步骤完成操作、记录数据即可,无需自主设计实验方案、分析实验问题,难以培养学生的应用能力和创新思维,导致学生所学技能难以满足岗位需求,毕业后需要较长时间的岗前培训才能适应工作,这往往限制了学生的实践能力和就业竞争力。

(二) 教学方法与手段落后

传统分析化学实践教学多采用“教师讲解—演示操作—学生模仿”的模式,教学方法较为单一固化。教师在实验前详细讲解实验原理、步骤、注意事项,甚至演示每一个操作细节,学生只需机械模仿完成实验,缺乏自主思考和主动探索的空间。教学手段上仍以线下实体实验为主,对虚拟仿真实验、线上教学平台等现代信息化教学手段的应用不足,因此难以解决复杂实验场景模拟、大型精密仪器操作机会有限等问题。这种局限的教学方法与手段,不仅抑制了学生的学习积极性和主动性,也无法有效培养学生的独立操作能力、问题解决能力和创新意识。

(三) 实践教学资源不足

实践教学资源是保障实践教学顺利开展的基础,当前部分地方高校分析化学实践教学资源存在明显不足。硬件方面,实验室设备老化、数量不足的问题较为突出,部分高校仍沿用传统的分析仪器,现代高效液相色谱仪、气相色谱仪、质谱仪等大型精密仪器的配备数量有限,难以满足每位学生的实操需求,导致学生实际操作机会不足。实验室场地有限,无法开展大规模、综合性的实践项目,限制了实践教学的广度和深度。软件方面,校外实践基地建设滞后,与企业的合作多停留在表面,缺乏深度合作机制,学生难以进入企业参与真实工作场景的实践训练。此外,实践教学师资力量薄弱,部分教师缺乏行业一线工作经验,在教学中难以将行业实际案例和技术要求融入教学,影响实践教学质量。

(四) 实践教学评价体系不完善

当前分析化学实践教学评价体系存在不合理之处,难以全面、客观反映学生的实践能力和应用素养。评价方式上,多以结果为导向,侧重对实验报告的批改和实验结果的正确性评价,忽视对学生实验过程的考核,如操作规范性、实验方案设计能力、问题解决能力、团队协作能力等。评价内容单一,主要围绕实

验数据的准确性、实验报告的完整性展开,对学生的创新思维、应用能力等方面评价缺失。评价主体单一,仅由教师进行单向评价,缺乏学生自评、互评以及企业导师评价等多元评价主体的参与。这种不完善的评价体系,无法有效发挥评价的导向和激励作用,容易导致学生重结果、轻过程,重分数、轻能力,不利于应用型人才的培养。

三、以应用型人才为导向的分析化学实践教学改革策略

(一) 优化教学内容,紧密结合行业实际应用

为让教学内容贴合实际应用,需先深入调研食品、环保、材料、医药等行业发展动态与岗位需求,联合企业技术人员梳理分析化学岗位核心技能,以此为依据优化教学体系^[1],适度减少验证性实验比例,重点设计综合性、设计性、创新性实验项目,增设与行业实际紧密相关的综合性、设计性、创新性实验项目,如“可乐中添加剂山梨酸和苯甲酸含量的综合分析”,要求学生结合多种方法测定并对比优劣;设置“工业废水处理效果检测方案”等设计性课题,让学生自主完成方案设计、仪器选择与数据分析。同时,增加大型精密仪器操作类实验,引入原子吸收光谱法、高效液相色谱-质谱联用技术、拉曼光谱法等现代分析化学新技术与新方法,提升学生对前沿技术的掌握程度^[2]。通过深度融合分析检测的前沿动态与行业趋势来系统优化教学内容,鼓励学生在实践中自主探索新分析方法、优化实验流程,这既可以激发学生们的内在创新潜力,还能提高其将理论知识转化为实践方案的综合素养与职业竞争力。

(二) 创新教学方法与手段,激发学生实践兴趣

摒弃传统单一的“灌输式”教学模式,采用项目式教学、案例式教学及翻转课堂等多元化教学方法^[3]。项目式教学以实际问题为导向,如“食品添加剂含量检测”,引导学生从查阅资料、设计方案、实验操作到数据处理、报告撰写进行全程参与实践,在解决实际问题的过程中主动构建知识、提升技能。案例式教学引入“某品牌奶粉中三聚氰胺检测”“某企业废水超标排放检测”等行业真实情境,通过案例研讨与方案设计,有效强化学生的岗位适应与问题解决能力。

翻转课堂通过重构教学流程,将理论讲解与实验操作顺序调整,鼓励学生课前通过线上资源自主学习实验原理与操作要点,课堂时间则集中于实践操作与深度讨论,从而提升教学效率并培养学生的自主学习能力^[4]。同时,充分融入现代信息技术,建设分析化学虚拟仿真实验平台,开发涵盖大型精密仪器操作与

复杂样品分析的仿真项目，使学生能够在虚拟环境中反复演练，有效弥补实体实验资源与操作机会的不足。此外，依托线上教学平台，系统整合教学视频、课件与案例资料，便于学生开展预习与复习，并通过在线讨论区促进师生、生生之间的互动交流。

（三）加强实践教学资源建设，保障实践教学条件

为保障分析化学实践教学高质量开展，需系统加强硬件设施、校企合作与师资队伍三方面资源建设。硬件设施方面，持续加大实验室投入，及时更新老化设备，增配高效液相色谱仪、拉曼光谱仪等大型精密仪器，保障学生实操机会。结合教学需求，合理规划实验室功能分区，建设滴定分析、仪器分析、样品前处理等专业化实验空间，为开展综合性与创新性实验提供支撑^[5]。

校企合作方面，与食品检测机构、环保公司、医药企业等建立长期稳定合作关系，共建校外实践教学基地，为学生提供真实工作场景、先进设备与技术指导，通过顶岗实习、短期实训等形式，引导学生参与企业实际检测项目。邀请企业技术骨干走进课堂，担任实践导师并参与课程开发，实现教学内容与岗位需求精准对接。师资队伍方面，着力建设“双师型”教学团队，鼓励教师赴企业实践，参与技术研发与检测服务，持续积累行业经验，提升实践教学能力。

（四）完善实践教学评价体系，全面评价学生实践能力

完善分析化学实践评价体系需构建更为科学、全面的模式，即同时兼顾过程与结果、能力与素质。在评价模式上，改变单一结果导向评价，构建过程性与结果性相结合的综合评价体系^[6]。过程性评价（占总成绩60%~70%）关注实验全流程表现，包括课前预习质量、实验方案设计、实际操作规范、实验态度、团队协作与问题解决能力等，通过课堂观察、实验记录和小组讨论等方式综合评分；结果性评价（占30%~40%）则侧重于实验成果质量，考核数据准确性、报告规范性与结论合理性，全面反映学生的实践素养与学习态度。

在评价内容上，覆盖知识理解、技能应用、创新思维与实际操作能力等多维度。除基础原理、操作技

能与数据处理外，重点考查学生在设计性实验中的方案科学性、创新性与可行性，以及在综合性实验中所展现的分析解决问题与团队协作能力。在评价主体上，打破以教师为唯一评价者的模式，引入学生自评、互评及企业导师评价等多维度评价。学生自评促进自我反思，互评培养批判思维与沟通能力；企业导师则结合顶岗实习与项目实训表现，从实操技能与职业素养角度进行评价，使人才培养更贴合行业实际需求。

四、结束语

以应用型人才为导向的分析化学实践教学改革，是适应社会经济发展、满足行业人才需求、提升高等教育质量的必然选择。然而，分析化学实践教学改革是一项长期、系统的工程，需要高校、企业、教师等多方协同发力，持续探索、不断完善。未来应进一步深化校企合作，紧跟行业发展动态，及时更新教学内容和方法，加强教学资源整合与共享，优化评价体系，不断提升分析化学实践教学质量，为培养更多符合行业需求的高素质应用型分析化学人才提供有力支撑，助力高等教育更好地服务于社会经济高质量发展。

参考文献：

- [1] 苏长青,于卫东,陈思汉.基于“人工智能+”的应用化学专业人才培养模式探索[J].化工管理,2025(21):32-35+57.
- [2] 王建飞,李艳妮,蒋蕾,等.应用型人才培养模式下化工工艺及设备课程的教改探索[J].云南化工,2024,51(8):198-201.
- [3] 李秀花,姜辉,马朝红.基于高校转型发展下创新型应用化学专业建设的研究与实践[J].化工管理,2024(15):32-35.
- [4] 王军,徐章润.面向创新型拔尖人才培养的化学专业实践教学平台构建与实践[J].高教论坛,2024(4):26-30.
- [5] 胡传波,尹华伟,李廷真.化学工程与工艺专业应用型人才培养模式的探索与研究[J].广州化工,2021,49(18):114-115.
- [6] 刘玲利,徐胜,江新德,等.应用型本科普通化学理论与实践教学改革研究[J].广东化工,2021,48(3):210-211.