# 2025年北京市高等教育教学成果奖
# 推荐书

成果名称：能力导向的分析化学实验课程教学改革

成果完成人：李向军、姚鑫、赵红、王登超、徐庆岭

成果完成单位：中国科学院大学

推荐单位名称及盖章：中国科学院大学

主管部门：中国科学院

推荐时间：2025年09月30日

成果科类：理学-07

代码：075112

序号：14430010

成果网址：

https://jwb.ucas.ac.cn/index.php/zh/jxcg/sktd-2/348-010

编号：

北京市教育委员会制

二〇二五年十月

# 一、成果简介

| | 获奖时间 | 奖项名称 | 获奖等级 | 授奖部门 |
|---|---|---|---|---|
| 成果曾获奖励情况 | 2025 | 中国科学院大学教育教学成果奖 | 一等奖 | 中国科学院大学 |
| | 2024 | 北京高校优秀教学实验室 | 市级 | 北京市 |
| | 2023 | 北京高校优秀本科实验教学指导教师 | 市级 | 北京市 |
| | 2022 | 北京高校优秀本科育人团队 | 市级 | 北京市 |
| 成果起止时间 | 开始：2015 年 01 月 01 日　　完成：2021 年 12 月 31 日 | | | |
| 主题词 | 分析化学实验；能力导向；教学改革 | | | |

1. 成果简介及主要解决的教学问题（不超过 1000 字）

自 2014 年中国科学院大学招生本科生以来，围绕“要培养具有深厚的理论基础、宽广的专业知识及有创新创业潜力的本科生”的战略目标，我们以分析化学实验课程教学为主，开展了一系列工作。希望通过课程的学习，加深对分析化学理论知识的理解并能灵活运用所学知识和实验技能指导实验设计及操作，提高分析解决实际问题的独立工作能力及统筹思维能力，培养创新与探究意识，引导学生树立科研诚信意识，提高学生科学道德素养，养成严谨的科学作风和良好的实验素养，为将来从事相关工作打下坚实基础。

分析化学作为一门发展十分迅速的实践性和应用性很强的学科，实验教学在课程教学中占有重要比重，是培养学生创新能力的主要途径。实验内容如何适应分析化学方法的发展，是在实际教学中需要思考解决的问题。在课程教学中，提升学生兴趣，充分发挥学生主观能动性，则是课程教学中贯穿始终的任务。同时，在实验课程成绩评定中体现学生细致、严谨、规范的操作习惯、实验技能及严谨细致科学作风的培养，是科学评价学生学习效果的重要举措。

2.成果解决教学问题的方法（不超过1000字）

为进一步提高教学效果，我们主要采取了以下措施：

（1）面向未来科技发展，组织构建分析化学实验教学体系，制定实验教学大纲。我们在保留基本操作技能训练和经典容量分析实验内容的同时，结合当前分析化学的发展趋势及分析化学在各学科、领域广泛应用的现实，将现代分析化学所常用的仪器分析方法作为重点实验内容，最终形成了目前“4+11”的实验课程规划。

（2）以兴趣为导向，不断改进实验内容，提升学生学习兴趣。为提高学生学习兴趣，我们不断改进教学方法、实验内容，力求引导学生主动思维，提升教学效果。如在滴定实验“维生素C制剂中抗坏血酸含量的直接碘量法测定”中，我们将实验样品由教师统一准备改为学生按兴趣自行准备，可以是饮料也可以是水果，同时，在实验中，提醒学生注意比较不同样品对终点判断、测定结果的影响？思考终点变色不敏锐的原因，引导学生从化学原理提出消除干扰的办法，对照总结。

（3）规范教学过程，细化教学要求，确保教学效果良好。为保证学生良好的实验效果，我们建立了由教授、副教授为主的分析化学实验教学任课教授队伍，实现了教辅人员的统一管理，加强了对授课老师、助教、学生的考核。

（4）随时关注学科发展动向，不断完善分析化学实验内容，保障教学体系运行通畅。为使学生及时了解现代分析化学方法及技术的进展，及时更新购置相应仪器。如微流控技术是近年来发展比较迅速地一种分析方法，但从时间、分析时间角度，又不适合单独作为一个实验开设，为此，我们购置仪器后，将之安排中演示实验环节，通过学生自行操作，及时了解该类技术的特点及使用。

（5）仪器与原理有机结合，理论与实验并重。在具体的实验教学中，结合具体仪器及关键操作，让学生进一步了解原理中着重讲到的内容。如在原子吸收光谱实验中，除注意学生基本操作外，结合仪器构造，进一步讲解该类仪器的分析原理，在讲雾化过程时提示学生原子吸收误差产生原因等需要思考的问题，加深学生对课堂知识的掌握。

（6）注重化学分析实验与仪器分析实验的连接和贯通。为使学生正确了解化学分析与仪器分析的关系，在具体实验中有意引导学生对照滴定法测定自来水的实验结果与原子吸收法测定自来水中钙镁含量结果之间的关系，比较化学分析与仪器分析的不同，理解各类方法的优缺点，了解科学进步对分析化学带来的机遇和挑战。

（7）在课程教学中，融入思政元素。结合课程教学特点，我们在实际教学中采取各种方式，将思政元素融入课堂，在课程教学中，注重引导学生关注各类分析仪器的使用情况，注意国产仪器的使用比例及使用感受，结合当前芯片等卡脖子技术的问题，提示学生牢记落后就要挨打的教训，自强自律，奋起直追，提升学生的爱国情怀。

3. 成果创新点（不超过 800 字）

通过多年的教学实践，《分析化学实验》形成了以学习兴趣为导向、能力培养为目标，过程、结果综合评价的教学特色。

（1）以兴趣为导向开展教学，通过设置与生活密切相关，学生关心、关注的实验内容，充分发挥学生主动学习能力，提升教学效果。

（2）注重能力培养，将课程评价考核贯穿于实验全过程，从实验预习报告、实验过程、实验数据、实验操作、团结协作、问题思考、经验总结、实验报告等各环节纳入评价。

（3）注重化学分析实验与仪器分析实验的连接和贯通。作为一类传统的化学分析实验，各类滴定分析一直在分析化学实验中占有重要位置，但随着科学技术的发展，仪器分析的方法在科学研究中所占比例越来越高，为使学生正确了解化学分析与仪器分析的关系，如在具体实验中，有意引导学生对照滴定法测定自来水硬度的实验结果与原子吸收法测定自来水中钙镁含量结果之间的关系，比较化学分析与仪器分析的不同，理解各类方法的优缺点，了解科学进步对分析化学带来的机遇和挑战。

（4）注重实验内容创新与完善，为使学生及时了解现代分析化学方法及技术的进展，及时更新购置相应仪器。如引入自动滴定仪，在完成手动滴定的同时，与自动滴定仪的颜色滴定、电位滴定结果相对照，引导学生思考滴定结果出现差异的原因，影响滴定结果的因素有哪些，怎么克服？考虑科技发展对分析化学带来的机遇和挑战。

（5）按照中国科学院大学本科生培养“小而精、厚基础、重实践”的基本原则，充分考虑实验课程特点及评价体系，充分发挥小班教学的优势，保证学生在实验过程中能够得到授课教师的即时指导。

4. 成果推广应用效果（不超过 1000 字）

《分析化学实验》教学团队始终坚持“为党育人，为国育才”理念，积极参加各类教学改革活动，吸收兄弟院校的优秀教学经验，不断推进课程建设。形成了以学习兴趣为导向、能力培养为目标，过程、结果综合评价的教学特色，教学内容及教学效果得到了学生、学校的高度认可。课程先后被评为 2021、2023 年度院、校优秀课程。

## 二、主要完成人情况

| | | | |
|---|---|---|---|
| 第（1）完成人姓名 | 李向军 | 性别 | 男 |
| 出生年月 | [redacted] | 最后学历 | 研究生 |
| 参加工作时间 | 1991 年 09 月 | 高校教龄 | 23 |
| 专业技术职称 | 教授 | 现任党政职务 | 分析教研室副主任 |
| 工作单位 | 中国科学院大学 | 联系电话 | [redacted] |
| 现从事工作及专长 | 分析化学教学与科研 | 电子信箱 | [redacted] |
| 通讯地址 | 北京市怀柔区雁栖湖东路 1 号 | 邮政编码 | 101408 |
| 何时何地受何种省部级及以上奖励 | 1、2023 年度北京高校优秀本科实验教学指导教师。<br>2、2022 年北京高校优秀本科育人团队成员。<br>3、中国科学院大学 2022 年李佩优秀教师奖<br>4、中国科学院大学 2024 年朱李月华奖<br>5、2024 年北京高校优秀教学实验室（分析化学）第一完成人 | | |
| 主要贡献 | 牵头组织，全面参予了分析化学实验课程的建设，包括课程内容设置、课程组织按排、课程大纲制订、实验室各类规章制度的制定等各方面。在课程教学中，除总体负责分析化学实验的教学组织外，还具体承担了分析化学实验中化学分析的全部实验及仪器分析实验中拉曼、原子吸收光谱实验。在教学过程中，以兴趣为导向开展教学，充分发挥学生主动学习能力，注重能力培养，教学内容及教学效果得到了学生、学校的高度认可。<br><br>本人签名：[redacted]<br><br>2025年10月16日 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 第（2）完成人姓名 | 姚鑫 | 性别 | 女 |
| 出生年月 | [redacted] | 最后学历 | 博士研究生 |
| 参加工作时间 | 2004 年 09 月 | 高校教龄 | 20 |
| 专业技术职称 | 教授 | 现任党政职务 | 纳米学院执行院长 |
| 工作单位 | 中国科学院大学 | 联系电话 | [redacted] |
| 现从事工作及专长 | 教学与科研 | 电子信箱 | [redacted] |
| 通讯地址 | 北京市怀柔区雁栖湖东路 1 号中国科学院大学 | 邮政编码 | 101408 |
| 何时何地受何种省部级及以上奖励 | 1、2022 年北京高校优秀本科育人团队成员。<br>2、2023 中国科学院朱李月华优秀教师奖<br>3、2024 年北京高校优秀教学实验室成员（分析化学） | | |
| 主要贡献 | 参加了本科分析化学实验课程大纲编制和实验的设计和实验室建设。在实验中负责分析化学实验 I 和分析化学实验 II（仪器分析实验室）中“F 离子选择电极法测定牙膏中微量氟离子的含量”的实验。在实验授课中引导强调基本实验操作及相关实验的原理，根据教学过程中出现的问题及新情况，能做到及时调整教学方案并调整相关实验内容；注意介绍 F 离子检测的其他方法与离子选择电极的比较，能通过教学内容的改进启发学生思考并开展实验进行验证；及时总结实验中学生易出现的问题，在教学中予以强调；并在实验中灌输学生科学研究应该具备的素质及思维方式，取得了良好的教学效果。<br><br>本人签名：[redacted]<br><br>2025年10月10日 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 第（3）完成人姓名 | 赵红 | 性别 | 女 |
| 出生年月 | [redacted] | 最后学历 | 博士研究生 |
| 参加工作时间 | 2002 年 09 月 | 高校教龄 | 21 |
| 专业技术职称 | 教授 | 现任党政职务 | 无 |
| 工作单位 | 中国科学院大学 | 联系电话 | [redacted] |
| 现从事工作及专长 | 分析化学教学与科研 | 电子信箱 | [redacted] |
| 通讯地址 | 北京市怀柔区雁栖湖东路 1 号中国科学院大学 | 邮政编码 | 101408 |
| 何时何地受何种省部级及以上奖励 | 1、2022 年北京高校优秀本科育人团队成员<br>2、中国科学院大学 2021 年朱李月华奖<br>3、2024 年北京高校优秀教学实验室成员（分析化学） | | |
| 主要贡献 | 参加了本科分析化学实验课程大纲编制和实验的设计和实验室建设。在实验中负责分析化学实验 I 和分析化学实验 II（仪器分析实验室）中“电化学工作站循环伏安”的实验。在化学修饰电极的制备及应用教学实验授课过程中，针对所使用的电化学工作站操作不便，误差较大和数据处理繁琐等，进行了长时间的摸索，总结了一套解决方案，降低了实验误差，激发了学生们对实验课的兴趣，提升了他们的科研思维能力，取得了良好的教学效果。<br><br>本人签名：[redacted]<br><br>2025 年 10 月 10 日 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 第（4）完成人姓名 | 王登超 | 性别 | 男 |
| 出生年月 | [redacted] | 最后学历 | 研究生 |
| 参加工作时间 | 2019 年 03 月 | 高校教龄 | 6 |
| 专业技术职称 | 副教授 | 现任党政职务 | 无 |
| 工作单位 | 中国科学院大学 | 联系电话 | [redacted] |
| 现从事工作及专长 | 纳米电分析化学 | 电子信箱 | [redacted] |
| 通讯地址 | 北京市怀柔区雁栖湖东路 1 号中国科学院大学 | 邮政编码 | 101408 |
| 何时何地受何种省部级及以上奖励 | 1、2024 年北京高校优秀教学实验室成员（分析化学）<br>2、2022 年北京高校优秀本科育人团队，化学基础教学实验团队<br>3、2021 年中国科学院引才计划青年项目 | | |
| 主要贡献 | 1. 参与分析化学实验与仪器分析实验的日常教学工作<br>2. 参与分析实验的课件制作与讲义撰写<br>3. 参与分析化学实验室建设<br>4. 参与分析化学教学内容的改革与实践<br>5. 协助指导分析实验相关的开放课题与实践活动<br><br>本人签名：[redacted]<br>2025 年10月10日 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 第（5）完成人姓名 | 徐庆岭 | 性别 | 男 |
| 出生年月 | [redacted] | 最后学历 | 博士研究生 |
| 参加工作时间 | 2016 年 07 月 | 高校教龄 | 9 |
| 专业技术职称 | 副教授 | 现任党政职务 | 无 |
| 工作单位 | 中国科学院大学 | 联系电话 | [redacted] |
| 现从事工作及专长 | 分析化学 | 电子信箱 | [redacted] |
| 通讯地址 | 北京市怀柔区雁栖湖东路 1 号中国科学院大学 | 邮政编码 | 101408 |
| 何时何地受何种省部级及以上奖励 | 1、2022 年北京高校优秀本科育人团队成员。<br>2、2024 年北京高校优秀教学实验室成员（分析化学） | | |
| 主要贡献 | 参与了本科分析化学实验课程的设计和教学。讲授了本科实验课程维生素 C 制剂中抗坏血酸含量的直接碘量法测定、高锰酸钾紫外可见光谱扫描和定量分析实验。教学过程中，关注每一位学生，注重实验与理论的结合，注意培养学习和分析问题的能力，坚持知识传授与科学道德教育并重。针对实验课教学过程中产生化学废弃物污染的问题，提出了使用生物友好药品替代传统药品的办法，以达到教学的同时保护学生健康和保护环境的目的。<br><br>本人签名：[redacted]<br>2025年10月10日 | | |

## 三、主要完成单位情况

| | | | |
|---|---|---|---|
| 第（1）完成单位名称 | 中国科学院大学 | 主管部门 | 中国科学院 |
| 联系人 | 王燕飞 | 联系电话 | [redacted] |
| 传真 | 010-69671072 | 电子信箱 | [redacted] |
| 通讯地址 | 北京市怀柔区雁栖湖东路1号中国科学院大学 | 邮政编码 | 101408 |
| 主要贡献 | 分析化学实验是联系分析化学理论知识和动手操作能力的纽带和桥梁，是化学各二级学科的重要组成部分。围绕中国科学院大学“要培养具有深厚的理论基础、宽广的专业知识及有创新创业潜力的本科生”的战略目标，学校从课程设置、硬件配置、师资力量等各方面给予了大力支持，始终坚持高标准、严要求，有力保证了课程的良好教学效果及高标准的人才培养目标。<br><br>单位盖章：<br>2025年10月13日 | | |

# 四、推荐、评审意见

| | |
|---|---|
| 推荐意见 | 该成果政治方向正确、价值导向积极，加深了学生对分析化学理论知识的理解并能灵活运用所学知识和实验技能指导实验设计及操作，提高分析解决实际问题的独立工作能力及统筹思维能力。<br>项目完成人不存在政治问题、违法违纪行为、师德失范行为或其他社会负面形象。<br>同意推荐。<br><br>推荐单位党委（盖章）　　推荐单位（盖章）<br>2015年10月15日 |
| 评审意见 | 北京市高等教育教学成果奖评审组组长签字：<br><br>年　月　日 |