

## 研讨班模式在跨单位研究生教学中的创新机制探索

郭晓音, 黄伟珺, 吴雪娇, 苏培峰, 吴丽晶, 秦海妹, 吴伟泰, 傅钢\*

厦门大学化学化工学院, 福建 厦门 361005

**摘要:** 深入剖析研讨班模式在知识前沿性、学术多样性、实践结合性及交流促进性方面的关键作用, 旨在解决研究生培养中的教学内容相对滞后、科研训练系统性不足、学术资源共享不足等问题中发挥了积极作用, 为促进跨单位研究生教学质量的全面提升, 为培养具有国际竞争力的高层次化学人才开辟新路径。

**关键词:** 研讨班模式; 暑期学校; 研究生教学改革; 荣誉课程

**中图分类号:** G64; O6

## Exploring the Innovation of Workshop Mode in Cross-Unit Graduate Teaching

Xiaoyin Guo, Weijun Huang, Xuejiao Wu, Peifeng Su, Lijing Wu, Haimei Qin, Weitai Wu, Gang Fu \*

College of Chemistry and Chemical Engineering, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian Province, China.

**Abstract:** This paper provides an in-depth analysis of how the workshop mode plays a pivotal role in advancing cutting-edge knowledge, promoting academic diversity, integrating practical applications, and facilitating scholarly exchange. By addressing challenges such as outdated teaching content, insufficient systematic research training, and limited sharing of academic resources within graduate education, these programs contribute significantly to enhancing cross-institutional teaching quality. Ultimately, they open new avenues for cultivating high-level chemistry professionals with strong international competitiveness.

**Key Words:** Workshop; Summer school; Graduate education reform; Honorary course

随着科技日新月异的发展与社会全面进步的步伐加快, 对具备高水平创新素养人才的需求愈发凸显, 进而也进一步强化了研究生教育在国家发展蓝图中的核心地位与战略价值<sup>[1]</sup>。当前, 化学学科正处于深度交叉融合与高质量内涵式发展的关键阶段, 要求研究型高等教育机构必须紧密围绕学科特色, 积极探索并实践以培养兼具品德与创新能力的新时代研究生为目标的教育路径。这不仅是时代赋予的崭新课题, 也是研究型高校不可推卸的历史责任与使命<sup>[2]</sup>。在当今时代, 学科交叉融合的趋势日益显著, 对具备跨学科背景和综合能力的复合型人才需求不断攀升, 跨校跨学科学习的需求也呈现出急剧上升的态势, 这对创新研究生的培养提出新的课题。

本文以厦门大学化学化工学院在研讨班方面的实践探索为例, 剖析该模式在跨单位研究生教学中的创新机制, 指出该模式能一定程度上缓解了研究生培养中存在的突出矛盾, 有效促进了高校间的知识共享与学术互动, 有利于培养研究生学术规范和学术道德, 提升其整体素质和科研能力。研讨班模式为化学及相关领域的研究生教育提供了新的思路与范式, 具有较强的推广和应用价值。

收稿: 2024-12-16; 录用: 2025-01-08; 网络发表: 2025-01-13

\*通讯作者, Email: gfu@xmu.edu.cn

基金资助: 福建省本科高校教育教学研究项目(FBJY20230248; FBJG20220144)

## 1 研讨班制度起源与国际研讨班情况

研讨班作为一种实践导向的教学模式，其起源可以追溯到1919年德国包豪斯学院。为了培养兼具理论知识与实际操作能力的设计师，包豪斯学院在导师指导下为学生提供实际创作训练和专门场地，这种模式被视为现代研讨班制度的雏形。20世纪60年代，美国城市规划学者劳伦斯·哈普林(Lawrence Halprin)将研讨班理念创新性地应用于城市规划，为不同背景和群体间的交流合作提供平台，进一步拓展了研讨班的功能与适用范围<sup>[3]</sup>。

随着教育模式的不断演进，研讨班模式逐渐被广泛应用于高等教育领域。现代化学研讨班以专题化与前沿性为特征，聚焦于绿色化学、材料化学、生物化学等热点问题和未来发展趋势。通过专题报告、小组讨论、实验演示等多种形式，研讨班不仅深入探讨前沿课题，还吸引了来自全球的学者参与，成为国际学术交流的重要平台。这种模式不仅促进了知识的传播与共享，也推动了学科的跨界融合与创新。

国外知名高校普遍利用研讨班模式推动学术互动与资源共享。以哈佛大学和剑桥大学为例，这些高校长期开展跨单位短期课程，通过小班化教学和专题研讨强化学术训练，提升研究生的专业素养与研究能力。此外，加州大学洛杉矶分校(UCLA)开设的长短期研讨课程涵盖多个学科领域，包括为期三个月的长学制课程，为期数周的暑期或寒假学校，及2-5天的专题研讨。这些课程为学生搭建了跨学科交流的平台，促进了多元化的学术合作与创新思维的碰撞。法国格勒诺布尔-阿尔卑斯大学则通过集中培训形式，将理论教学与实践操作有机结合，开展对大型仪器的集中培训，为研究生提供全面深入的学习体验。

## 2 国内早期研讨班对跨单位人才培养的作用

我国早期曾采用研讨班模式开展跨单位的人才培养，为国家培养了一批在化学领域具有深厚理论功底和科研能力的高端人才。

20世纪60年代，为了推进我国物质结构研究，培养高层次理论化学研究人才，原高等教育部委托唐敖庆教授在吉林大学举办了一期为期两年的物质结构学术讨论班。唐敖庆教授主讲《群论及其在物质结构中的应用》等六门课程，周孝谦教授主讲《原子核壳模型理论》，吴式枢教授主讲《量子力学中的多体问题》。该讨论班培养了一批在物质结构领域具有深厚理论功底和科研能力的高端人才，其中多位学员成为中国科学院院士或高校校长，是我国化学学科发展历程中的一段佳话<sup>[4]</sup>。

20世纪80年代，教育部成立重点高等院校催化学科协调组，由厦门大学担任召集单位。在教育部的统一领导下，举办“催化学术讨论班”和若干“短训班”，由厦门大学负责组织，学期一年至一年半，近百名的中级人员接受培训。

20世纪70-80年代，厦门大学举办“四机部电化学研究方法短训班”“现代电化学实验技术培训班”“全国电化学现代实验技术研究班”等电化学方向研讨班，设置了理论讲授与实验教学模块，还邀请南安普敦大学著名国际电化学家Fleischmann教授和Peter博士前来讲授，对我国现代电化学的发展起到了很大的推动作用，很多学员结业后回到单位都发挥了骨干作用。

## 3 现代研讨班助推跨单位交叉学科人才培养

### 3.1 目前研究生培养存在的三个突出矛盾

#### (1) 现行的研究生教学体系和科研新兴领域需求失配的矛盾

在当前化学学科迅猛发展的时代背景下，现行研究生教学体系与科研新兴领域迫切需求之间存在着不容忽视的失配现象。随着化学边界的不断拓展，与人工智能、生物工程、先进材料科学等前沿领域的深度融合，研究生教育的内容与模式亟需一场深刻的变革。传统上偏重基础理论灌输的教学体系，已难以充分应对快速迭代的知识需求和技术革新，尤其是在这些新兴交叉领域中，所需的知识结构和技能组合呈现出高度复合化、跨学科及应用导向的新特征。

课程体系的更新与调整,往往受限于繁琐冗长的审批流程,导致知识更新滞后于科研发展的步伐,使得研究生的学习内容与实际研究前沿产生明显代差。此外,当前教学体系仍以教师为中心的传统讲授模式为主,这虽然在一定程度上保证了知识传递的系统性,但却忽视了研究生教育中至关重要的互动探究、深度讨论、案例分析以及实践操作环节。这种单一的教学模式不仅限制了学生研究思维与创新能力的培养,也难以激发他们的主动学习意识和创造性潜能<sup>[5,6]</sup>。

更为紧迫的是,交叉科研领域的蓬勃发展要求有一支具备广泛学科交叉背景的教师队伍作为支撑。然而,现实中不少高校在跨学科师资的引进与培养上投入不足,导致教学团队难以有效覆盖新兴研究领域的需求,进一步加剧了教学体系与科研实践之间的脱节。因此,如何构建一个灵活响应科研动态、强化跨学科融合、促进学生全面发展的研究生教育体系,成为我们亟待解决的核心问题。

### (2) 作坊式科研模式与正规化科研训练体系的矛盾

在当前高校化学学院的研究生培养体系中,作坊式科研模式依然占据主导地位。这一模式,依托于课题组内师兄弟间的紧密合作与经验传承,在某种程度上加速了新成员对实验技能的掌握和科研环境的适应,促进了研究工作的快速启动。但该模式也潜藏着诸多局限与挑战,对研究生的全面发展构成了显著障碍。

作坊式科研往往依赖于师兄弟间的口头传授和零散经验分享,缺乏系统化、结构化的实验技能和研究方法培训。这种非正式的学习方式虽然能够传递一些实用技巧,但忽视了科研思维的独立锻炼与创新能力的培养,难以确保研究生全面掌握扎实的实验技能和先进的研究方法,将严重影响其科研生涯的可持续发展。

部分导师在指导过程中过于任务导向,缺乏对学生培养的宏观规划。科研评价机制中过度强调论文数量、项目成果等量化指标,而忽视了研究生在科研过程中的学习成长、能力提升等质性评价,使得研究生在科研道路上难以获得全面而深入的训练。此外,作坊式科研模式在技能传授上的局限性也不容忽视。因此,应努力构建系统提升研究生科研能力与素养的科研训练体系,为化学学科的未来发展奠定坚实的人才基础<sup>[7]</sup>。

### (3) 不同高校的优势课程和教学资源难以共享的矛盾

当前研究生培养模式普遍存在单一化的问题,过于依赖传统的学科内培养方式,缺乏多样化和灵活性的培养路径。这种单一的培养模式限制了研究生在不同学科间进行深度交流与合作的机会,难以培养出具备广泛知识背景和创新能力的的高素质人才。各高校和各学科间缺乏系统性的协同机制,限制了学科间的创新交汇,阻碍了整体科研水平的提升。

国内各高等院校在特定学科领域往往拥有独到的优势和精心打造的精品课程,但这些优质教学资源在校际间的共享仍然面临诸多挑战。不同高校因管理体制、教学安排及学分互认机制等方面的独特性,构建起了各自的课程体系“围城”。这些传统且相对封闭的“学术孤岛”,阻碍了联合培养、课程互选等创新教学模式的顺畅推进。即便有零星尝试,也往往因操作复杂、协调难度大而难以持续,无法满足当前研究生对跨校跨学科学习的迫切需求。

如何突破现有体制壁垒,推动教育资源的开放共享,构建更加高效、灵活的跨校跨学科学习平台,已成为当前教育改革亟需解决的核心问题。需从政策引导、机制创新、技术支持等多方面入手,推动高校间资源共享的常态化与制度化。

## 3.2 将研讨班模式嵌入到现有研究生教学体系的必要性

在新技术革命与教育现代化的浪潮推动下,提升基础学科及交叉学科的教育质量成为当务之急<sup>[8]</sup>。将研讨班模式嵌入到现有的教学体系,是解决研究生培养过程中存在的诸多矛盾、提升研究生综合素质与能力、促进知识共享与学术互动的关键举措。

### (1) 研讨班的前沿性满足知识更新的迫切需求

化学作为一门日新月异的学科，其研究领域不断拓展，新的热点问题层出不穷<sup>[9]</sup>。研讨班模式凭借其独特优势，成为连接学术前沿与教学实践的重要桥梁。这种高度的即时性能有效激发了学生的学习兴趣与学术热情，强化对科学前沿动态的敏锐洞察力和批判性思维能力的培养。通过参与研讨班，学生能够在互动交流中深化对复杂化学问题的理解，培养独立思考和解决问题的能力。此外，研讨班模式为师生之间提供了一个开放的学术交流平台，促进了多学科交叉与合作，进一步提升了教学质量和科研水平。

### (2) 研讨班的多样性是打破单位和学科壁垒的重要途径

在高度专业化的教育背景下，学科壁垒和单位界限往往限制了知识的广泛交流与融合。研讨班模式凭借其开放包容的特性，成为打破单位和学科壁垒、促进跨学科交流的重要平台。在研讨班中，来自不同学科背景的参与者能够分享各自领域的前沿研究成果与独特见解，激发出新的思维火花。引导学生关注学科的最新进展和热点问题，避免其学术视野局限于某一狭窄领域，防止思维固化和信息孤岛的困境。通过汇聚不同学科专长的专家和学者，促进了跨领域的协作与联合研究，推动了学科间的深度融合与协同创新。

### (3) 研讨班的实践性是融合理论与实验的关键环节

化学教育强调理论与实践的有机结合，旨在培养学生全面掌握化学知识并具备扎实的实验技能。但在实际研究生教学过程中，很少安排专门的实验环节，理论与实践之间常常存在明显的脱节，限制了他们实践能力和问题解决能力的全面提升。研讨班模式强调“知行合一”的教学理念，将理论与实践有机结合，形成良性循环。在理论研讨中获得的洞见通过实验得以验证，而实验中遇到的问题又反哺理论研究，推动学生们不断反思和深化对化学原理的理解，形成学习闭环。这种动态反馈的学习过程培养了学生的科学思维与创新能力，为其未来的科研生涯和职业发展奠定了坚实基础。

### (4) 研讨班的交流性是拓展国际化视野的必由之路

对于研究生而言，拥有广阔的国际视野不仅有助于提升个人的学术竞争力，更是推动学科创新与发展的关键。研讨班模式作为一种高效的学术交流平台，通过邀请国内外知名学者进行讲座、专题讨论及互动交流，帮助学生看到不同主题和理论间的相互联系，洞察各学科间的交叉点，进而促使他们对复杂概念形成更为整体和融合的理解<sup>[5]</sup>。通过与国际同行的互动，学生不仅能够了解不同国家和地区在化学研究中的独特优势和创新成果，还可以寻找合适合作伙伴，为其未来的科研生涯奠定坚实的基础<sup>[10]</sup>。

### (5) 研讨班的嵌入性是优化教学体系的路径探索

研究生课程体系通常已经相对固定，大幅度的变动都可能对整体结构产生冲击。研讨班作为一种补充性的教学形式，为研究生教育领域注入了一股新鲜活力。在不影响现有学分制度的前提下，研讨班以荣誉课程的形式存在，既可以有效规避了学分互认与转换过程中可能出现的种种繁琐与复杂，还可以实现对传统教学框架的突破与创新。研讨班模式的灵活性使其能够根据学科发展的需要不断调整和优化，确保教学内容始终紧跟时代步伐，满足学生多样化的发展需求。

在推动研讨班嵌入教学体系的过程中，也面临诸多挑战。首先，如何确保研讨班内容的高质量 and 前瞻性，是实现教学优化的关键。需要引入高水平的学术资源，邀请具有国际影响力的专家学者参与，才能保证研讨班的学术深度和广度；其次，如何平衡研讨班与现有课程的时间安排，避免学生因课程负担过重而影响参与度，也是需要慎重考虑的问题。

为应对上述挑战，未来的研讨班模式应进一步优化其组织形式与内容设计。可以通过加强与国际知名科研机构和高校的合作，获取更多优质的学术资源和前沿科研信息；同时，提升教师和组织者的专业素养与国际化管理能力，促进跨文化交流与合作；此外，建立系统的评估与反馈机制，持续改进研讨班的内容和形式，推动其与现有教学体系中的全面融合。

## 4 国内目前有影响力的研讨班

### 4.1 电化学暑期学校

2009年,在国家基金委专项基金的资助下,厦门大学与英国南安普顿大学合作举办第一届“电化学暑期学校”。此次暑期学校汇聚了来自南安普顿大学、厦门大学和武汉大学的顶尖授课教师,代表了中、英两国电化学领域的最高科研与教学水平。迄今为止,“电化学暑期学校”已成功举办了10届,累计吸引了来自国内外50余所高校和研究机构的学员。为了确保招生的公平性与广泛性,暑期学校采用“每课题组限报一人”的原则,力求覆盖每个省份及每所学校的优秀学员。对于报名人数较多的院校和单位,暑期学校根据一定比例进行名额分配,并优先录取高年级学生及研究方向契合度高的学员,包括拔尖本科生、高年级研究生、博士后、年轻科研人员和青年教师。

暑期学校设计了为期一周的综合课程体系,涵盖理论讲授、实验操作和前沿讲座三大部分。通过高强度且精心挑选的课程安排,学员在短时间内系统掌握了电化学的基础知识与技能,并培养了扎实的实验能力。此外,前沿讲座部分引入了最新的研究动态和创新技术,激发了学员的科研兴趣和创新思维。学员来自清华大学、北京大学、中国科学技术大学、中国科学院化学研究所、中国科学院大连化学物理研究所等50余所国内高校和研究所,以及英国南安普顿大学、美国普渡大学、日本京都大学、德国乌尔姆大学、新加坡南洋理工大学等国外高校,线下总人数达3000余人(疫情期间线上线下结合,线上超100万人次,同时在线最多约60万人次)。部分学员后来成为了在学术界或工业界的电化学的领军人才。

### 4.2 理论化学研讨班

厦门大学化学化工学院举办XMVB (Xiamen Valence Bond)、XACS (Xiamen Atomistic Computing Suite)国际理论化学研讨班。从2012年起,在巴黎、德国、法国、厦门、郑州等地已连续举办12届。通过这些高水平的研讨班,为70余所高校机构提供1000余人次的培训。研讨班采用理论授课与实际操作相结合的教学模式,确保学员不仅能够系统地学习理论知识,还能通过动手实践加深理解和掌握技能。具体而言,课程内容涵盖了价键理论、机器学习在理论化学中的应用,以及如何高效使用XMVB、XEDA (Xiamen Energy Decomposition Analysis)和MLatom (Machine Learning Atom)等先进软件进行计算和分析。XACS平台的用户遍布69个国家,涵盖200多个课题组,已有600多篇学术论文采用该套件进行研究和分析,充分展示了研讨班在全球理论化学领域的广泛影响力。

南京大学理论与计算化学研究所自2011年开始举办“南京大学理论与计算化学暑期学校”,已成功举办14届。该暑期学校主要面向南京大学及其他高校对理论与计算化学有浓厚兴趣的优秀学生参加。课程内容涵盖理论与计算化学概要、量子力学基础、原子与分子结构、分子光谱、计算量子化学、量子化学前沿、统计力学与分子模拟基础等核心理论,并通过上机实习环节让学员初步掌握理论与计算化学的常用方法和典型应用,为后续的科研与深造奠定扎实基础。

### 4.3 催化化学研讨班

随着催化科学的迅速发展,催化剂材料表征逐渐成为催化科学与技术进一步突破的关键环节。基于这一需求,中国化学会催化委员会于2007年发起“催化表征技术高级讲习班”,邀请国内外知名学者与专家针对催化表征技术开展专题讲座,并进行深入探讨。该讲习班在基础理论授课之外,还注重理论与实验的结合,通过对学员提出的实际问题进行科学分析与案例研究,引导学员掌握学科发展最新进展并拓展未来研究思路。讲习班采取报告与讨论相结合的形式,每个专题通常包含2-3小时的报告和1-2小时的互动讨论。学员涵盖相关专业的研究生、博士后、青年教师、科研工作者以及企业技术人员。

该讲习班已先后由中国科学院大连化学物理研究所、浙江师范大学、四川大学、中国科学技术大学、桂林电子科技大学、中国科学院兰州化学物理研究所、郑州大学、华南理工大学、中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所和西交利物浦大学成功举办。2024年,该讲习班更名为“现代催

化科学与研究方法高级讲习班”，并在中国科学院大连化学物理研究所再次举办。通过研讨班模式，催化表征技术高级讲习班充分满足了催化领域人才培养及学术交流的需要，为加快催化科学的创新与成果转化提供了有效支撑，也为高水平科研人才的快速成长创造了良好条件。

## 5 总结与展望

研讨班模式作为一种灵活高效的教学形式，在跨单位研究生教学中的创新机制展现出了巨大的发展潜力。通过引入前沿的科研成果、提供系统的科研训练、搭建跨学科的交流平台以及运用现代技术手段，研讨班模式正逐步成为提升高等教育质量，促进科研创新人才培养的重要途径。

展望未来，随着高等教育国际化的不断推进，建立跨地域、跨学科的高校联盟已成为全球高等教育发展的重要趋势。通过高校联盟的方式，定期举办涵盖多个学科领域的研讨班。不仅能促进不同学术背景的研究生之间的深度交流与合作，还能汇聚多方资源，共同推动科技创新与学术进步。与全球领先的高校和科研机构建立稳定的合作伙伴关系，定期邀请国际知名学者担任研讨班讲师或客座教授；通过联合科研项目和教学计划，促进中外教师之间的学术交流与合作，共享研究成果和教学资源；通过提供有竞争力的薪酬待遇和良好的科研环境，吸引更多海外高层次人才加盟，充实师资队伍，提升教学质量。

## 参 考 文 献

- [1] 教育部、国家发展改革委、财政部关于加快新时代研究生教育改革发展的意见. [2023-12-07]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/s7065/202009/t20200921\\_489271.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/s7065/202009/t20200921_489271.html)
- [2] 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.
- [3] 谭天美, 欧素菊. 高教论坛, **2020**, No. 8, 38.
- [4] 乌力吉. 中国科技史杂志, **2009**, *30* (2), 211.
- [5] 李辉, 聂嘉, 吕中元, 钱虎军, 朱有亮, 白福全, 曲泽星, 钟荣林. 大学化学, doi: 10.3866/PKU.DXHX202402007
- [6] 毛景焕. 研究生教育研究, **2019**, No. 3, 60.
- [7] 高玉霞, 聂海瑜, 路慧哲, 张晨辉, 杜凤沛. 大学化学, **2021**, *36* (3), 2006082.
- [8] 郝平. 光明日报, 2022-02-15 (13).
- [9] 李巧伟, 王华冬, 侯军利. 大学化学, **2024**, *39* (6), 50.
- [10] 李卉, 成巍, 于濛, 李乙. 大学化学, **2024**, *39* (6), 17.