

## 电子信息院校化学专业研究生创新能力培养的研究与实践 ——以南京邮电大学为例

李祥春\*, 薛伟, 刘绪, 赖文勇

南京邮电大学化学与生命科学学院, 有机电子与信息显示国家重点实验室, 南京 210023

**摘要:** 本文以南京邮电大学为例, 通过建立“竞赛-学生-教学”三链融合创新实践和“动机-问题-方案-反馈”四元驱动方法, 激发研究生的创新潜能。通过教学科研改革和科研文化建设, 提升学生创新能力和科研实践能力, 提高电子信息院校化学专业研究生的创新能力培养水平, 为电子信息院校的人才培养和科技创新提供借鉴。

**关键词:** 电子信息; 化学专业; 创新能力培养; 研究生教育

**中图分类号:** G64; O6

## Research and Practice on the Cultivation of Innovation Ability of Chemistry Graduate Students in Electronic Information Universities: A Case Study of Nanjing University of Posts and Telecommunications

Xiangchun Li\*, Wei Xue, Xu Liu, Wenyong Lai

Key Laboratory for Organic Electronics and Information Displays (KLOEID), School of Chemistry and Life Sciences, Nanjing University of Posts & Telecommunications, Nanjing 210023, China.

**Abstract:** Taking Nanjing University of Posts and Telecommunications as an example, the innovation potential of graduate students is stimulated through the establishment of “competition-student-teaching” three-link integrated innovative practice and “motivation-problem-solution-feedback” four-element driving method. Through the reform of teaching and scientific research, as well as the cultivation of scientific research culture, the innovation and scientific research practical abilities of students are improved. This serves to elevate a standard of innovative ability training for chemistry graduate students in electronic information universities, offering a point of reference for the talent cultivation and scientific and technological innovation in electronic information universities.

**Key Words:** Electronic information; Chemistry; Innovation ability training; Graduate education

在国际形势日益复杂、国际环境不断变化的今天, 中国要想在世界舞台上站稳脚跟, 离不开高素质创新人才的培养。高素质创新人才是中华民族伟大复兴和长远发展的战略资源, 培养新一代创新人才已成为实现民族伟大复兴的关键和保证。研究生是最高层次的学历教育, 对国家科技发展和国家进步起着重要的推动作用。高校作为国家战略科技力量, 不仅承担着向国家和社会输送科技成果的职责, 更重要的是为国家和社会培养人才, 尤其是那些具备创新能力的研究生人才<sup>[1]</sup>。习近平总书记强调“研究生教育在培养创新人才、提高创新能力、服务经济社会发展、推进国家治理体系和治理能力现代化方面具有重要作用”<sup>[2]</sup>。在当今科技领域中, 电子信息行业正在以迅猛的速度发

收稿: 2023-10-10; 录用: 2023-10-25; 网络发表: 2023-11-06

\*通讯作者, Email: iamxcli@njupt.edu.cn

基金资助: 国家自然科学基金青年项目(62005126); 南京邮电大学教学改革研究项目(JG03022JX25)

展。随着新兴技术的涌现和市场需求，对具备创新能力的高级人才的需求也日益增加。作为电子信息领域的重要组成部分，化学专业在新材料、能源存储、生物医疗、光电子器件等方面具有广阔的应用前景和发展空间<sup>[3]</sup>。然而，目前仍然存在着许多挑战，如新技术研发的速度快、市场需求的多样性等，这就要求电子信息领域的化学专业研究生具备扎实的理论基础和卓越的创新能力。尽管研究生教育一直是高等教育的重要组成部分，但迄今为止，关于电子信息院校化学专业研究生创新能力培养的研究相对较少。如何在学校教学环境和培养机制中促进化学专业研究生的创新能力发展，仍然亟待探索和研究。因此，本研究选取南京邮电大学作为案例研究对象，旨在探讨电子信息院校化学专业研究生创新能力培养的构建与实践，并对其重要性、现存问题和实践举措进行阐述。南京邮电大学作为电子信息领域国家“双一流”建设高校之一，其在研究生培养方面秉持着严谨的学风和开放的创新意识，为研究生提供广阔的创新空间和机会。学校始终坚持“基础厚、素质高、能力强”的原则，构建了“信息材料、信息器件、信息系统、信息网络、信息应用”五位一体的大信息发展格局，大力提升科技创新水平和社会服务能力，努力建成电子信息领域特色鲜明的高水平大学。通过深入研究南京邮电大学化学专业研究生的培养模式和实践经验，可以为其他电子信息院校的相关专业研究生培养提供有益的借鉴和参考。

## 1 电子信息领域化学专业研究生创新能力培养的重要性

在电子信息领域，化学专业的研究生拥有扎实的理论基础、创新意识和实践技能是至关重要的。化学作为一门基础学科，在电子信息行业中扮演着重要的角色。化学专业研究生在课程学习和实验实践中，掌握了化学原理、实验技术和分析方法，并具备解决复杂问题的能力。然而，仅仅掌握这些知识和技能还不足以应对电子信息领域中瞬息万变的创新需求。因此，培养化学专业研究生的创新能力是非常必要和重要的<sup>[4]</sup>。首先，创新能力是发展科学技术的核心驱动力。随着电子信息行业日新月异的发展，新技术、新产品和新应用层出不穷。只有具备创新能力的研究生，才能在不断变化的市场环境中应对挑战，解决复杂问题，提出创新的解决方案。其次，创新能力是推动科学研究的关键。电子信息领域的化学研究需要不断寻找新材料、新方法、新理论和新应用领域，以满足行业的需求。具备创新能力的研究生能够对现有的问题进行提问、分析和解决，并能够提出新的研究思路和方法。此外，创新能力也是培养高级人才的重要标准。电子信息行业需要具备良好的创新能力的高级人才来推动技术进步和产业发展。培养化学专业研究生的创新能力，不仅有助于提高他们的竞争力，也有助于为电子信息行业培养更多具备创新思维和创新能力的专业人才。因此，电子信息领域化学专业研究生创新能力的培养具有重要性，能够推动科技进步和电子信息行业发展。

国内外的研究机构和学者对电子信息院校化学专业研究生创新能力的培养都给予了高度关注。研究表明，培养化学专业研究生的创新能力是一个系统工程，需要通过多种手段和途径共同推进。在国内，许多电子信息院校已经意识到创新能力的重要性，开始在课程设置和实践环节上进行积极尝试和探索。这些电子信息院校通过构建创新实验室、开展创新性实践项目和加强学术交流，为学生提供了更多的机会和平台来培养创新能力<sup>[5-7]</sup>。北京邮电大学探索了互联网时代研究生培养教育改革，提出了“泛在学习”和“贯通式”研究生培养模式<sup>[8]</sup>。华中科技大学为提高研究生生源质量，提出了增强学科综合实力、打破导师终身制、营造良好学术氛围、加强研究生资助力度等措施，在保证生源质量的基础上提高研究生的培养质量<sup>[9]</sup>。电子科技大学通过建设融合平台、搭建“实验教学”-“专业实践”-“校企联合”三大教学体系、构建多方协调育人机制等方面形成研究生创新人才培养模式<sup>[10]</sup>。国内电子信息院校在研究生创新能力培养方面实施的措施，对我校研究生培养工作具有重要的借鉴意义。在国际上，一些先进的教育体系和高等院校也在创新能力培养方面进行了积极探索<sup>[11-13]</sup>。这些高校注重培养学生的批判性思维、问题解决能力和团队合作精神，通过跨学科的教学模式和项目导向的学习，培养学生的创新能力和实践能力。国内外的研究结果都表明，电子信息领域化学专业研究生创新能力的培养是一个长期而复杂的过程，需要学校、导师、家长和学生

共同努力<sup>[14]</sup>。未来的发展趋势是加强实践教学、培养跨学科的创新能力，并将创新教育理念和教学方法用于化学专业研究生的培养，以满足电子信息领域对创新人才的需求。

## 2 电子信息院校化学专业研究生创新能力培养现状分析

化学作为一门重要的基础学科，与电子信息有着密切的关联。化学提供了电子信息所需材料的制备、性能调控和应用的基础知识，帮助理解电子器件中所使用材料的特性和构效关系。化学和电子信息在材料科学和工程应用方面存在交叉，特别是在半导体材料的制备与应用方面。化学专业还注重实验技能的培养，这对电子信息院校学生的实验设计和实践能力的培养非常重要。此外，化学在新材料、新能源、新器件、新应用的研究和创新等方面也与电子信息密切相关。化学学科为电子信息专业提供了重要的理论和实验基础，为学生的学习和职业发展提供了有益的支持和背景。尽管电子信息院校化学专业研究生在创新能力培养方面取得了一定的成效，但也存在一些问题和挑战。

### 2.1 研究生持续扩招导致培养质量下降

自教育部明确提出扩大硕士研究生招生规模以来，研究生招生规模逐渐增加，2023年增长比例甚至超过20%<sup>[15]</sup>。由于研究生招生规模的不断扩大，招生过程中可能出现对生源质量的精细筛选不足的情况，这导致了一些学生的基础相对薄弱，缺乏必要的创新潜力和能力。同时，研究生规模的急剧增长可能会使学校难以招募到足够的优秀师资和研究生导师，从而导致研究生在创新能力培养方面无法得到充分的指导。再次，扩招引起了教学资源的紧缺，特别是教室、实验室、科研器材、图书馆等学术资源的供给跟不上人数的增长，导致研究生在学习和研究过程中受到限制，进一步影响了学生创新能力的培养和发展。从研究生持续扩招导致培养质量下降的角度来看，研究生创新能力的培养存在着生源质量下降、师资力量不足、教学资源紧缺等问题。

### 2.2 研究生缺乏自主创新能力和创新环境

受到小学、中学到大学填鸭式教育影响，现在的研究生更愿意接受灌输性教育，更注重理论知识的学习和吸收，而缺乏培养自主思考和创新意识<sup>[16]</sup>。传统的讲授模式和考试导向的评估方式限制了学生的创造力和创新能力的发展。在导师制的影响下，有些研究生在入学后已经被指定了研究方向和课题，缺乏自主选择和创新的机会。导致学生缺乏解决实际问题 and 进行原创性研究的锻炼，难以激发学生的创新能力。另外，实践是培养创新能力的重要环节，但是很多研究生缺乏实践的机会。对于电子信息领域化学专业研究生而言，电子、化学、材料和物理等跨学科的合作研究可以打破学科的局限性，促进创新思维和交流，但是学生缺乏跨学科合作的机会。研究生就业竞争压力大，很多学生只重视学历和学位的获取，而忽视解决实际问题 and 创新能力培养过程，这种功利主义的倾向限制了研究生自主创新能力的培养。部分导师经费不足和实验设备不足，导致研究生没有足够的资源，很难开展自主创新性研究和实践活动。创新需要一种积极、开放和激励的环境，如果研究生所处的实验室或研究团队缺乏创新氛围，缺乏与他人交流和合作的机会，或者缺乏创新资源和支持，研究生可能会感到缺乏动力和合适的条件进行创新工作。

### 2.3 研究生创新能力培养评价体系不健全

当前研究生创新能力培养存在的问题主要体现在过于注重发表论文数量而忽视质量和创新性、过度注重学历取得而忽视实际能力培养以及过分追求获奖而忽略自主创新能力培养等方面，进而影响了学生的创新思维培养、科学研究能力的提升和实践解决问题的能力建设。现有研究生培养评价体系过于侧重于单一指标(如论文、获奖、竞赛等)，而缺乏多元化的评价标准<sup>[17]</sup>。这使得学生在培养过程中更加倾向于追求单一指标的达成，从而忽视了其他重要的能力和素质的培养。研究生创新能力是一个复杂的能力体系，包括创新思维、问题解决能力、科学研究能力等多个方面。然而，目前的评价体系往往缺乏对创新能力的量化评估方法，导致创新能力的培养难以得到系统和全面的评估。研究生培养评价体系过于重视理论知识和学术成果的取得，而较少注重对学生实践能力的考核，使得培养的研究生在实践中可能存在能力不足的问题，难以有效地应对实际挑战和解决问题。

### 3 电子信息院校研究生创新能力培养的理论研究和实践经验

在电子信息院校中，研究生创新能力的培养是一个长期而复杂的过程。通过相关的理论研究和实践经验，南京邮电大学开展了一系列的探索和实践，不断加强化学专业研究生创新能力的培养。首先，构建创新人才培养体系。通过开设创新人才培养课程，鼓励学生参与创新性科研项目，培养学生的创新思维和创新意识；通过导师制度和学术交流活动，培养学生的学术研究能力和科研合作能力。其次，打造创新环境和科研平台。建设先进的实验室和研究中心，为研究生提供良好的科研环境和设备条件；组织学术论坛、研讨会等活动，促进学术交流和创新思维的碰撞，激发学生的创新潜能。此外，强化导师指导和师生互动。通过与导师的交流和互动，研究生能够更好地理解学科和专业的核心理论和研究方法，从而提高创新能力。导师为研究生提供研究课题、实验设备、数据资源等必要的条件，使研究生能够开展具有独立思考和创新思维的研究工作。同时，导师还可以帮助研究生提供学术交流机会，与其他学者合作并分享研究成果，从而增强创新能力的培养。通过参与导师的科研项目可以让研究生接触到前沿的科学问题和研究方法，激发研究灵感和创新思维。近年来，学校总结化学专业研究生创新能力培养实践经验，构建了“教育-心理-组织-学科-评价”五位一体研究生培养理论体系(图1)。

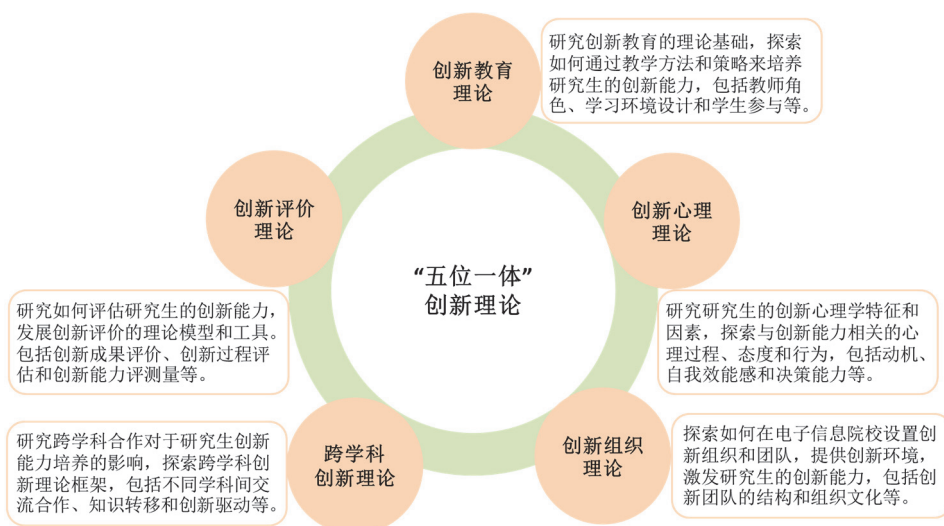


图1 “教育-心理-组织-学科-评价”五位一体研究生培养理论体系图

以南京邮电大学为例，该校在化学专业研究生创新能力培养方面采取了一系列的构建和实践方法。以下是对其创新能力培养的实践主要方面进行系统分析：

#### 3.1 构建“红蓝融通”特色育人体系，弘扬“SCIENCE”创新文化理念

红色基因、绿色邮电、蓝色信息是南京邮电大学的主色彩，学校构建了“红蓝融通”研究生创新人才培养体系<sup>[18]</sup>，打造了一支严谨治学、潜心育人的导师队伍，深化产教融合协同育人，着力培养具有“中国灵魂、全球视野、南邮特色”的德智体美劳全面发展的一流人才。融合学校的红色校史文化，学科带头人黄维院士独创了“科学(SCIENCE)”(S: Skepticism, 科学质疑; C: Curiosity, 好奇心; I: Industriousness, 天道酬勤; E: Ethics, 守望良知; N: Novelty, 追求创新; C: Confidence, 自信心; E: Enthusiasm, 奉献热忱)文化理念。在电子信息院校化学专业研究生创新能力培养的研究与实践中，借鉴南京邮电大学构建的“红蓝融通”特色育人体系和弘扬“SCIENCE”创新文化理念，建立科研导师制度，全方位打造优秀的导师队伍，为学生提供专业指导和创新实践机会。优化学业规划，不断提升学生的科研意识和实践能力，鼓励学生参与科研项目，培养科研能力和创新思维。弘扬“SCIENCE”创新文化理念可以激发学生的创新潜能，引导学生培养科学质疑精神，鼓励他们

主动提出问题、探索解决方案。通过引导学生保持好奇心和追求创新的态度，鼓励学生在研究中寻求新的发现和突破。进一步强调学术道德，培养学生守望良知，使其在创新实践中坚持道德和伦理原则。在创新实践环节上提供丰富的实验室设备和科研资源，为学生提供充分的实践平台。学校与相关企业或研究机构合作建立了联合实验室，为化学专业研究生提供实践机会，促进他们在化学、材料和电子交叉融合领域的研究和创新。开展科技创新项目，让学生在实践中获得真实的科研经验。此外，学校组织学术报告与学术交流活动，邀请电子信息领域的学者来校讲学、指导研究生，并鼓励化学专业研究生参与相关领域的国内外学术会议、讲座等活动，促进创新思想的碰撞和融合。电子信息院校化学专业研究生创新能力的培养在“红蓝融通”特色育人体系和“SCIENCE”创新文化的引领下得到更好地开展，进一步培养具有创新精神和全球视野的高水平人才，为电子信息领域取得更多的创新成果和贡献提供保障。

### 3.2 建立“竞赛-学生-教学”三链融合创新实践模型，推动教育科研体制改革创新

立足南京邮电大学化学专业研究生创新能力培养，依托有机电子与信息显示国家重点实验室平台和“电子科学与技术”国家双一流学科，借鉴化学学科中高分子材料“聚合”理论，构建了“竞赛-学生-教学”三链融合创新实践模型，深入推进创新教学科研改革。“竞赛-学生-教学”三链融合教学模型如图2所示：首先树立“单体”意识，“单体”代表学生个人，每位研究生增强创新意识不断提高主观实践能力和创新能力，做到积极主动参与创新实践和科研竞赛活动；其次是建立模块化方法，根据竞赛+教学改革工作方法，不同学科背景的学生与导师形成若干交叉融合模块，从而在竞赛、教学与创新实践之间打造强有力的“化学键”，更好地实行“教学科研引领，学科竞赛驱动”的机制；最后形成三链融合创新实践模型，在模块的基础上“聚合”形成“竞赛+创新意识”、“竞赛+教学改革”和“竞赛+专业提升”三个工作链。通过把创新实践精神与学生培养、教学改革、专业提升工作有机融合，形成“竞赛-学生-教学”三链融合教学模型。在竞赛过程中将不同学院和不同专业的学生整合在一起，强强联合、取长补短，在竞赛实践过程中培养交叉融合人才。鼓励不同学科领域的研究生之间开展合作研究项目，促进跨学科交流与合作。跨学科合作拓宽研究生的学术视野，培养他们的创新思维和解决问题的能力。该模型将竞赛、学生和教学三个要素有机结合起来，以促进学生在实践中的创新能力的提升。通过参与学科竞赛，学生们可以面临真实的挑战和竞争，进而激发他们的学习兴趣和积极性，不断锻炼其解决问题的能力、团队合作能力和创新思维，提高综合素质。学生作为主体通过参与学科竞赛来积累经验、提高技能和展示解决问题能力，在竞赛过程中能够自主学习、自由创新，从而拓展自己的思维和视野。教学者在这个模型中起到引导学生的作用，帮助他们掌握必要的知识和技能，并提供必要的指导和反馈。“竞赛-学生-教学”三链融合创新实践模型能够有效地促进学生的综合能力和创新精神的培养。通过参与竞赛，学生可以在实践和竞争中不断提升自己，培养解决问题的能力 and 创新思维，实现全面发展，推动教育体制的创新和改革，为培养具有创新精神的优秀人才做出贡献。

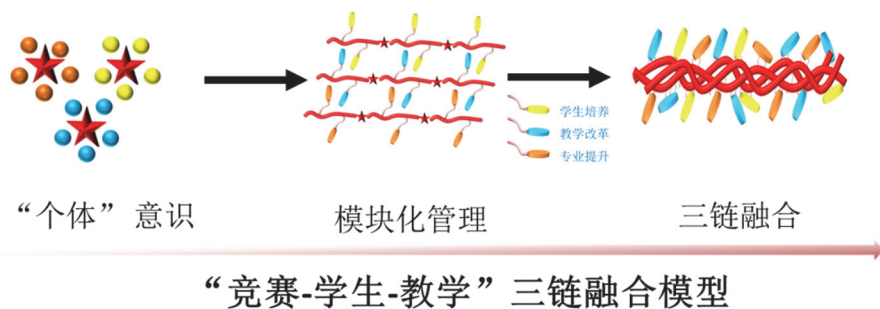


图2 “竞赛-学生-教学”三链融合创新实践模型示意图

### 3.3 “动机-问题-方案-反馈”四元驱动研究生创新能力培养

“动机-问题-方法-反馈”四元驱动研究生创新能力培养是一种系统性的方法(图3),旨在培养研究生的创新能力和解决问题的能力。首先是激发动机,培养研究生的创新能力需要激发他们的内在动机和兴趣。激发动机可以通过提供具有挑战性和实践性的项目、外部环境刺激与内部心理驱动等方式来实现。关键是让研究生们认识到创新能力对于他们个人和社会发展的重要性,从而激发他们的创新意识和主动意识。其次是提出问题,爱因斯坦曾说过“提出新的问题、新的可能性,从新的角度看旧问题,需要创造性的想象力,而且标志着科学的真正进步<sup>[19]</sup>”。培养创新能力需要让研究生面对现实和具体的问题,面向科技前沿、国家重大需求和“卡脖子”技术问题,提出切实的具体问题,并激发学生思考和提出解决问题的能力。通过与导师和团队合作,研究生可以在实际问题的背景下进行思考和分析,培养他们的问题意识和分析能力。再次是解决方案,在提出问题基础上,研究生需要系统学习和掌握一系列的创新方法和工具,通过文献调研、实验设计、数据分析等逐步解决问题。通过系统学习和实践,研究生可以掌握并灵活运用这些方法,从而提高他们解决问题和创新的能力。最后是系统反馈,研究生在进行创新实践的过程中,需要得到及时的系统反馈和明确的指导。导师和团队成员给予研究生针对性的反馈和建议。通过与同行的交流和专家答疑等途径,让研究生获得来自外界的评价和反馈,以进一步提升他们的创新能力。将“动机-问题-方案-反馈”四元驱动方法融入教学课程体系建设,使其贯穿教学-科研-实践整个研究生培养过程,注重创新实践和问题导向,培养研究生解决问题和创新思维能力,为其学术研究和职业发展打下坚实基础。

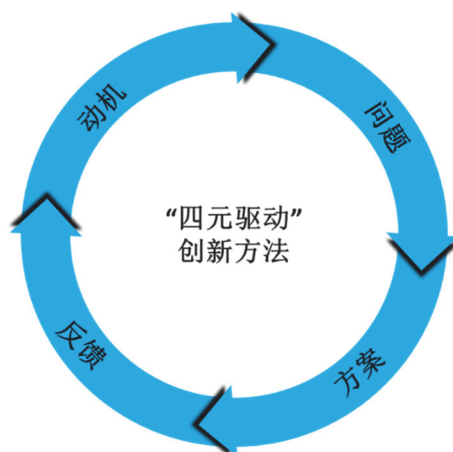


图3 “动机-问题-方案-反馈”四元驱动方法示意图

### 3.4 激发研究生内源动力,完善健全的创新能力评价体系

电子信息院校化学专业研究生创新能力的培养需要注重激发学生的内源动力,并建立完善的创新能力评价体系。为了激发学生创新的内源动力,促使其主动学习和自主创新,南京邮电大学建立了多元化的激励和评价体系,并完善健全的创新能力评价体系。在科研创新团队育人过程中形成了“三三育人”机制,包含专业层面的“三全育人”(全员育人、全方位育人、全过程育人),教师层面的“三早育人”(本科生早进团队、早进课题、早进实验室),以及学生层面的“多层次互动育人”(本科、硕士、博士多层次学生互动)<sup>[20]</sup>。通过这些创新举措,研究生从被动接受逐渐转变为主动参与,从等待安排转变为主动行动,持续激发他们的创新动力。在激励方面,多元化的措施为学生提供更多的选择和机会。例如,设立创新项目竞赛、科技成果展示、国际会议交流和实践机会,让学生通过参与交流和成果展示来获得荣誉和奖励。此外,通过设立奖学金和提供科研经费以及出国交流机会的制度,激励研究生不断追求卓越、超越自我。在创新环境构建方面,成立了省部共建有机电子与信息显示国家重点实验室、有机电子与信息显示国际合作联合实验室、江苏-新加坡有机电子与信

息显示联合实验室等创新实验室或研究中心，为研究生提供创新实践场所。在课程设置方面，增设了如有机光电子学、生物光电子学、光电信息材料与器件等系列化学、材料、光学和电子交叉融合课程以便培养学生对电子信息领域的理解和应用能力。学校和导师为研究生提供充足的经费支持和实践资源，包括实验设备、实验材料、科研经费等。在评价体系方面，构建了全面、客观和有效的评价体系，综合考量学生的学术成就、创新能力和实践能力。除了传统的课程成绩评价，还加入科研项目的评估和创新成果的鉴定，以及高质量学术论文发表和专利申请的等多元考核指标，更全面地衡量学生的创新能力和综合素质。强化跨学科交叉评价，针对化学与电子信息学科交叉的情况，引入跨学科专家进行评审，以确保评价体系可以充分考量学生在多学科领域的创新能力和综合素质。加强实践和应用能力的考核，可以通过项目实践、企业合作应用等方式，评估学生能否将所学的理论知识应用到实际问题中并取得成效。在“破五唯”学科评价体系下，降低学生考核中论文数量的评级权重，提高高质量学术论文权重，构建多角度综合评价体系，全面客观地评估学生的创新能力，并提供更全面的发展建议。同时，给予学生足够的人文关怀和细致的指导，特别关注学生的思想动态和心理变化，及时提供必要的支持和引导。例如，建立心理辅导机制，为学生提供心理咨询服务；设立学业辅导班，帮助学生解决学业上的困难。这样的关怀和培育模式，能够有效地增强学生的归属感和责任意识，激发他们树立积极参与国家发展和科技创新的意识。通过多元化的激励手段，使学生主动参与和投入学习；通过完善的评价体系，全面衡量学生的创新能力和综合素质。一旦学生的内源动力被充分激发，在研究生创新能力培养方面将取得事半功倍的效果。

#### 4 研究生创新能力培养的实施成效

南京邮电大学在电子信息院校化学专业研究生的创新能力培养方面已经取得了一系列积极成效。为更好地培养研究生创新意识、构建创新能力培养环境、有效提升学生的创新能力和实践能力，建成了省部共建有机电子与信息显示国家重点实验室、江苏省生物传感材料与技术重点实验室、江苏省信息显示与白光照明工程中心、有机电子与信息显示国际合作联合实验室、江苏-新加坡有机电子与信息显示联合实验室等7个国家级与省部级科研创新平台；推动材料科学和化学两个学科ESI学科排名进入全球前1.93%和2.66%。为拓展学生的国际视野，与新加坡、美国、澳大利亚、德国等40多个国家的200多所国际知名高等院校和研究机构建立了长期合作关系。在“SCIENCE”文化的指导下，研究生参与国家重大科学计划项目、国家自然科学基金项目等省部级以上项目600余项，获得“互联网+”大学生创新创业大赛、“挑战杯”大学生课外学术实践竞赛和中国研究生电子设计竞赛金奖/一等奖等30余项；在*Nature Energy*、*Nature Materials*、*Nature Chemistry*、*Nature Electronics*等国际顶级期刊发表高水平论文1800余篇，获授权中国专利600余项；培养了国家(海外)优秀青年和“万人计划”青年拔尖人才以及江苏特聘教授等创新人才20余人；并且在理论方面取得了原始创新的突破，创造了多项世界记录，包括首例纯有机的“夜明珠”、柔性有机发光材料最高效率和铜锌锡硫电池最高效率等。毕业研究生中超过一半的学生进入信息显示与通信行业，包括华为、阿里巴巴、百度、腾讯、中兴、索尼、中国移动、电信、联通等电子信息相关企业，部分学生入职京东方、国显光电、LG等显示企业，充分体现了化学与电子信息交叉创新人才的成果，推动了电子信息产业发展。鼓励学生致力于跨物理、化学、材料、电子、信息、力学、生命和医学等多个学科交叉融合研究，在构建柔性电子和有机电子等学科的理论体系框架、实现柔性有机半导体的高性能化与多功能化等方面取得了大量富有开拓性、创新性和系统性的研究成果。然而，还存在改进的空间，需要进一步加强高质量导师队伍建设、完善交叉学科课程设置、提供更多的创新实践项目等。这些改进措施有助于进一步促进电子信息院校化学专业研究生创新能力的培养，并为未来相关研究提供参考。

#### 5 结语

南京邮电大学在电子信息院校化学专业研究生创新能力培养方面采取了一系列有效的措施，取

得了显著的成果。通过“SCIENCE”创新文化引领，建立“竞赛-学生-教学”三链融合创新实践，通过“动机-问题-方案-反馈”四元驱动研究生创新能力培养，从而激发研究生内源动力，完善健全的创新评价体系，成功培养了学生的创新意识，并提供先进的实验平台和科研项目支持，为学生创造了良好的科研环境。实践项目和导师指导等方法帮助学生提升创新能力和实践能力，推动其在化学领域的创新研究。通过学校和学院在研究生创新能力培养方面采取了一系列实践，研究生取得了骄人的成绩，并推动学校化学学科发展。然而，仍有必要进一步加强导师队伍建设，提供更多培训和资源支持，以便提高导师的指导水平。应进一步完善课程设置，将创新教育理念融入各个专业课程中，培养学生的批判性思维和问题解决能力。与企业 and 科研机构建立更紧密的合作关系，提供更多实践机会和项目资源，也是提升学生实践能力的关键。建立学生能力评估体系，定期评估和反馈学生的创新能力培养情况，为学生提供个性化的成长指导。加强对电子信息院校化学专业研究生创新能力培养的关注，鼓励学生参与横向和纵向的创新研究项目。加强行业合作和科研成果转化，将学术研究与产业需求相结合，培养高级人才。同时，学校应密切关注国内外科技发展动态，及时调整培养目标和方法，以适应日新月异的科技创新需求。

### 参 考 文 献

- [1] 衣馨瑶, 张翼, 阳明辉. 大学化学, **2023**, *38* (3), 59.
- [2] 韩青松, 郭啸, 刘伟诚. 大学. **2022**, No. 2, 71.
- [3] 耿赛, 秦洪庆, 刘仕伟, 刘福胜, 孙明媚, 裴立军. 化工管理, **2023**, No. 19, 42.
- [4] 刘黎, 雷钢铁, 李朝晖, 曹琪. 高教学刊, **2023**, *9* (7), 58.
- [5] 王玉君, 詹伟达, 宫玉琳. 辽宁师专学报(自然科学版), **2022**, *24* (4), 59.
- [6] 孙中华, 贾克斌, 冯金超, 刘鹏宇, 李哲. 工业和信息化教育, **2021**, No. 9, 19.
- [7] 张营, 王伟, 李晓芹. 济宁学院学报, **2021**, *42* (2), 98.
- [8] 温向明, 胡冬华, 王文博, 刘冬. 网络化与数字化, **2017**, No. 8, 75.
- [9] 吴文珊, 肖瑶, 付四清, 周新宇. 大学教育, **2020**, No. 7, 171.
- [10] 董刘杨, 田蜜, 王逸如. 教育教学论坛, **2023**, No. 5, 82.
- [11] Rii, K. B.; Edastama, P.; Nabilah, N. F. *Start. Bus. Dig.* **2022**, *1* (1), 134.
- [12] Wei, G.; Gao, G.; Cao, Z.; Mo, Y.; Yi, Q. *High. Educ. Res.* **2022**, *7* (2), 40.
- [13] Li, J.; Xue, E. *Educ. Philos. Theory* **2022**, *54* (12), 2008.
- [14] 杨艳菲, 刘明录. 牡丹江教育学院学报, **2022**, *4* (235), 76.
- [15] 2023全国研究生招生调查报告. [2023-10-01]. [https://www.eol.cn/e\\_ky/zt/report/2023/content02.html](https://www.eol.cn/e_ky/zt/report/2023/content02.html)
- [16] 韩子续, 邵志豪. 研究生教育研究, **2023**, No. 5, 78.
- [17] 王成军, 李辉, 王佳莲. 开放教育研究, **2023**, *29* (5), 74
- [18] 李飞, 王昆, 季薇, 侯晓赞, 徐小龙, 蒋国平. 研究生教育研究, **2023**, No. 4, 46.
- [19] 贺勇. 长春理工大学学报, **2011**, *6* (3), 169.
- [20] 大师领进门, 成长在团队. [2016-05-18]. <https://www.njupt.edu.cn/2016/0523/c212a100726/page.htm>