高等学校化学学报
CHEMICAL JOURNAL OF CHINESE UNIVERSITIES
化学教育

综合性大学化学师范生培养的创新路径与实践成效
——以深圳大学为例

张平玉，朱永洁，李翠华，周学昌
（深圳大学化学与环境工程学院，深圳 518060）

摘要 地方综合性大学在化学师范生培养中面临理论与实践脱节、实践平台单一、思政融入表层化及创新素养培育机制欠缺等共性挑战. 深圳大学立足综合性大学的学科交叉与科研平台优势，构建了“思政引领为魂、实践贯通为核、科研融合为翼、协同保障为基”的“四位一体”培养体系，并通过“价值-能力-创新”三维赋能，探索出一条特色化改革路径. 该体系以党建统领推动思政教育深度融入课程、实践与科研，依托“智趣科学”公益平台构建“基础-场景-综合”三阶递进实践体系，建立科研赋能教学、教学反哺科研的双向转化机制. 近三年实践成效显著：学生师德考核优秀率100%，用人单位教学满意度95%，平均就业率94%. 未来，本专业将持续探索“人工智能+化学教学”融合模块，联合粤港澳大湾区高校共建实践育人联盟，完善毕业生跟踪反馈机制，推动培养质量与基础教育发展需求同频共振.

关键词 化学师范生；四位一体；三维赋能；实践育人；科研融合
中图分类号 G64；O6 **文献标志码** A doi：10.7503/cjcu20260044

Innovative Pathways and Practical Outcomes in Chemistry Teacher Education at Comprehensive Universities: A Case Study of Shenzhen University

ZHANG Pingyu*, ZHU Yongjie, LI Cuihua, ZHOU Xuechang
(*College of Chemistry and Environmental Engineering*, *Shenzhen University*, *Shenzhen* 518060, *China*)

Abstract Local comprehensive universities face common challenges in training chemistry normal students. These include a disconnect between theory and practice, a narrow scope of practical platforms, superficial integration of ideological and political education, and a lack of mechanisms for cultivating innovative competence. Shenzhen University, leveraging its strengths in interdisciplinary integration and research platforms, has developed a “Four-in-One” training system. This system is guided by ideological education, centered on practical application, supported by research integration, and sustained by collaborative mechanisms. Through a three-dimensional empowerment approach focusing on “values-competence-innovation” the university has forged a distinctive reform pathway. The system is led by Party-building initiatives. It deeply integrates ideological education into curriculum, practice, and research activities. A three-tiered practical training framework “foundational, contextual, and comprehensive” has been established using the “Smart and Fun Science” public service platform. A bidirectional mechanism is also in place, where research empowers teaching and teaching feeds back into research. Remarkable results have been achieved over the past three years. The outstanding performance rate in teacher ethics assessment

收稿日期：2026-01-24. 网络首发日期：2026-05-13.
联系人简介：张平玉，女，博士，教授，主要从事金属化学生物学方面的研究. E-mail：p.zhang6@szu.edu.cn
基金项目：教育部青年长江学者项目(批准号：Q2022461)资助.
Supported by the Program for Young Changiang Scholars, Ministry of Education, China(No.Q2022461).

reached 100%. Employer satisfaction with teaching competence stood at 95%. The average employment rate was 94%. In the future, this program will continue to explore integrated modules combining artificial intelligence with chemistry teaching. It will collaborate with universities in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area to form a practice education alliance. Graduate follow-up and feedback mechanisms will be improved. These efforts aim to align training quality with the evolving needs of basic education.

Keywords Chemistry normal student; Four-in-One system; Three-dimensional empowerment; Practical education; Research-teaching integration

1 地方综合性大学化学师范生培养的现实挑战与独特境遇

新时代基础教育强师计划的深入推进，对教师队伍的核心素养提出了更高要求.《新时代基础教育强师计划》明确要求教师具备扎实学科功底、精湛教学能力、高尚道德情操和持续创新意识[1]. 化学师范生作为未来科学教育的主力军，不仅需要具备扎实的学科功底与精湛的教学能力，更需涵养深厚的教育情怀与持续的创新意识[2~5]. 然而，不同办学主体在师范生培养上呈现出显著的类型差异与路径分野，其面临的挑战亦各有侧重.

部属师范大学如北京师范大学、华东师范大学等，凭借悠久的教师教育传统、完善的学科体系与政策资源的倾斜，构建了从本科到博士后的全链条教师培养体系，其师范生在教育理论积淀、教学技能训练等方面具有系统性优势. 省属师范院校则深耕区域基础教育需求，形成了与地方教育行政部门、中小学紧密联动的定向培养机制，在服务地方教育均衡发展方面发挥着不可替代的作用.

与之相比，地方综合性大学在化学师范生培养上则面临着独特的境遇与挑战. 一方面，综合性大学缺乏师范院校深厚的教师教育传统积淀，其师范专业通常作为学科专业的“延伸”而非“主体”存在，在课程体系设计、实践资源配置、师资队伍建设等方面难以获得同等力度的政策倾斜. 另一方面，综合性大学又具备师范院校难以比拟的学科交叉优势与科研平台资源，这为其探索差异化、特色化的师范生培养路径提供了可能.

具体而言，综合性大学在化学师范生培养实践中面临以下挑战：

(1) 理论教学与实践训练的结构性脱节. 综合性大学的课程体系往往以学科知识逻辑为主导，实践教学环节相对薄弱，且难以与中小学真实教学情境形成有效对接. 调查显示，仅35%的用人单位认为传统模式培养的师范生能快速适配教学岗位[6]. 这一困境在综合性大学中尤为突出.

(2) 实践平台的功能性单一. 多数综合性大学仍以集中式中学实习为核心实践载体，未能有效开发“校园-社区-公益”等多元化场景，导致师范生应对差异化教学、家校沟通、教育公平等复杂情境的综合能力锻炼不足[7]. 这种单一化的实践格局，与综合性大学本应具有的社会服务功能形成了明显反差.

(3) 思政融入的表层化困境. 在综合性大学以学科专业为基底的课程体系中，思政教育往往以“嵌入”方式进入专业课堂，而非“融入”人才培养全周期. 这使得师范生的职业认同感培育缺乏持续浸润，教育情怀的涵养缺乏有效抓手[8]. 如何将综合性大学丰富的通识教育资源与专业教育、实践教育深度融合，成为亟待破解的难题.

(4) 创新素养培育的机制性欠缺. 综合性大学虽然具备雄厚的科研实力，但“科研”与“教学”之间往往存在无形的壁垒. 师范生接触学科前沿、参与科研实践、开发创新课程的机会有限，难以将学校的科研优势转化为自身的创新素养，也难以适应新课标对“跨学科实践”教学能力的要求[9].

面对上述挑战，深圳大学化学师范专业并未简单移植师范院校的既有模式，而是立足自身作为综合性大学的禀赋特征，尝试探索一条以“体系创新”与“路径特色”为核心的改革之路. 其核心命题在于：如何将综合性大学的学科交叉优势与科研平台资源转化为师范生培养的独特育人资源？如何在缺乏传统师范教育积淀的背景下，构建起具有内生动力与持续活力的培养体系？这一探索，既是对地方综合性大学师范教育改革共性问题的回应，也为同类院校提供了可借鉴的实践样本.

2 “四位一体”培养体系的构建与内在机制

为实现“专业能力-教育情怀-创新素养”的三维赋能，深圳大学化学师范专业立足综合性大学特质，构建了“思政引领为魂、实践贯通为核、科研融合为翼、协同保障为基”的“四位一体”创新培养体系（图1）. 该体系并非简单叠加4个要素，而是深入阐释其内在联动机制：思政引领赋予价值方向，渗透于实践与科研活动；实践贯通提供核心载体，承接思政要求并转化科研成果；科研融合注入创新动能，反哺教学并升华价值内涵；协同保障则整合师资、资源、平台与制度，为前三者提供基础支撑. 四者相互嵌套、动态循环，形成“价值-能力-创新”协同提升的育人闭环，使综合性大学的学科优势与资源禀赋系统转化为育人实效.



图1 “四位一体”培养体系及其内在联动机制

2.1 思政引领为魂

与师范院校依托教师教育传统构建的思政体系不同，综合性大学的思政引领更需借助其多学科资源与社会服务优势，实现价值塑造的多元浸润与深度内化[10,11]. 本专业以党建为统领，将思政教育从表层嵌入转变为深层融合，并以此驱动实践与科研活动的价值升华.

在课程思政维度，将思政元素与专业课程深度耦合.《化学教学论》中融入我国化学工业自主创新历程、科学家报国故事等案例，使学科知识承载家国情怀；实验课程中强调科学伦理与学术诚信，使科学精神与人文精神交相辉映. 这种耦合并非简单的加法，而是通过教学设计的精心重构，实现知识传授与价值引领的有机统一.

在实践思政维度，依托“智趣科学”党建公益品牌，组建党员导师团，将“党建+科普”、“党建+乡村教育帮扶”作为实践载体. 这不仅是师范生服务社会的平台，更是其将科技报国、教育公平等价值理念内化于心、外化于行的过程. 与师范院校偏重教育实习的实践模式不同，综合性大学的实践平台更加多元，能够为师范生提供更丰富的社会场域，使其在与社区、乡村的深度互动中厚植教育情怀.

在价值导向维度，将为党育人、为国育才的使命感融入科研选题，鼓励师范生围绕国家战略需求如“双碳”目标相关的科普教育、“卡脖子”技术相关的科学启蒙开展研究，使科研探索具备明确的价值方向[12]. 使价值引领不再停留于课堂说教，而是融入真实的科研实践之中.

2.2 实践贯通为核

在思政引领的价值驱动下，实践贯通成为承载育人目标的核心载体[13~16]. 本专业突破师范院校以教育实习为核心的线性模式，构建“基础实践-场景实践-综合实践”三阶递进体系，并以“智趣科学”平台为支撑，实现实践育人的系统化、常态化.

“智趣科学”平台的发展历程清晰呈现了实践育人的深化轨迹. 2019年，深圳大学化学与环境工程学院组建“智趣科学”大学生讲师团队，以“大学生之大手”牵起“小学生之小手”，将高校优质资源引入中小学科学教育场域. “智趣科学”平台发展历经4个关键阶段：初创期以“科学实验秀”激发青少年科学兴趣；探索期转向“自主研发科学实验课”，构建课程体系；成长期着力培训大学生主讲与助教，建立人才梯队；成熟期于2022年确立“智趣科学”公益品牌定位，实现从单一活动向系统化公益服务的转型（图2）. 这一演进折射出从“活动型”向“体系型”转变的内在逻辑——以科普启蒙为起点、以课程建设为支撑、以人才培养为核心、以公益服务为导向.

平台建设与运营成果体现了实践网络的广度与深度. 历经7年发展，已从最初的单一实验秀商演活动，逐步成长为覆盖校园与社区、联结城市与乡村的综合性科学教育实践载体. 从数据演变中可见清晰的发展轨迹：2019年平台仅与1所中小学、3个社区建立合作，开展了23场活动，服务710人次，



图2 “智趣科学”公益平台发展历程

92名师范生参与；到2025年，合作学校增至5所，活动场次达到175场，服务人次突破3000，师范生参与规模扩大至428人，7年间累计服务中小学生逾1.4万人次，参与实践的师范生超过2000人次(表1).

表1 “智趣科学”平台建设与运营成果

年份	服务中小学数目	服务社区数目	线上科学公益数目	活动次数	服务人次	师范生参与人次
2019	1	3	1	23	710	92
2020	2	7	1	62	1025	269
2021	4	4	1	65	2000	260
2022	3	5	1	55	2050	241
2023	3	5	1	133	2660	344
2024	4	4	1	168	2820	416
2025	5	4	1	175	3012	428
	22	32	7	681	14277	2050

2022年起，本团队将服务延伸至乡村教育振兴领域，每年赴信宜、河源、陆丰等地开展“双百行动”与乡村教育帮扶. 针对当地科学教育资源匮乏、专职科学教师短缺的困境，实施三维帮扶：编写并捐赠适配3~5年级的科学讲义；与乡村小学共建“科学实验室”；利用寒暑假开展为期两周至一学期的科学实践创新营. 以河源市涧源镇中心小学为例，在2023年暑期开展两周创新营后，本团队于2024年选派17名大四学生开展为期一学期的深度支教，将短期帮扶转化为长效支持. 通过科学讲义捐赠、实验室共建、长期支教等多元举措，推动优质教育资源从城市向乡村流动，实现了从“送教下乡”到“扎根乡村”的深度转变，成为综合性大学服务地方基础教育、践行教育公平理念的生动实践样本.

该公益实践获得国家级大学生创新创业训练计划资助，连续两年荣获“习近平总书记与大学生在一起”学习分享活动暨“立志·修身·博学·报国”主题教育系列活动广东省二等奖，受到光明日报、“人民号”、“南方+”、深圳晚报、“中青校园”等20余家媒体平台报道(表2). 寒暑假期间，团队参与深圳市党群服务中心“小小科学家”夏令营授课工作，获深圳市委组织部专函致谢，并收到家长与学生赠送的锦旗，充分彰显了实践育人的社会认同与价值回响. 这一过程，正是思政引领从“说教”走向“体验”、从“认知”走向“认同”的生动诠释.

表2 媒体报道“智趣科学”公益平台

媒体名称	报道主题	核心内容
光明日报	深圳大学帮扶团队带领乡村孩子走进科学世界	深圳大学帮扶团队深入广东省河源市和平县涧源镇中心小学，助力乡村教育发展
今日头条	“智趣科学”大手牵小手：深大帮扶团队带领乡村孩子走进科学世界	深圳大学化学师范生以支教实践为乡村孩子开启科学探索之门
南方都市报	将高校教育资源带到山区，深大学子带领小学生走进科学世界	“智趣科学”实践团在党支部书记带领下，走进陆丰市博美镇点石村开展暑期“三下乡”活动
深圳特区报	智趣科学兴梦想，科学支教乡村！深大学子青春助力“百千万工程”	深耕乡村科学教育，足迹遍及二十余所中小学、十五个社区，累计开展实践活动近千次

三阶递进实践体系以该平台为支撑展开. 基础实践层面向大学一年级和二年级学生, 以微格教学、教学技能竞赛夯实“三字一话”、教学设计等基本功, 开设“化学科普理论与实践”等课程奠定理论基础, 连续多年举行教案、板书、讲课三项赛事. 场景实践层面向大学二年级和三年级学生, 依托“校园-社区”联动平台开展“四点半课堂”常态化课后服务, 借助“智趣科学”平台深入乡村学校开展教育帮扶, 使师范生直面城乡教育差异; 同时联合生物、计算机等专业开发“化学+X”跨学科项目, 发挥综合性大学的学科交叉优势. 综合实践层面向大学三年级和四年级学生, 推行18周沉浸式教育实习, 实施“高校-中学双导师制”, 人均独立授课超40课时, 以教学能力竞赛、创新创业大赛为牵引, 实现以赛促教、以赛促学.

2.3 科研融合为翼

综合性大学的核心优势在于雄厚的科研平台与前沿的学术资源. 如何将这一优势转化为师范生培养的独特资源, 是本专业探索的核心命题. 建立“科研赋能教学、教学反哺科研”的双向转化机制, 并将思政引领的价值导向融入科研活动, 从而实现科研与教学的深度耦合[17~19].

在科研能力培养维度, 师范生从大学二年级起进入导师课题组, 参与国家级、省部级科研项目. 累计获各类创新项目200余项, 多次获得“挑战杯”广东省大学生课外学术科技作品竞赛一等奖或二等奖. 近三年, 化学师范生以第一作者身份在中科院一区期刊发表论文, 系统掌握了化学合成、材料表征、AI计算模拟等前沿研究技术与科研规范. 这一早期科研训练, 不仅提升了学生的创新思维与问题解决能力, 更使其在后续的教学实践中具备了将前沿知识转化为教学资源的信心与能力.

在科研成果教学化维度, 建立“科研成果教学化”机制. 师范生依托所参与的科研项目, 开发出“石墨烯导电实验”、“钙钛矿太阳能电池模拟演示”、“高端食品保鲜技术”等18项融合学科前沿的中小学教学案例, 并应用于“四点半课堂”、“智趣科学”等实践平台.

2.4 协同保障为基

“师资-资源-平台-制度”四位一体的协同保障体系为上述三大路径的落地提供了坚实基础, 也是综合性大学发挥其多主体协同优势的关键所在[20].

2.4.1 *师资协同* 组建由高校学科专家与中学一线名师构成的“理论导师+实践导师”双轨团队. 深圳大学化学系拥有中国科学院院士、中国工程院院士、国家级、省级、市级人才导师. 高校导师负责学科前沿引领与科研方法指导, 中学导师负责教学实践指导与职业发展引领, 形成优势互补、协同育人的师资格局.

2.4.2 *资源协同* 依托国家级化学实验教学示范中心, 配备核磁共振波谱仪、透射电子显微镜、扫描电子显微镜等先进设备, 并向师范生全面开放. 近三年, 用于师范生教学技能训练的专项经费持续增长, 确保了硬件支撑与人才培养需求相匹配.

2.4.3 *平台协同* 与30余所优质中小学共建梯度化实践基地, 覆盖不同学段与区域, 年均提供实习岗位超120个. 同时, 与社区、公益组织等多元主体建立合作关系, 拓展实践场景, 使师范生能够接触到更丰富的教育情境.

2.4.4 *制度协同* 建立“教学反馈-动态调整-效果评估”的闭环管理机制, 对课程内容与实践环节进行年度优化. 大学生职业生涯领航工作室聚焦学生就业、升学、考研, 通过班主任引领、密集的职业规划讨论和讲座、创建学习型宿舍、组织线上线下辅导以及研究生党员讲师团等方式, 营造浓厚的就业和升学氛围. 设立专项经费, 建立政策激励与考核评价相结合的长效机制, 确保校地协同的持续性与稳定性[21].

3 实践成效

通过“四位一体”体系的系统实施, 深圳大学化学师范生在“教育情怀-专业能力-创新素养”三个维度上均实现了显著提升[22,23]. 表3所列成效数据充分验证了综合性大学在师范生培养上的独特优势. 近三年, 学生师德考核优秀率稳定在100%, 人均志愿服务时长超过120 h; 在省级以上教学竞赛中获奖

表3 “四位一体”体系成效数据

维度	核心指标	数据
教育情怀	师德考核优秀率	100%
	人均志愿服务时长	120小时/年
	乡村教育帮扶参与人	34人/年
	支教活动开展频次	6次/年
专业能力	省级教学竞赛获奖	12项
	用人单位教学满意度	95%
	粤港澳大湾区从教比例	82%
综合素养	国家级大学生创新创业大赛获奖数	6项
	大学生挑战杯获奖数	50项
	平均就业率	94%

32项，用人单位教学满意度达95%；师范生平均就业率94%，并在“挑战杯”等创新赛事中屡获佳绩.

3.1 教育情怀深度塑造

在乡村教育帮扶的持续实践中，师范生的教育情怀实现了从“认知”到“认同”的深度内化. 2023年暑假，“智趣科学”团队首次走进河源市涧源镇中心小学，开展了为期两周的科学实践创新营活动. 针对当地缺乏专职科学老师和长期科学教育资源的现实困境，2024年，深圳大学化学与环境工程学院党委进一步组织团队重返该校，将支教活动拓展至一个学期. 支教团队不仅完成了系统性的科学课授课，还编写并捐赠了3~5年级科学课讲义，与学校共建“科学实验室”，为当地孩子打开了科学世界的大门. 此次支教团队成员中，70%的毕业生考取教师编制，服务于粤港澳基层教育.

2025年暑期，这一实践模式产生了更广泛的辐射效应. 深圳大学超过30支大学生支教队参与“百千万工程”暨“三下乡”活动，将科学教育的拓展至汕尾海丰、云南保山、内蒙古包头等地. 其中，“智趣科学”智创实践队8名队员走进汕尾市海丰县可塘镇，针对五年级小学生精心设计了“杯中彩虹和彩虹雨”、“点水成冰与滴水成山”等14节科学实践课程，并创新“线上+线下”模式，为每节课程配套开发了H5闯关小游戏. 持续性的教育帮扶使师范生直面城乡教育差异，在实践中深刻体悟教育公平的丰富内涵. 近年来，毕业生对教育公平的关注度与践行意愿显著增强，入职后主动承担班主任、学生社团指导等工作的人数比例达85%. 教育情怀已从课堂上的认知转化为实践中的认同，从被动接受转化为主动担当.

“智趣科学”实践队参与深圳市党群服务中心“小小科学家”夏令营授课工作，获深圳市委组织部专函致谢，并收到家长与学生赠送的锦旗，充分彰显了实践育人的社会认同与价值回响.

3.2 专业能力显著提升

“分层递进、实战磨砺”的实践模式有效地提升了师范生的教学胜任力. 在2022年教学技能大赛系列赛事中，教案比赛、板书比赛、讲课比赛三项赛事共计30名学生获奖，参赛学生达上百人次. 近三年，学生在省级以上师范生教学技能竞赛、化学实验创新竞赛中获奖12项，获奖数量和层次在地方综合性大学中名列前茅. 在第十三届广东省本科高校师范生教学技能大赛（化学组）中，本专业学生与来自华南师范大学、北京师范大学珠海校区等11所高校的60名选手同台竞技，最终荣获一等奖1项、二等奖2项.

毕业生教学实践能力满意度达95%. 通过对近两届毕业生入职学校的跟踪调查发现，用人单位对毕业生教学基本功和课堂管理能力的满意度分别达到94%和96%，90%的受访学校认为深圳大学化学师范生适应岗位速度快、教学能力强. 值得关注的是，部分毕业生在入职第一年即承担校级公开课、参与区域教研活动，展现出超越达标层面的卓越潜质.

3.3 综合素养持续增强

系统化的科研与创新训练全面提升了师范生的综合素养，使其在知识结构、能力结构与素养结构上实现了从“单一”向“复合”的跃升. 依托化学学科的高水平科研平台，近三年师范生深度参与国家

级、省部级科研项目，在学术成果产出方面取得突出表现．化学专业学生的课余科技创新活动累计获深圳大学各类创新项目200余项，多次获得“挑战杯”广东省大学生课外学术科技作品竞赛一等奖，以及国家级大学生创新创业实践项目金奖或银奖．

在课程资源开发方面，师范生开发的“趣味化学实验包”等12项课程资源被8所中小学采用．2025年，“智趣科学”团队申报的“智趣科学——青少年科学素质教育普惠先锋”项目获国家级大学生创新创业训练计划立项，标志着该实践育人模式的创新价值获得国家级认可．

深圳大学化学师范专业近三年就业率稳定在94%以上，其中82%以上就职于粤港澳大湾区．对2019~2021届毕业生的追踪调查显示，入职3~5年后，有35%的毕业生已成为所在学校的教学能手或教研骨干，在课程改革、校本课程开发等方面发挥着重要作用．这一数据印证了培养体系对毕业生职业发展的长期积极影响，也体现了综合性大学培养的师范生在专业发展后劲上的独特优势．

4　总结与展望

深圳大学构建的“四位一体·三维赋能”化学师范生培养体系，以思政引领铸就教育之魂，以实践贯通锤炼从教之能，以科研融合激活创新之智，以协同保障夯实发展之基，在破解地方综合性大学师范生培养共性难题的过程中，逐步探索出一条具有内生动力与持续活力的改革路径．

这一探索的核心价值在于重新审视了综合性大学办师范教育的独特逻辑．与部属师范大学依托深厚教师教育传统的体系化培养模式不同，本专业的创新在于充分发挥学科交叉与科研平台的双重优势，将前沿学术资源系统转化为育人资源，通过构建“科研-教学双向转化”机制，实现科研优势与教学实践的深度耦合，并借助多元化的实践平台，让师范生在校园、社区、乡村等不同场景中获得立体化的实践体验．与省属师范院校聚焦区域需求的定向培养路径相比，本专业的特色在于更加注重创新素养的培育、更加突出前沿知识的教学转化、更加凸显价值引领与实践体验的深度融合．这一探索表明，综合性大学办师范教育可以走出一条立足自身禀赋、彰显独特优势的发展道路．

该体系的深层启示在于综合性大学的师范教育，其生命力在于将自身的学科优势、科研优势和平台优势转化为育人优势，形成“以科研促教学、以教学强科研”的良性循环．这一循环既为师范生提供了更广阔的学术视野与创新空间，也为大学科研注入了来自基础教育一线的实践动力，实现了大学与中小学、科研与教学的共生共长．

面向未来，深圳大学化学师范专业将进一步探索“人工智能+化学教学”等融合型培养模块，以技术赋能教学创新；联合粤港澳大湾区高校共建“实践育人联盟”，共享优质资源，扩大创新培养的辐射面；持续完善“毕业生跟踪反馈机制”，动态调整培养方案，确保培养质量与基础教育发展需求同频共振．

参　考　文　献

[1] *Notice from the Ministry of Education and Seven Other Departments on the Issuance of the "Plan for Strengthening Teachers in Basic Education in the New Era"*. [2023-02-11]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A10/s7034/202204/t20220413_616644.html(教育部等八部门关于印发《新时代基础教育强师计划》的通知．[2023-02-11]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A10/s7034/202204/t20220413_616644.html)

[2] Zhou J., Tang H. B., Liu B. B., Tu X. L., Zhang L. Y., *Guangdong Chem. Ind.*, **2021**, *48*(18), 272—273(周健, 汤洪波, 刘冰冰, 涂小丽, 张璐瑶.广东化工, **2021**, *48*(18), 272—273)

[3] Hu Z. F., Li Y. F., *J. Teacher Educ.*, **2026**, *13*(2), 38—48(胡中锋, 李奕霏.教师教育学报, **2026**, *13*(2), 38—48)

[4] Tang J. J., Lin X. R., Shen X. C., *Univ. Chem.*, **2024**, *39*(1), 15—21(唐劲军, 林小荣, 沈星灿.大学化学, **2024**, *39*(1), 15—21)

[5] Qiu J. H., Shen X. C., Tang J. J., Xu Y. H., Jiang B. P., *Univ. Chem.*, **2021**, *36*(5), 91—95(邱建华, 沈星灿, 唐劲军, 许燕红, 蒋邦平.大学化学, **2021**, *36*(5), 91—95)

[6] Shen Y. M., Yang M., Zhang X. Y., Xiao A. G., *Guangdong Chem. Ind.*, **2020**, *47*(16), 203-210(申有名, 杨名, 张向阳, 肖安国.广东化工, **2020**, *47*(16), 203—210)

[7] Quan Z. J., Li Y., Wang X. C., Yang Z. W., *Univ. Chem.*, **2019**, *34*(2), 26—29(权正军, 李岩, 王喜存, 杨志旺.大学化学, **2019**, *34*(2), 26—29)

[8] Li W. M., Huo J., Wang M., Zeng X. F., Zhang P. F., *Univ. Chem.*, **2021**, *36*(11), 82—90(李万梅, 霍杰, 王民, 曾晓飞, 章鹏飞.

大学化学, **2021**, *36*(11), 82—90)
[9] Lin Z. Y., Xiao C. X., Huang Q., Lu Y. D., Lin Q. J., You R. Y., *Univ. Chem.*, **2023**, *38*(11), 82—87(林子仪, 肖宠馨, 黄倩, 卢玉栋, 林清强, 游瑞云. 大学化学, **2023**, *38*(11), 82—87)
[10] Li Y. S., *Ind. Sci. Technol. Forum*, **2026**, *25*(2), 271—273(李玉山. 产业与科技论坛, **2026**, *25*(2), 271—273)
[11] *Cultivate and Bring up A High-level Teaching Team for the New Era*. [2025-11-24]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/moe_176/202511/t20251126_1421583.html(培养造就新时代高水平教师队伍. [2025-11-24]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/moe_176/202511/t20251126_1421583.html)
[12] Xi J. P., *Stressed at the Fifth Group Study Session of the Political Bureau of the CPC Central Committee: Accelerate the Building of a Strong Country in Education to Provide Strong Support for the Great Rejuvenation of the Chinese Nation*. [2024-07-30]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s6052/moe_838/202305/t20230529_1061907.html(习近平在中共中央政治局第五次集体学习时强调: 加快建设教育强国, 为中华民族伟大复兴提供有力支撑. [2024-07-30]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s6052/moe_838/202305/t20230529_1061907.html)
[13] Ding H. R., Qin C. S., *Eval. High. Educ. Dev.*, **2026**, *42*(1), 24—37(丁浩然, 秦春生. 高教发展与评估, **2026**, *42*(1), 24—37)
[14] Huang M., *J. Ningbo Univ. (Educ. Sci.)*, **2026**, *48*(1), 71—79(黄冕. 宁波大学学报(教育科学版), **2026**, *48*(1), 71—79)
[15] Kang H., Zhang S. Y., *West China Educ. Qual.*, **2026**, *12*(5), 107—110(康华, 张书源. 西部素质教育, **2026**, *12*(5), 107—110)
[16] Xu H., Sun P., Wang H. L., *J. Zhengzhou Normal Educ.*, **2025**, *14*(6), 55—58(徐辉, 孙平, 王洪兰. 郑州师范教育, **2025**, *14*(6), 55—58)
[17] Wang F. F., *Popular Lit. Art*, **2026**, *56*(4), 168—170(王菲菲. 大众文艺, **2026**, *56*(4), 168—170)
[18] Rao L. N., Zhang S. Y., Li Q. X., Yang S. T., *J. Shijiazhuang Univ.*, **2026**, *28*(2), 141—146(饶丽娜, 张释元, 黎庆兴, 杨淑婷. 石家庄学院学报, **2026**, *28*(2), 141—146)
[19] Wu A. K., Zhang X. J., *Res. Appl. High. Educ.*, **2025**, *10*(4), 7—15(吴安康, 张小菊. 应用型高等教育研究, **2025**, *10*(4), 7—15)
[20] Liu Y., Tian Q. M., *J. Hubei Open Vocat. Coll.*, **2026**, *39*(3), 39—44(刘妍, 田秋梅. 湖北开放职业学院学报, **2026**, *39*(3), 39—44)
[21] Xiong X. B., Hou Y. X., Zhang Q. N., *Educ. Obs.*, **2026**, *15*(2), 36—39(熊西蓓, 侯俞行, 张青南. 教育观察, **2026**, *15*(2), 36—39)
[22] Wang M. R., *Coal. High. Educ.*, **2026**, *44*(1), 84—91(王珉瑞. 煤炭高等教育, **2026**, *44*(1), 84—91)
[23] Song C. F., *J. Fuyang Vocat. Tech. Coll.*, **2024**, *35*(1), 34—37(宋彩凤. 阜阳职业技术学院学报, **2024**, *35*(1), 34—37)

(Ed.: V, K)