

2022 年高等教育（本科）国家级教学成果奖 申请书附件

成果名称：地方综合性大学化学一流本科教育“一核双驱四机制”
模式的创建与实践

推荐序号：

附件目录：

1. 教学成果总结报告
2. 教学成果应用及效果证明材料

附件 1：教学成果总结报告

地方综合性大学化学一流本科教育 “一核双驱四机制”模式的创建与实践

一、成果背景

西北大学是西部地区地方综合性重点大学，全国双一流建设院校，长期以来，学校主要面向西部地区招生，为我国西部地区培养了大批专门人才。由于受地域、经济及教育自身发展因素的制约，东、西部地区人才引进与培养的差距十分明显，在西部地区培养一流人才依然是一项艰巨的任务。

2011 年，教育部和财政部联合下发《关于“十二五”期间实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”的意见》，教育部和陕西省相继启动“专业综合改革试点”项目，旨在充分发挥高校的积极性、主动性和创造性，通过自主设计建设方案，推进培养模式、教学团队、课程教材、教学方式、教学管理等专业发展重要环节进行综合改革，促进人才培养水平的整体提升。

西北大学化学与材料科学学院以王尧宇教授领衔获批的陕西省本科专业综合改革试点项目（2012 年）和教育部地方高校第一批综合改革试点项目（2013 年）为契机，进行“立足西部教育资源，瞄准学科发展前沿，培养一流化学人才”的人才培养改革。

学院通过对学生档案摸排和调研座谈，发现招收的本科生具有以

下生源特点：（1）58%来自西部地区，其中37%来自农村，部分学生第一次出远门是来大学报到；（2）学生英语成绩普遍不高，应试能力较强，动手能力较弱；（3）学生上课积极，具有勤学好问，吃苦耐劳，踏实肯干的品质。

学院结合国家文件、教育部文件，借鉴国外理工科培养模式，开始构建“一核双驱四机制”的育人模式雏形，其主旨是提供地方高校学生成长成才的必备要素，为学生提供平台和空间。2017年，学院以学校推进的“一院一策”改革为契机，全面推进一流本科教育改革，出台系列围绕本科人才培养的管理制度，实现学校提出的在“争创一流”上有所作为，在提升质量和效率方面有所作为。

二、改革内容

（一）实行“3+1”分段式培养，构建“一核双驱四机制”育人模式

本着以学生成长成才为核心的理念，学院制定了一系列的本科生管理办法和教师工作量核算办法。拟定了以生为本的理念核心，构建递进拓展式研学实践课堂和深度提升能力的课程群建设为双驱动，以“科研训练机制、国际化培养机制、制度保障机制、实践育人机制”四个机制为支撑。

“一核”即贯彻以生为本的理念，以本科生成长成才为核心进行系统改革。“双驱”即以课堂改革和课程建设作为双轮驱动，通过将主干课程改为“理论课+辅导课”的小班教学，贯通第一、第二课堂壁垒，将导师实验室作为课后学习的第二课堂；同时，抓住课程建设，增改课程10门，引进61位优秀青年教师担任课程主讲，增设前沿交叉课

程，改革物理化学、中级无机化学、有机化学、波谱原理等课程内容，建设了 16 门国家级、省级线上线下一流课程、国际课程、中国大学 MOOC 课程及虚拟仿真实验。



以本科生导师制为核心的科研训练机制。本科生大一选择导师，进入课题组学习文献查阅。在完成课程学习之后，进入实验室开展科研训练，培养独立思考，自主学习的能力。从课题确定、科研项目、训练内容、具体实施等方面形成科学训练的完整链条，全体学生不同程度参加导师承担的科研项目，在具体实施操作中掌握各种实验方法，接触技术的最前沿。

以拓展学术视野为核心的国际化培养机制。大一年级鼓励本科生通过四六级外语考试，大二年级为其开设雅思托福课程，大三年级即可参加省内学术会议，大四年级支持其参加国际交流项目，开拓国际化视野。

以调动师生积极性为核心的制度保障机制。健全教师教学工作制度，建立教学的激励、考核、评价机制，吸收先进教学思想和育人经验，创新教学工作量计算办法，把发表教学论文、制作微课慕课、指

导学年论文、指导学科竞赛、帮助本科生出国及就业等均折合成一定教学工作量，极大地调动了教师投入本科教育的积极性。每年为学生提供约 25% 的学费全免名额，鼓励孩子们好好读书。与德国 IKA 集团公司设立“立德树人”十大奖，崇尚德智体美劳全面发展。

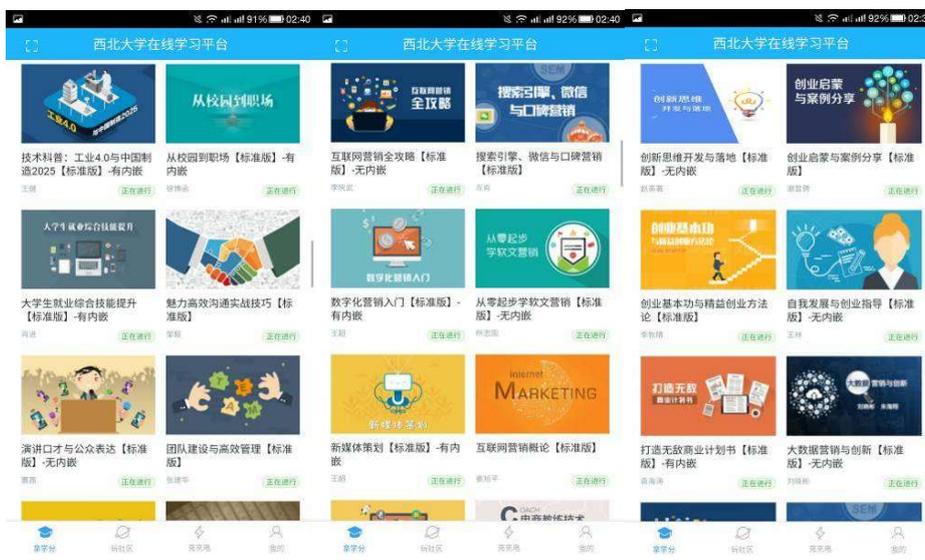
**学院修订本科教学工作量
计算办法，鼓励教师投入精力
于本科生培养，全方位育人。**

**围绕本科生培养开展的相关
活动，都折算为教学工作量。**

**极大地调动了教师投入本
科教学的积极性。**

- 开展教学法研究 (12学时)
- 指导青年教师 (12学时×教师人数)
- 青年教师听课 (1/2计划学时)
- 微课、慕课制作 (4学时/个)
- 发表教学论文 (20学时/A类期刊)
- 指导本科生发表论文 (20学时/第1作者)
- 讲课比赛或教案评比获奖 (40学时/省级)
- 听教学报告 (2学时/次)
- 参加本科教学会议 (10学时/次)
- 出国参加教学进修 (50学时/3个月)
- 参加招生宣传 (5学时/次)
- 提出教改方案 (5-30学时)
- 帮助学生申请国外交流机会 (10学时/人次)
- 帮助学生就业 (10学时/人次)

以提升创新意识为核心的实践育人机制。开设专题讲座和创新创业指导班，指导本科生参加“挑战杯”、“互联网+”等大赛，通过各类比赛，增强创新意识。与中科院理化所创办“化学菁英班”，为本科生暑期实习实践提供机会。从意识培养、能力提升、环境认知、实践模拟四个方面加强创新创业体系建设。



（二）实施“3+1”分段式培养，拓宽育人路径



“3+1”分段式培养，旨在打破“本科四年一贯制模式”的现状将大学4年分为两个阶段，前3年主要进行课程学习和实践训练，第4年结合学生的志向、兴趣、特长，为拔尖学生提供免费出国交流名额，为想读研深造学生提供科研项目训练、指导发表论文，为想创新创业学生提供创业讲座、创新论坛、企业参观学习机会，为想开阔视野同学提供国内外学术会议支持。充分满足了学生个性化培养的需要。

（三）解决4个教学问题，实现6个转变。

“一核双驱四机制”育人模式的实施，很好的解决了学院老师和学生在教与学过程中面临的问题。

（1）解决了高校以学生成长为中心，满足学生个性化成长需要的问题。

（2）解决了教师对本科教育投入精力不足、投入时间不足、积极性不高的问题。

（3）解决了课堂模式单一、课程协同不够紧密的问题。

（4）解决了学生因成长环境限制，视野不开阔，创新精神不足的问题。

在此基础上，学院教师和学生思想和行动上发生明显转变。

(1) 一是从传统的本科 4 年“课本灌输式”、“片面追求专业化”向“3+1”分段个性化培养方式转变。

(2) 二是教师从“课堂知识传播者”到通过“课堂传授+课后解惑”激发学生创新创造性的“积极引导者”的教风转变。

(3) 三是教师工作量核算从片面追求“上课数量”向以“辅导课+学年论文+创新创业+...”综合考评其人才培养投入的多维度考核机制转变。

(4) 四是从只注重知识理论传授的单一课堂教学向“导师制”的“知识+思维方式+探索实践”的递进拓展式课堂，理论与实践深度融合教学方式转变。

(5) 五是学生从在课堂中“单渠道”知识获取向参加国内国际学术会议、海外交流等“多渠道”知识获取转变。

(6) 六是学生从被动学习、“考试型学霸”向主动学习、“科研创新能手”的学风转变。

三、育人模式的创新点

(一) 培养体系创新

以学生成长成才为核心，立足西部高校一流化学人才培养所需要素，实施本科“3+1”分段式培养，解决学生缺乏自主学习时间和空间的问题；为学生提供优质的课程和课堂教学，强化对化学基础知识的掌握；实施本科生导师制，搭建科研训练、实习实践和国内外交流育人平台，培养学生实践能力和创新能力；把立德树人融入人才培养全过程，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

(二) 培养路径创新

1) 建立本科生导师制，把导师实验室作为学生第二课堂

本科生导师制旨在贯彻全员育人、全过程育人、全方位育人的现代教育理念，尝试在教师和学生之间建立一种“导学”关系，针对学生的个性差异，因材施教，指导学生的思想、学习与生活。学院本科生100%参与不同层次科研训练项目，将课堂知识输出为学习能力、科研能力，导师在指导本科生过程中将储备的科研经验转化为教学能力，解决学生被动学习导致的科研训练不足问题，师生共同成长。

2) 形成了国际合作、院所合作的一流人才培养路径

为提升本科生国际化水平，学院与英国卡迪夫、比利时布鲁塞尔等大学开展人才培养合作。2017年，学院出台《资助本科生赴境外交流学习办法》，并充分利用学院教师的海外资源，为学生提供交流实习实践机会。学院先后选派34批次本科生参加各类长短期交流项目，受益本科生120人次。代表性的项目有：选派3批次4人赴美国约翰斯·霍普金斯大学开展5个月以上的交流学习，2人赴美国加州理工学院 William A. Goddard 院士课题组开展长达1年的交流学习，以及与合作院校英国卡迪夫大学开展各种类型的交流实习实践活动（受益本科生33人次）。

3) 组织本科生大规模参加国内外交流

2016年以来，学院大规模组织本科生参加国内会议及学术交流活动，参加的会议有“第十一届中美华人纳米论坛（南京）”、“第十六届全国青年催化学术会议（长沙）”、“第十九届全国金属有机化学学术讨论会（杭州）”、“第十九届全国分子筛学术大会（武汉）”和

“第十三届全国分析化学年会（西安）”等，共计 42 批次，受益本科生 341 人次。学生通过参加会议交流，了解科研进展，学习科学的研究思路，撰写参会总结提高学习的效果。



大规模组织本科生参加国内外交流实践项目

- 3名本科生参加亚洲化学峰会回顾
- 6名本科生赴美国俄亥俄州立大学访学回顾
- 2013级王旻凡参加第三届柔性可穿戴电子研讨会总结
- 2014级范文苑参加大阪大学 FrontierLab 交换项目总结
- 2014级李林璇参加大阪大学交流学习总结
- 2014级刘鹏翔参加第 21 届全国色谱学术报告会总结
- 2014级杨春艳参加第 21 届全国色谱学术报告会总结
- 2014级原玮泽参加 Sino-US Nano Symposium 参会总结
- 2014级张文斗参加第 17 届亚洲化学会议总结
- 2014级张桢参加中国化学会第十届全国化学生物学学术会议总结
- 2015级安尚洁参加第十九次全国电化学大会暨能源与环境国际电化学论坛总结
- 2015级陈彬鑫参加海峡两岸应用高分子学术研讨会总结
- 2015级雷芯参加第十九届全国分子筛学术大会总结
- 2015级雷芯参加意大利 Salento 大学交流项目总结
- 2015级谭青山参加西安材料化学会议有感
- 2015级王一鸥参加 ACS 年会总结
- 2015级肖田田参加第二届荧光探针与成像青年学者研讨会总结
- 2015级赵一菲参加第十九届全国有机金属化学学术交流大会总结
- 2016级高志文参加第十五届全国有机合成化学学术研讨会总结
- 2016级郭昊冉参加第十五届全国有机合成化学学术研讨会总结
- 2016级何恺凝参加西安材料化学研讨会总结
- 2016级姜家奇参加全球重大挑战峰会总结
- 2016级卢源婷参加第十五届全国有机合成化学学术研讨会总结
- 2016级吕引娟参加纳米能源材料与器件学术会议总结
- 2016级田虎参加电催化与电合成国际研讨会总结
- 2016级田虎参加全国纳米材料与纳米科技会议总结
- 2016级王亭力参加西安材料化学会议总结
- 2016级许珊珊参加 ACS 年会总结
- 2016级赵俊参加电催化与电合成国际研讨会总结
- 2017级陈溪洁参加 2019 IUPAC 化学年会总结
- 2016级周凡参加西安材料化学研讨会总结
- 2016级赵俊参加全国纳米材料与纳米科技会议总结
- 2016级王昱人参加第 17 届全国青年催化会议总结
- 2016级汤磊参加全国纳米材料与纳米科技会议总结
- 2016级任永安参加全国纳米材料与纳米科技会议总结
- 2016级任永安参加第十五届全国有机合成化学学术研讨会总结
- 2016级葛晨宇参加全国有机合成化学学术研讨会总结
- 2016级高艳参加西安材料化学研讨会总结
- 2016级冯亚宁参加第十七届全国青年催化学术会议总结
- 2016级代铭达参加第十六届全国青年催化学术会议总结
- 2015级赵蓓蓓参加西安材料化学研讨会总结
- 2015级孙忠雄参加电催化与电合成国际研讨会总结
- 2015级彭嘉鑫参加第 19 届全国分子筛学术大会总结
- 2015级刘高媛参加美国硅谷幼发拉底孵化器暑期实习总结
- 2015级李思齐参加海峡两岸应用高分子学术研讨会总结
- 2015级党彤彤参加海峡两岸应用高分子学术研讨会总结
- 2015级党倩参加首届全国新能源材料与器件大会总结
- 2014级原玮泽参加加拿大滑铁卢大学交流项目总结
- 2014级年浩参加第十八届大环化学暨第十届超分子化学学术会议总结
- 2014级墨砚参加首届全国新能源材料与器件大会总结
- 2014级马瑶参加全国生命分析化学学术大会总结
- 2013级魏蓉参加第十一届中美华人纳米论坛总结
- 2013级魏甜甜参加全国生命分析化学学术大会总结
- 2012级于凡参加第十一届中美华人纳米论坛总结

学院与中科院理化所共建“菁英班”，目前已有 3 届 65 人受益。

截止目前，2017~2022 届本科生，学院 14%本科生参加境外长短期交流项目，20%有校所交流经历，32%参加国内外学术会议。通过交流学习，多通道知识获取，开拓视野，提升科研素质。

（三）保障机制创新

1) 围绕服务本科人才培养，构建系统完备的教师考评体系

制定“优秀本科生导师奖”“本科教学工作量核算工作实施细则”等办法。创新教学工作量考评办法，激励和奖励教师为本科教学工作的付出。

2) 明确本科生培养目标，多层次设立奖项

制定“本科生交流学习资助办法” 等系列管理办法，为本科生开展各种交流提供支持。与 IKA 公司设立“立德树人”十大奖，挖掘学生特长，促进个性化发展。

全方位的教学保障机制，调动了教师教学投入的积极性，因材施教的奖励机制激发了学生多方位特色成长，有利于高水平人才培养。

四、成果的推广应用效果

（一）主要成效

1) 人才培养成绩显著

培养本科毕业生 855 名，本科生读研深造率从 2010 年的 31%提升到 55%（2017~2022 年平均值），19%本科生进入 QS 排名前 200 的高校深造，首次有 4 名应届本科生申请获得美国麻省理工学院、莱斯大学等世界名校的博士全额奖学金；12%的本科生进入公务员队伍、考入军校或成为公司技术骨干。

2017~2022届本科生国内外升学情况 (476人, 占55.6%)

美国麻省理工学院 博士全奖	1人	北京大学	4人	湖南大学	3人	天津大学	6人
美国莱斯大学 博士全奖	1人	清华大学	1人	华东政法大学	1人	天津师范大学	1人
新加坡国立大学 博士全奖	1人	复旦大学	10人	华南理工大学	4人	同济大学	3人
英属哥伦比亚大学 博士全奖	1人	南京大学	8人	华南师范大学	3人	西安电子科技大学	2人
新加坡南洋理工大学	1人	上海交通大学	3人	华中科技大学	5人	西安工业大学	1人
美国密歇根大学	1人	武汉大学	15人	吉林大学	3人	西安交通大学	28人
美国莱斯大学	1人	浙江大学	3人	兰州大学	8人	西北大学	125人
英国曼彻斯特大学	4人	中国科学技术大学	29人	南方科技大学	4人	西北工业大学	8人
澳大利亚墨尔本大学	3人	中国科学院大学	44人	南京航空航天大学	1人	西北农林科技大学	1人
日本京都大学	1人	北京理工大学	3人	南开大学	7人	西北政法大学	1人
香港科技大学	1人	北京师范大学	7人	三峡大学	1人	西湖大学	2人
澳大利亚悉尼大学	1人	大连理工大学	2人	厦门大学	7人	西南大学	5人
澳大利亚新南威尔士大学	1人	东北林业大学	1人	山东大学	2人	云南大学	9人
东京工业大学	2人	东北师范大学	3人	陕西师范大学	18人	中国地质大学	1人
澳大利亚莫纳什大学	1人	东南大学	2人	上海大学	5人	中国工程物理研究院	1人
日本大阪大学	2人	广西大学	1人	上海科技大学	11人	中国海洋大学	1人
日本东北大学	2人	国际关系学院	1人	上海师范大学	1人	中国矿业大学	1人
丹麦哥本哈根大学	1人	哈尔滨工业大学	1人	沈阳建筑大学	1人	中国人民大学	1人
英国利兹大学	2人	海军军医大学	1人	四川大学	5人	中南大学	1人
英国伯明翰大学	1人	黑龙江省科学院	2人	四川师范大学	1人	中山大学	7人
英国谢菲尔德大学	2人			苏州大学	1人		
日本北海道大学	1人						
加拿大滑铁卢大学	1人						
比利时布鲁塞尔自由大学	2人						
美国佐治理工学院	1人						
美国雪城大学	1人						
泰国国立发展管理学院	1人						

注：按照学校拼音字母排序

自主培养了3位化学领域国家杰青(占陕西省3/4)、5位优青, 38位省级中青年人才, 形成了知识结构合理的教师队伍。

本科生创新创业能力显著提升。获日本京都国际创业大赛二等奖1项, “互联网+”国家和省级金、银奖13项, “禁化武”“挑战杯”等竞赛中获奖120项, 获批国家级、省级大学生创新创业计划项目160余项, 受益人数达850余人次。

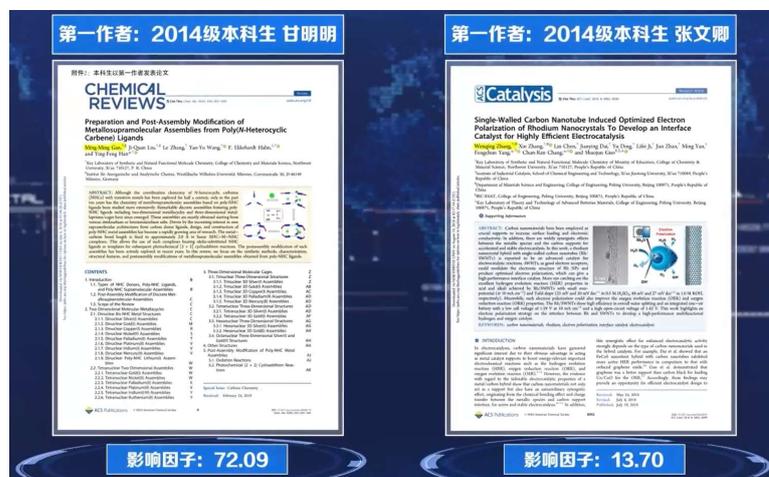
多届本科生持续运营的科普实验室已开展1800场中小学科普活动, 受益人数23万人次, 成为陕西化学科普教育的引领者。

科普实验活动被陕西省科技报、陕西省电视台、陕西网、新华网、西安市电视台、华商报、西安日报、西安晚报等多家媒体报道, 受到学校、孩子、家长以及社会的一致认可, 在西安地区取得了良好的社会效应。



实施本科生导师制以来, 本科生在导师的指导下, 激发了科研兴趣, 创新能力显著提升。据不完全统计, 2013年以来, 本科生发表论文224篇, 其中第一作者文章53篇, 包括在 *Chemical reviews*、*ACS*

Catalysis、*Chemical Engineering Journal*、*Inorganic chemistry* 等著名期刊，单篇影响因子最高为 72.09。



2) 教学资源建设成效显著

教学资源和平台建设同步完善。编写《中级无机化学》《波谱原理及解析》等国家级规划教材 6 部，现有《波谱分析》《无机化学与化学分析》《中级无机化学》等国家级、省级一流或精品课程 15 门、《本科生英文论文写作》国际课程 1 门。

建成省级教学平台 5 个，国家级、省级教学团队 5 个；教师教学热情明显提升，承担省级以上教改项目 21 项，3/4 的教师参与发表教改论文。

3) 育人平台建设成效显著

获批化学拔尖人才培养基地 2.0，是西部地区三个化学基地之一（四川大学、兰州大学和西北大学），学院 3 个专业（化学、材料化学和应用化学）入选国家级一流本科专业建设点，获批国家级大学生校外实习基地，与中科院理化所创建“化学菁英班”。

15%教师担任全校公共基础化学及实验课程，有力支撑了学校地

质学和考古学进入世界一流建设学科。

(二) 推广应用

团队成员在《大学化学》《化学教育》等撰写教育教学论文，介绍人才培养做法；今年崔斌教授发表在《大学化学》的课程思政论文《化学实验课课程思政案例库建设初探》知网网络首发下载达 1725 次，高居该期刊榜首；同期，在全国性教育教学会议和省内外众多高校作专题报告 30 余次，展示交流教学成果，获得同行专家认可；有海南大学、西北师范大学、山西师范大学、陕西科技大学等高校 20 余次委派教师参观交流，借鉴经验。人民论坛将西北大学化材院育人举措和成果作为地方典型经验进行报道、中国网、人民网等国家级主流媒体相继报道。



学院在创新创业、文化育人等方面多次获得省级表彰。学生科普作品线上点击量超 15 万次，荣获陕西省科普使者称号；《女生保研宿舍》，《化材英雄》系列 MV，《从西大到 MIT》等作品经新媒体矩阵传播报道，引起全国媒体关注，人民日报、团中央等相继报道，网络点击量超过 2000 万次。

多种形式文化育人



化材三步曲



化材灯火

一人化学醉

化材英雄