

培养模式

科研全面支持教学 助力地学人才成长

——以中国地质大学(北京)为例

赵志丹¹, 刘大锰², 殷昊¹, 王琳¹, 王晓佳¹, 李亚林³, 季荣生⁴, 彭国华⁵, 费明明⁶

1. 中国地质大学(北京)科技处, 北京 100083; 2. 中国地质大学(北京)能源学院, 北京 100083;
3. 中国地质大学(北京)地球科学与资源学院, 北京 100083; 4. 中国地质大学(北京)科学研究院, 北京 100083;
5. 中国地质大学(北京)研究生院, 北京 100083; 6. 中国地质大学(北京)发展规划与学科建设处, 北京 100083

摘要: 科研与教学是高等学校不可分离的两个主要任务, 新时期研究型大学的发展依赖于科研和教学的高度融合。本文结合地质类高校和专业发展实际, 探讨了科研对本科生和研究生的教学和人才培养的必要性、主要做法和取得的成绩。科研成果融入课堂、融入教材, 提升了本科生课堂教学和实践教学水平, 科研项目支持70%以上本科生的毕业论文工作, 让本科生得到全面的基础科研训练。博士生在导师和学校科研项目支持下, 产出了大量的研究成果, 同时也在科研活动中完成高质量的博士论文, 科研促进了地学人才的成长。

关键词: 科研; 教学; 融合; 地学人才; 地质行业高校

中图分类号: G640

文献标识码: A

文章编号: 1006-9372(2021)02-0015-04

DOI: 10.16244/j.cnki.1006-9372.20210630.013

Title: Harmonious Development of Scientific Research and Teaching in Promoting the Geoscience Talents—Taking China University of Geosciences (Beijing) as an Example

Author(s): ZHAO Zhidan, LIU Dameng, YIN Hao, WANG Lin, WANG Xiaojia, LI Yalin, JI Rongsheng, PENG Guohua, FEI Mingming

Keywords: research; teaching; harmonious development; geoscience talents; geological universities

高等学校最重要的两个任务是人才培养和科学研究, 任务实现的两个主体是学生和教师。通过课程教学体系, 培育具有扎实的专业基础理论和专业技术的各类专业人才, 是教学的根本; 而以完成学位论文为主线开展的科学研究则是专业人才培养的重要过程, 尤其是硕士、博士研究生的培养, 完全贯穿在科研过程中。本文结合中国地质大学(北京)的人才培养与科学研究的实际情况, 阐述科研支持教学和人才培养的具体做法和实践体会, 借以推动高校科研促进教学、科研融入教学、科研反哺教学的工作。

一、科研与教学的融合是现代高水平大学的基本特征

“大学化”时代的“教学科研相结合”原则是

欧美大学思想发展演变的重要组成部分。19世纪中后期, 美国高等教育在德国大学理念影响下, 把“教学科研相结合”思想引入大学改革中, 其中最大的改革举措就是美国大学朝一个提供艺术、科学方面的研究生教育, 提供重视产生新知识的科学研究以及服务大众的机构的方向发展。其重要的标志之一是1876年丹尼尔·吉尔曼创建研究型大学——约翰·霍普金斯大学; 标志之二是改革传统学院, 增设研究生院和专业学院, 向现代研究型大学转化, 以查尔斯·埃利奥特主导的哈佛大学改革为代表。之后又逐步完善了现代大学发展和运行的原则, 即“学术自由、大学自治、教学与科研相结合”^[1]。因此, “教学与科研相结合”是高水平研究型大学的基本特征。

收稿日期: 2021-03-02; 修回日期: 2021-04-18。

基金项目: 国家自然科学基金应急管理专项(72041016)。

作者简介: 赵志丹, 男, 教授, 主要从事高等学校地质学教学和科研管理工作。

投稿邮箱: www.chinageoeducation.net.cn 联系邮箱: hjb3162@cugb.edu.cn

引用格式: 赵志丹, 刘大锰, 殷昊, 等. 科研全面支持教学 助力地学人才成长——以中国地质大学(北京)为例[J]. 中国地质教育, 2021, 30(2): 15-18.

高校师资队伍体现了一个大学的科研和教学水平。高水平大学要求教师尤其是专业教师必须为教学与科研活动的主体。高校专业教师最重要的特征是兼有对学生开展课程教学和自己承担科研任务并开展科学研究工作的双重身份。建设科研与教学并重的高水平师资队伍是关键,如果在—位教师的身上做到了教学与科研角色的有机统一,就不会造成实际工作中的教学和科研的分离。但是在高校教师职称评聘条件的制订中,如果加大教师科研成果所占的比例,就会引导教师投入更多精力于科研工作,势必出现重科研、轻教学的趋势。因此,高校科研与教学的关系长期成为观念讨论、实践探索的重要内容^[2]。只有高素质的科研人才积极投身到教学管理和课程教学活动中,形成专业人才的科研-教学重合机制,才能形成科研质量与教学质量、人才培养质量的有机叠合,才可以为教育教学赋予创新内涵^[3]。

把科研成果转化为教学资源,是新时代高等教育内涵式发展的内在要求^[3]。该研究认为教学与科研具有内在的逻辑关系,不仅代表了现代教育发展历程和演化的必然结果,也代表了我国在新时代和新形势下经济与社会发展的必然要求。科研成果转化为教学资源,体现在教学发展、教学科研互动、教育资源结构和创新人才培养等四个方面。新时代下,要促进科研成果转化为教学资源,需要从树立正确价值理念、完善教学激励机制、优化教学质量评估体系、构建全面的成果转化体系等方面入手,全面提升高校的教育现代化。

徐木兴等认为,推进科研资源转化为教学资源是新时代高校切实提高人才培养质量的重要举措。在分析高校科研资源转化为教学资源的时代价值、现实状况与困境的基础上,提出了高校科研资源转化为教学资源的基本路径,即强化“科教协同育人”理念、优化资源转化方式、打造高效资源转化平台、完善资源转化机制和营造资源转化的良好氛围^[4]。

科研与教学的紧密结合是新时期我国高等教育培养创新人才的必由之路。郭明辉等认为,传统人才培养模式严重制约了大学生创新能力培养,在创新人才培养过程中必须注重科研与教学互动,并提出了基于科研与教学紧密结合构建创新人才培养模式的对策,具体包括建设创新型教师团队、组织创新性教学内容、拓展创新型实践基地、完善创新性评价体系和搭建创新性交流平台等,具

有重要的借鉴意义^[5]。

二、科研支持教学是高水平创新人才培养的需要

科研支持教学首先体现在高等学校本科阶段人才培养的诸多环节,包括本科课程设置、课程教学、实践教学和学士学位论文等环节。研究生阶段则体现得更为突出,研究生在导师的指导下,参与各类科研项目,在完成科研项目科学任务、做好科研工作、达到预期研究目标的过程中,得到系统的实践训练,不但熟悉了专业研究方法、研究思路和研究手段,而且可以创造性地完成一份高质量的毕业论文,即达到了研究生培养的目标。

本科教学和科研是当前研究型大学发展的两翼。龚月姣等结合中山大学本科生计算机科学课程的实践,认为本科教学和科研是相互结合与相互促进的。阐述了科学研究引入本科教学中的具体做法,如将科研内容引入课堂教学、推进学生课外科技活动的开展;并以重点实验室参与本科生科研实践作为示范实例,说明研究型大学在本科教学中如何做到教学与科研两翼齐飞^[6]。

高校教师的科研如何促进本科教学,可以体现在专业建设、课程建设、教材建设和学生创新创业等多方面。闫统江认为,教师的科研优势可以体现在科研水平、学科方向、科研信息、科研团队、科研技术等方面,这些优势为本科教学注入力量至少体现在如下几个方面:(1)实行研究型课堂教学,把学术动态、科研思想与方法以及某专业的研究内容和成果转化到本科教学中;(2)应用国际和国内的科技合作关系,为学生深造提供信息支持和帮助;(3)构建本科生—硕士生的一体化培养方案,指导本科生分类分层次参与教师科研课题,为研究生教育打下基础;(4)应用教师的科研项目,选择其中一部分合适的研究内容,指导学生开展科学研究和参加科技竞赛;(5)最为广泛的一种支持,是专业教师以个人科研项目为依托,指导本科生完成毕业论文^[7]。

徐丹丹等提出,在课程教学的过程中,教师科研新进展被广泛应用于课程教学之中。例如,在“地理信息系统 GIS”研究生课程教学实践中,注重课堂教学与科学研究相结合的教学模式和教学理念,注重促进教学改革和科研反哺教学,提高教学质量和人才培养;以生态专业的“地理信息及系统 GIS”课程为载体,探索“教学-科研”相结合的教学模式,从教学设计、教学实践、课程考

核、教学评价以及问题与举措等五个方面分析了这种教学模式在方法类课程中的应用和效果，为研究生方法类课程的教学提供理论和实践基础^[8]。

教学与科研紧密结合，用于加强实践环节。长春理工大学“半导体物理学”课程教学，注重把物理知识和现代科技发展内容相结合，在教学的过程中引入科研环节，邀请相关的研究生导师，为学生做系统的、前沿性学术报告，并以趣味知识竞赛的形式来检验成效，在保证基础理论教学质量的前提下，因材施教，建立导师和相对应的本科生以及研究生和本科生之间的对接关系，建立合理的学术梯队，从而促使本科生提前接受科研训练。促进半导体物理学教学改革的同时又能为本科生提供科研训练的机会，最终为培养创新型人才作出一定的贡献^[9]。天津市高校创新团队依托国家自然科学基金项目，在本科生关键实验技能的专业综合实验课程中安排 PCR 技术学习，注重更新生物技术及其相关专业综合实验项目，激发学生的探究心理和学习兴趣，引导学生主动学习，不仅培养了学生的科研思维、提高了学生解决实际问题的能力，而且可为应用型高校本科生实践教学体系的完善提供新思路^[10]。

教学与科研紧密结合贯穿在研究生层次的人才培养过程中。例如，东华理工大学在地质类研究生培养的实践中，注重提高研究生的项目参与度。发现参与过国家自然科学基金项目的学生，会显示更强的创新能力；参与横向科研项目的项目，则具备更强的野外工作能力。于是，鼓励研究生参与科研项目，把研究生参与项目研究作为研究生培养的重要环节，大力提高研究生的创新能力和社会实践能力^[11]。

余伟健以湖南科技大学的实践为例，系统总结了科教融合提高研究生科研创新能力的新成果，其具体实施途径包括：（1）对校企产学研联合培养模式进行分析，强化与企业联合，聘请企业实践导师，不断提升研究生的创新能力；（2）发挥优势特色学科影响力，突出科研成果的教学典型案例，激发学生从事本学科发展新动向研究兴趣；（3）重视高水平研究生教材建设，提高研究生学习的积

极性、目的性和系统性，铺设科研与教学融合的最直接途径。这些具体措施有利于提高指导教师科研水平、深化校企合作、优化研究生课程体系，进而有利于研究生创新能力的培养、成果转化与社会服务^[12]。

三、中国地质大学（北京）科研促进人才培养的实践和成绩

在长期的教学和育人实践中，中国地质大学（北京）注重科研与教学的密切融合，走出了科研支持教学的实践之路，探索了一些新方法和经验。主要的思路是：强化科研支教，改变单一育人模式，科研资助覆盖本科生到研究生教学培养过程，建立全链条支持育人模式，助力地学人才的成长。本科生毕业实习和毕业论文与科研密切结合，夯实本科生地学基本功和科研工作基础。学校在教育部中央基本科研业务费中设立优秀导师基金，资助研究生开展高水平科研、产出高质量成果。在科研对教学、育人的有力助推下，学生作为第一作者发表论文比例逐年增加，取得了可喜的成绩。

（1）科研项目资助本科生的毕业实习和毕业论文，帮助本科生打牢地学训练和科研基础。以地球科学与资源学院培养的地质学、地质资源与地质工程的两个“双一流”学科培养本科生情况为例，科研项目资助本科生完成学位论文的实习超过学生总数的 70% 以上（表 1）。“双一流”学科的本科学牢固打好了地学课程和论文训练的基础，为后续研究生阶段的科研提前做好了科研素质和科研方法的准备。

（2）科研成果融入课堂、融入教材，让最新的科研进展转化为不断补充、与时俱进的教学内容，体现为最直接的科研与教学融合。以《岩石学》（于炳松等，2017）和《岩石学实习指导书》（赵志丹等，2018）两本教材为例，教材内容近年来多次修订再版，其中不断充实和完善已有知识体系，增加了作者近年来的科研成果。

（3）中央基本科研业务费设立优秀导师基金，资助研究生发表创新成果，展现科教融合。我校的中央高校基本科研业务费专项资金于 2009 年下半年正式启动以来，积极支持品学兼优且具有

表 1 中国地质大学（北京）地球科学与资源学院本科生毕业论文受科研项目资助情况

毕业年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	总计
科研资助数量 / 个	84	32	222	209	256	331	231	202	274	192	2033
学生总计 / 个	287	294	298	239	325	363	276	243	295	219	2839
科研资助比例 / %	29.3	10.9	74.5	87.5	78.8	91.2	83.7	83.1	92.9	87.7	71.6

较强科研潜质的在校学生开展自主选题科学研究工作,专门设立优秀导师基金项目,学生在导师的指导下与导师联合申请,实现理论教学和科技创新能力培养的同步进行,真正使学生学以致用。表2是中国地质大学(北京)科研业务费支持博士生科研立项情况统计结果,10年合计支持博士生科研经费3905万元,占比总业务费的20.79%,这些获得资助的研究生发表了大量成果。

表2 中国地质大学(北京)科研业务费支持博士生科研立项情况统计(2011—2020年)

年度	立项数量/项	金额/万元	所占比例/%	当年业务费总额/万元
2011	90	162.17	9.62	1860
2013	62	222.4	11.83	1880
2014	101	240.5	12.93	1860
2015	265	520.7	18.73	2780
2016	194	369.09	19.84	1860
2017	191	641.59	33.5	1915
2018	228	737.4	35	2106.5
2019	228	567.02	24.7	2294
2020	206	444.36	19.91	2232
合计	1565	3905.23	20.79	18787.5

注:2012年数据暂缺。

(4)博士研究生融入导师的科研团队,发表高

水平科研成果。科研促进了青年人才的快速成长。硕士和博士研究生的培养是高等学校为国育才的重要组成部分,是满足国家基础科学研究、国家战略需求和服务社会等各个层次人才需求的重要步骤。我校两个“双一流”学科包括地质学、地质资源与地质工程,人才培养强调野外第一线和工程第一线。学生在科研项目支持下,积极参与到科研实践中,可以更好地掌握基础理论知识和技术技能,成为服务国家的全面的地质学人才。从全校近10年来发表高水平论文的统计看,博士生和硕士生参加导师科研项目、完成科研工作、完成学位论文的过程中,取得了较多的高质量研究成果,研究生的创造力和科研素质得到很大提升。全校发表的论文中,研究生作为第一作者发表的论文比例逐年增加,在2020年达到最高峰值(78.2%)(表3)。可以说,科研资助研究生开展科研活动,研究生也作为一支年轻的、创新的科研力量,为科研作出了重要的贡献。随着我国科研实力不断增强、高等教育不断迈向更高层次,可以预见,科研和研究生培养的关系一定会更加密不可分。

表3 中国地质大学(北京)发表SCI论文第一作者身份统计

年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	合计
博士后/篇				1	7	22	24	54	7		115
教师/篇	152	208	252	308	300	300	299	326	321	271	2737
学生/篇	138	196	272	423	482	513	580	695	899	970	5168
总计/篇	290	404	524	732	789	835	903	1075	1227	1241	8020
学生论文比例/%	47.6	48.5	51.9	57.8	61.1	61.4	64.2	64.7	73.3	78.2	64.4

参考文献:

- [1] 刘春华. 德国大学对美国“大学化”运动影响探析[J]. 高校教育管理, 2013, 7(2): 85-95.
- [2] 段庆茹, 阚连宝, 王玉翠, 等. 高等教育教学中科研与教学的关系探讨[J]. 中国电力教育, 2013(22): 10, 28.
- [3] 盛明科, 杨可鑫, 牛敬丹. 高校科研成果转化为教学资源的理论逻辑与实践路径[J]. 当代教育理论与实践, 2019, 11(6): 5-10.
- [4] 徐木兴, 陈芳芳, 楼盛华. 高校科研资源转化为教学资源的途径研究[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2019(11): 52-54.
- [5] 郭明辉, 王勇. 基于科研与教学相结合的创新人才培养模式研究[J]. 中国林业教育, 2010, 28(3): 6-9.
- [6] 龚月姣, 张军, 张永民. 教学与科研相结合——研究型大学本科教育的使命[J]. 计算机教育, 2011(24): 1-4.
- [7] 闫统江. 高校教师科研优势促进本科教学的方法研究[J]. 山东高等教育, 2018(6): 77-82.
- [8] 徐丹丹, 刘艳清, 栾兆擎, 等. “理论-应用”与“教学-科研”相结合的教学模式的实践——以“地理信息系统GIS”研究生课程为例[J]. 才智, 2021(4): 89-91.
- [9] 张挺耸, 徐铭泽, 楚学影, 等. 复合型创新人才培养模式下的半导体物理教学改革及教学与科研相结合[J]. 科教导刊, 2019(8): 135-136.
- [10] 陈瑾, 董世瑞, 王素英. 教师科研与实验教学相结合的成功尝试[J]. 实验室研究与探索, 2016, 35(11): 166-169.
- [11] 王彦国, 李红星, 邓居智, 等. 地质类研究生培养模式探索与实践研究——以东华理工大学地质资源与地质工程专业为例[J]. 教育教学论坛, 2020(51): 253-255.
- [12] 余伟健. 基于提高研究生科研创新能力的科教融合培养实施途径[J]. 大学教育, 2021(4): 25-28.