

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2019.06.007

科研工作促进本科教学探析

张欣

(湖南科技大学 材料科学与工程学院,湖南 湘潭 411201)

摘要:高校教师的科研工作对于本科教学具有促进作用。将科研成果转化为教学资源用于本科教学,可以提高学生对专业课程的学习兴趣和学习积极性,加深对基本概念、基本原理的理解。本科生参与教师的科研工作,可以培养学生的专业素质,提高学生的科研能力。

关键词:科研成果;本科教学;促进;材料科学

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2019)06-0028-04

高等学校的本科教学工作主要由课堂教学和实践教学(实习、毕业设计和毕业论文)来完成,其中课堂教学是主要的教学方式。课堂教学是人才培养过程中的重要环节,是实现育人任务的最基本的途径和方法。创新课堂理论教学模式,提高课堂教学的质量和效率是当前深化教育改革的当务之急。高校教师在教学过程中如能将高质量的科研成果转化为优质教学资源,以科研促教学,能更好地实现人才培养目标,培养创新性与应用型人才。

科研成果是科研人员在从事某一科学技术研究过程中,通过实验观察、调查研究、综合分析等取得的具有学术意义和实用价值的创造性结果,其表现形式有论文和专著,自主研发的新产品原型,自主开发的新技术、专利(包括发明专利、实用新型专利、外观设计专利),带有技术参数的图纸,基础软件和应用软件等。科研成果可分为三大类型:(1)基础理论成果,指在基础研究和应用基础研究领域取得的新发现、新学说,其成果的主要形式为科学论文、科学著作、原理性模型或发明专利等;(2)应用技术成果,指在科学研究、技术开发和应用中取得的新技术、新工艺、新产品、新材料、新设备以及农业、生物新品种、矿产新品种

和计算机软件等;(3)软科学成果,指对科技政策、科技管理和科技活动的研究所取得的理论、方法和观点,其成果的主要形式为研究报告。教学资源是为教学的有效开展提供的各种可被利用的素材,包括教材、案例、影视、图片、课件等。高校教师的科研工作产生一定的科研成果,科研成果经充分利用可以而且应该用于本科教学工作。

湖南科技大学是一所教学科研型大学。到2018年年底,湖南科技大学共有30个国家、省部级自科类科技创新平台,10个省级社科类创新平台;“十二五”以来,湖南科技大学承担“863计划”项目、“973计划”项目、国家自然科学基金项目、国家社会科学基金项目等国家计划项目623项,荣获国家和省部级科研成果奖128项,获得国家授权专利、软件著作权等1634项,推广新技术101项。由此可见,湖南科技大学具有一定的科研实力,承担了较多的科研项目,教师的工作虽然以教学为主,但绝大多数教师都在不同的学科领域从事科研工作,取得了较为丰硕的科研成果。这些科研成果如果变成教学资源用于本科教学,将显著促进本科教学工作。

笔者是湖南科技大学的一名普通教师,承担材料科学与工程学院无机非金属材料工程专业大

收稿日期:20190905

作者简介:张欣(1965-),男,湖南宁乡人,高级工程师,硕士,主要从事无机非金属材料研究。

三、大四部分专业课程,如“粉体工程及材料学”“先进陶瓷”“热工过程与设备”“耐火材料”等的教学工作,同时从事无机非金属材料的研究。在教学过程中深深感到,将高校教师的科研成果转化为教学资源用于本科教学,可以大大提高学生对专业课程的学习兴趣和学习积极性,加深对专业课程基本概念、基本原理的理解。本科生参与教师的科研工作,可以锻炼学生的动手能力,扩大学生的专业视野,培养学生的专业素质,提高学生的科研能力。

1 科研成果用于课堂教学,可提高学生的学习兴趣和积极性

对于本科生来说,专业课程的学习无疑是极为重要的。专业课程中的基本概念、基本原理和理论是他们从事专业领域工作的基础。然而,专业课程的学习通常是枯燥无味且难以理解的。因此,学生对专业课程的学习兴趣不高。如何活跃课堂气氛,提高学生的学习兴趣和积极性,保证专业课程的教学效果,一直是笔者教学工作中思考的问题。在从事教学工作初期,由于科研工作进展不大,科研积累少,可用于教学的科研成果几乎没有,因此,专业课程的课堂教学气氛沉闷且略显尴尬,教学效果差强人意。随着科研工作的逐步开展,科研成果的慢慢涌现,经充分挖掘、梳理,将科研成果以大量的实验数据、图片和视频等方式

用于本科教学,学生对专业课程的学习兴趣和学习积极性大为提高,课堂气氛活跃,师生互动增强,取得了较好的教学效果。

“粉体工程及材料学”是大三学生对无机非金属材料(如水泥、玻璃、陶瓷和耐火材料)生产企业进行认识实习后开设的一门很重要的专业课程。该课程教学内容十分丰富,但教学课时较少,教学任务比较繁重,而且专业性极强,对于只进行了认识实习的学生来说显得抽象难懂。课程教学涉及粉体加工工程和材料学的基本概念、基本原理和理论,走马观花似的认识实习并没有在学生的脑海里留下多少印象,照着书本上的内容机械地讲授那些基本概念、基本原理与理论,学生很难理解其内涵。为此,笔者大量引用科研工作中所获得的图片、视频等资料用于课堂教学,显著提高了这门课程的教学效果。例如关于颗粒形状的语言描述,教材中没有图片和视频介绍,只有文字说明,如球形、粒状、柱状、片状、多面体、多孔状等,学生理解模糊,认识不深刻。为此,我将自己长期科研工作中制备的不同形状的粉末照片^[1-3]用于课堂教学,立即吸引了学生的眼球,课堂气氛一下子活跃起来了,学生纷纷提问:不同形状的颗粒是如何形成的、颗粒形状对其性能有何影响、不同形状的颗粒有何用途等。针对这些问题,笔者把知识点进行拓展,学生听得津津有味,大大提高了他们的学习兴趣和积极性。

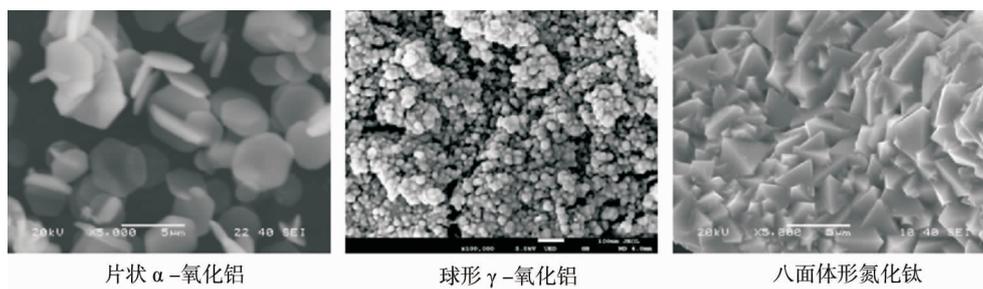


图1 颗粒形状的语言描述

2 科研成果用于理论教学,可加深学生对基本概念、基本原理的理解

材料科学主要是一门实验科学。在材料科学研究工作中将产生大量实验数据,将这些实验数据绘制成各种图表,将实验室的实验过程与生产现场的操作过程拍成视频用于专业课程的理论教学中,可大大加深学生对基本概念、基本原理的

理解。

在“粉体工程及材料学”课程的教学中,教材中的“粉体的粒度组成与分布”(特别是微分布)这一概念不太好理解。在科研工作中常借助激光粒度仪测定微粉与纳米粉体的粒度大小与分布,将实际检测的这些数据制作成图表讲解“粉体的粒度组成与分布”非常直观,通俗易懂,学生

能很好地理解这个概念,同时可拓展学生的知识面。又如“粉体的流动性、可压缩性和成型性”是“粉体工程及材料学”“特种陶瓷”等专业课程中的基本概念,“导热系数”是“热工过程与设备”“耐火材料”等专业课程中的基本概念。在科研工作中常常需要测定粉体的流动性、可压缩性与成型性,以及测定试样的室温与高温导热系数,将检测的操作过程拍成照片和视频用于理论教学,形象而生动,可显著加深对这些基本概念的理解,深受学生喜爱。

在“建筑外墙无机发泡保温板制备技术”“工业加热炉节能用热辐射元件的制备”“滑板抗氧化涂料制备技术”等科研项目研究过程中,实验室和生产现场拍摄的“物理发泡过程”“化学发泡过程”“固体物料混合过程”“浆料搅拌与球磨过程”“涂料抗氧化实验过程”等的照片和视频用于“粉体工程及材料学”“热工过程与设备”“耐火材料”等专业课程的理论教学中,将“物理发泡”“化学发泡”“物料混合、搅拌与球磨”“抗氧化”等原理展示得一目了然,有助于学生理解这些概念。

3 本科生参与科研工作,有利于培养学生的专业素质,提高学生的科研能力

笔者主要从事无机非金属材料特别是耐火材料和保温隔热材料方面的科研工作。在刚开始从事科研工作时,根据自己的兴趣爱好与专业特长选定科研课题。由于笔者在无机非金属材料生产企业工作过一段时间,有生产实践优势,在取得了一定的科研积累后,一方面积极申报纵向科研课题,另一方面将自己的科研成果应用于生产实际中,与相关企业横向合作进行新产品开发与技术服务。

不论是纵向科研项目还是与企业的横向合作科研项目,笔者都尝试让本科生参与到自己的科研工作中来。2008级无机非金属材料工程专业本科生叶剑锋同学全程参与了“建筑外墙无机发泡保温板制备技术”(2012年2月11日与河南海格尔高温材料有限公司签订的横向合作课题)项目的研究工作,包括实验室试验和生产现场工艺技术参数调试。在学校实验室完成了建筑外墙无机发泡保温板的试制工作后进入生产现场进行工艺技术参数调试,当时正值隆冬季节,北方的冬天很冷,师生二人吃住在现场近1个月,直到临近春

节才完成现场调试工作。这期间,我们克服了生活上的困难,解决了不少生产技术上的难题,在生产出第一批合格产品的那一刻,我俩感到无比欣慰。该横向合作项目不仅让叶剑锋同学圆满完成了本科毕业论文“普通硅酸盐水泥化学发泡试验研究”,还公开发表了一篇学术论文《新型外墙保温隔热材料的试验研究》^[4]。

本科生参与科研工作由于没有科研基础,老师需要耐心,手把手地指导每位学生。先指导学生查阅专业书籍和中、英文文献资料,了解课题研究背景,确定课题研究方向与研究内容;在此基础上让学生掌握实验原理和表征方法,和学生一起制定实验步骤,购买原材料、化学试剂和药品,为实验做准备;在实验过程中耐心细致指导学生,详细解答学生提出的每一个问题,实验时要求学生认真操作每个步骤,真实记录实验数据,仔细观察实验现象;实验结束后指导学生如何整理并处理实验数据,如何分析实验现象和实验结果,以及如何撰写实验报告和科研论文。近20年来,先后有近100名本科生参与了笔者主持的科研项目的工作,包括大三、大二,甚至大一的学生,由此形成由研究生带队、本科生参与的研究生-本科生科研团队。每到周末,实验室人气旺盛,秩序井然。

本科生通过参与科研工作,既锻炼了动手能力,扩大了专业视野,又培养了专业素养,提高了科研能力。从2002届到2019届,由笔者指导毕业论文的本科毕业生共计86人(如表1所示);本科生公开发表学术论文7篇,具体发表情况可见参考文献[4]—[10];本科生申请国家发明专利获授权1项,见参考文献[11]。

表1 笔者指导的毕业论文的本科生人数

届	参与人数	届	参与人数	届	参与人数
2002	2	2008	8	2014	4
2003	3	2009	9	2015	3
2004	4	2010	6	2016	4
2005	2	2011	7	2017	5
2006	2	2012	4	2018	6
2007	9	2013	5	2019	3
共计86人					

4 结语

高校教师的科研工作对于本科教学具有显著

的促进作用。将科研成果转化为教学资源用于本科教学,可以提高学生对专业课程的学习兴趣和学习积极性,加深对基本概念、基本原理的理解。本科生参与教师的科研工作,可以锻炼学生的动手能力,扩大学生的专业视野,培养学生的专业素质,提高学生的科研能力。

参考文献:

- [1] 张欣,肖秋国,刘清泉,等.熔盐合成法制备片状氧化铝的初步研究[J].硅酸盐通报,2009(4):859-861.
- [2] 张欣,陈建章,唐安山,等.拟薄水铝石胶溶过程研究[J].人工晶体学报,2018(11):2393-2397.
- [3] 张欣,徐志超,肖秋国,等.熔盐法制备氮化钛粉末的试验研究[J].粉末冶金工业,2009(4):11-13.
- [4] 张欣,叶剑锋,周海兵,等.新型外墙保温隔热材料的试验研究[J].硅酸盐通报,2013(5):982-986.
- [5] 张欣,覃贤,张清贵,等.玻化微珠干混砂浆的研究[J].硅酸盐通报,2007(6):1219-1223.
- [6] 张欣,刘贯重,伍泽广.低(超低)水泥耐火浇注料的试验研究[J].工业炉,2007(6):42-46.
- [7] 张欣,吴敏,伍泽广. $Al(H_2PO_4)_3$ 对玻化微珠保温材料性能的影响[J].节能,2007(10):8-9.
- [8] 张欣,戴克维,许晓丽. SiC 窑具抗氧化涂层的研制[J].涂料工业,2008(6):23-25.
- [9] 张欣,许志德,伍泽广.玻化微珠轻质浇注料的研制[J].耐火材料,2008(2):124-126.
- [10] 张欣,李沅铮,聂强强,等. $\rho-Al_2O_3$ 在不同介质中的水化行为研究[J].硅酸盐通报,2017(3):829-832.
- [11] 张欣,何建,李华臣,等.一种 Sialon 结合 SiC 多孔材料的制备方法[P].专利号 ZL 2015 1 0945685.1.

On Promoting Undergraduate Teaching through Scientific Research

ZHANG Xin

(School of Materials Science and Engineering, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

Abstract: The scientific research work of university teachers plays a promotive role in undergraduate teaching. Transforming achievements of scientific research into teaching resources can improve students' interest and enthusiasm in learning professional courses and deepen their understanding of basic concepts and principles. Undergraduates' participating in teachers' scientific research work can cultivate students' professional quality and improve students' scientific research ability.

Key words: achievements of scientific research; undergraduate teaching; promotion; materials science
(责任校对 朱春花)