

实践教学过程中培养大学生科研素质的初步探索

刘廷国*, 黄劲松, 郭 军, 刘天宝, 汪 新

(池州学院材料与化学工程系, 池州 247000)

摘要:地方院校大学生科研素质整体水平普遍不高,在实践教学过程中探索提高大学生科研素质是实现人才培养目标的重要途径之一。以池州学院为例,结合作者自身的教学、科研经验,提出了一些具体改进措施,以期普通地方本科高校相关专业的实践教学探索提供参考。通过开展专业情感教育、重组和优化实验教学内容激发学生参与实验的激情,通过重视基础实验、开设探索性、综合性实验项目,采用实验教学与科学研究相结合的教学模式,吸收本科生参与科学研究,加强毕业论文环节教师的引导作用,旨在培养和提高学生的实践能力和创新能力,培养学生基本的科研能力。

关键词:实验教学; 人才培养; 能力培养; 科研素质

引言

随着经济社会的发展,科学技术的不断进步,我国高等教育逐渐从传统的精英教育步入大众化阶段,社会对人才的需求和要求正在不断发生变化,除了需要高水平学术研究型创新人才的同时,迫切需要大量高素质的应用型专门人才。因此,高等教育的培养方式和培养目标均呈现出多样化趋势。新建本科院校通过不断调整学科专业、调整人才培养模式和培养目标,培养应用型人才以满足国家和区域经济结构调整对人才需求变化的要求,解决高等教育与地方经济建设和社会发展相脱节的矛盾^[1,2]。

池州学院作为新升本科院校无论是在资金投入、教学资源配置、师资队伍、办学历史积淀、学科专业建设水平等方面均无法与老牌本科院校相比,学校提出了“地方性、开放性、应用型”的办学定位,坚持“能力导向、素养为基、专长分流、合作培养”的人才培养模式,通过培养高水平应用型专业技术人才,服务区域经济和地方经济,探索适合自身发展的新途径。

1 池州学院化学类大学生科研素质现状

大学生的科研素养主要包括四个方面:科研意识、科研知识、科研能力和科研精神。其中科研意识是指积极从事科研工作的动力,对在校生而言是其学习的动力,是促进其自主学习、独立思考和激发其强烈求知欲探索未知世界的动力。当代大学生形成自觉的科研意识,是培养良好科研素养的前提。科研知识则包括学科专业知识、一般科学知识和科研方法知识,对大学生而言即是要求其掌握系统的学科知识,了解学科前沿。科研能力则是对学生提出的多种能力要求,不仅仅涉及研究、写作本身,还关乎思维能力、实践能力、创造能力等诸种能力,对在校学生而言重点是培养其实践动手能力和创新能力,掌握基本的科研方法。而科研精神则要求学生具备探索精神、创新精神、合作精神、坚持到底的精神等,是培养科研素养的保证。具体而言大学生科研素养的培养即是要求学生具有浓厚的科研兴趣、敏锐的观察眼光(发现问题)、独特的科研思维以及较强的科研能力(解决问题)^[3]。

近年来,由于高校扩招等因素,导致许多普通本科院校学生素质整体水平下降。虽然我校的办学定

10.14028/j.cnki.1003-3726.2015.08.016

收稿:2014-12-04;修回:2015-04-22;

基金项目:国家自然科学基金(51403024);池州学院校级质量工程项目(2012jyxm040);应用化学国家级地方高校本科专业综合改革试点[教高司函[2013]56号];池州学院材料科学重点学科建设项目(2011XK04);

* **作者简介:**刘廷国(1982—),男,硕士,讲师,主要从事天然高分子改性与应用。E-mail:liutg137@hotmail.com, Tel:13635661463.

位为地方性、应用性、以教学为主,并不要求学生像研究型或老牌本科院校学生那样具有较高的科学研究水平,但在各本科专业的培养目标中明确要求学生毕业后“具备初步的研发能力”、“适宜从事相关领域的应用研究、技术开发、科技管理的复合型人才”……,这就要求学生应该具备最基本的科研素养,但目前的现实状况却不容乐观。许多大学生畏惧科学,学习的动力主要不是科学的兴趣而是为了一纸文凭。所以学生中经常会流传着“分不在多,及格就行”的传言,这极大地损害了学生学习科学知识的动力。究其原因,主要是中学时代的应试教育导致的后果。在进入大学之前超负荷的学习,使很多学生认为学习就是为了高考,进入大学后又不得不为了计算机等级考试过关、英语四六级过级、各门功课过线、考研等各种各样的考试奋斗,使大学也变成了“应试型教育”。因此,很少有学生是真正为了获取探索未知世界的知识而发自内心的去学习,去获取知识,科研意识淡薄、科研素养整体低下也就不足为奇了。

2005年1月,教育部在文件中倡导“大力加强实践教学,切实提高大学生的实践能力,注重能力培养,着力提高大学生的学习能力、实践能力和创新能力”^[4]。时隔两年教育部再次明确提出:“高度重视实践环节,提高学生实践能力。要大力加强实验、实习、实践和毕业设计(论文)等实践教学环节,特别要加强专业实习和毕业实习等重要环节。要努力提高大学生的学习能力、创新能力和实践能力”^[5]。而且我国高等教育法中明确规定:本科生应“具有从事本专业实际工作和研究工作的初步能力”,提高学生科研素质,使之具备初步的科研能力,是实现本科生培养目标的一个重要环节。然而我校化学化工类专业目前的现状不容乐观,许多老师最怕指导学生做毕业论文,主要原因是学生对科研根本毫无兴趣,要么自始至终找不到学生,要么到实验室随便糊弄一下,做什么都是“差不多就行”,仅仅是为了完成任务而做实验,缺乏科研的严肃性、严谨性。再加上学校资源相对有限,很多老师自己也没有项目支持,有些实验材料还需要自己掏钱购买,而看着学生一副无所谓的态度,浪费现象严重,也确实令人痛心。对新升本院校来讲,科学研究本不是强项,想通过良好的科研环境、氛围培养学生的思维能力、动手能力和基本科研素养确实较难。但大多数理工科专业特别是化学化工类专业均开设有相当数量的实验、实训课程,如何有效利用实验、实训课程在教学过程中提高大学生的科研兴趣,培养大学生的基本科研素养是值得思考和探索的问题。

2 实践教学过程中提高大学生科研素养的探索

以我校化学、化工类相关专业为例,应用化学专业(材料方向)独立开设的实验、实训课程有:有机、无机、分析和物理化学等基础化学实验、仪器分析、化工原理、高分子科学、非金属材料综合实验和化工实训等专业实验。每门课实验项目少则五六个,多则十几个,每个项目3~6学时不等,生均学时数达330学时。而高分子材料与工程专业独立开设的实验、实训课程有:无机及分析化学、有机化学、物理化学等基础化学实验、化工原理、高分子物理、高分子化学、高分子材料性能测试、高分子材料成型加工和材料加工实训等9门实验、实训课程,生均学时数达280余学时。如此多学时的实验项目训练下来,学生的动手能力即使并不是非常强,也应该相当可观。然而实际情况并非如此,许多大二、大三的高年级学生,甚至一些做毕业论文的大四学生,连最基本的操作都不能规范完成。许多同学连移液、称量、标准溶液配置等大一甚至中学都应该掌握的基本操作都不能规范完成,到大三的专业实验课上还需要老师纠正。主要原因可能有以下几个方面:

人才培养方案照搬其他高校,并不完全适合我校校情,所选项目无法引起学生兴趣;所选项目尽管分为验证性、综合性和设计性实验,而且综合和设计性实验占所开实验总数的一半以上,但实际绝大多数综合性或设计性实验本质仍然是验证性实验,无法真正达到锻炼的目的;实验过程中缺乏整体观念,只会按照现有实验步骤照搬、照套,照猫画虎,却不明白为什么要这么做,遇到问题不能合理解释,找到合理的解决办法;当然也存在部分学生实验过程粗心大意,完全持应付了事的态度。针对上述问题,课题组希望在结合本校实际教学情况的前提下,主要从教学理念、内容、方法、手段等方面注重培养学生的科研意识、科

研思维、逐步到具有一定科研能力循序渐进的教学过程,从而达到提高学生综合素质的目的。

2.1 加强专业情感教育,提升学习兴趣

专业情感是个体对自己所选专业能否满足自身心理需要而产生的内心体验,专业情感一旦形成,会形成一股强大的力量,积极的影响和调动学生自主学习和探索未知世界的兴趣和热情。我系在新生刚入校时通过专题讲座以及参观考察实习基地(池州市国家非金属矿深加工产品质量监督检验中心、池州学院材料与化学工程实训中心)等形式对其进行专业情感教育。希望使学生对相关专业的了解更加清晰,专业学习目标更加明确,专业学习兴趣更加浓厚。该做法显然收到一定的成效,在后续的课程学习过程中发现大一新生的学习热情普遍较高。除了集中的情感教育外,授课教师更应该注意平常授课过程中的专业情感教育,以春风化雨润物无声的方式引导学生形成了解所选专业,形成热爱所选专业的情感。例如课前与学生交流,上相关专业理论课过程中能够结合行业背景,介绍专业的横向、纵向发展历史。做某些具体实验项目时能够与实际生产建立联系,比较实验室与工厂的异同,课后注重与学生一起探讨实验过程中出现的问题,引导学生通过查文献、资料等解决问题。总之,教师要努力提高自己的教学、业务水平,自己要对所教专业富有感情,将情感倾注在教学内容中,通过言传身教感染学生,培养学生的专业兴趣。

2.2 重视基础实验教学,培养科研基本功

在实验教学过程中发现有部分同学做实验非常认真,因实验过程中的一些失误导致不能获得较好的实验结果时非常的懊恼,而良好的实验习惯是保证实验过程顺利完成的前提。因此,在实验教学过程中老师应该做到以下几点,以帮助学生形成良好的实验习惯,从而能够熟练、准确的完成实验操作,培养科研基本功。(1)要求学生课前充分预习,并写预习报告,对实验步骤进行梳理,对于个别复杂的实验要求学生查阅至少一种不同于教材的文献资料,用相关理论对预期实验结果或现象进行初步解释,将预习效果的好坏计入实验考核成绩中,避免学生为完成任务照搬照抄教材而达不到预习效果的缺陷。(2)实验过程中严格规范学生操作,要求教师认真观察每组同学的实验过程,对个别违反操作规程、粗心大意或是实验基本技能较差的同学进行单独指导。(3)严格要求学生取用药品要节约、规范,随用随还,不乱摆放,做到实验台面整洁如初,实验仪器不乱挪动等。(4)科学记录实验数据和现象,老师可以有意识的教学生以真实科研的形式记录数据和现象,要求学生以认真求实的态度对待实验,实事求是的记录实验结果,对于不理想的结果应积极思考,认真分析失败原因,而不能随意更改数据。(5)对于一些操作较为复杂的实验,授课教师可以事先演示,使学生能够有一定的主观认识,然后再动手实验。

2.3 精选设计性实验内容提高实验兴趣

我系应用化学和高分子材料与工程专业均开设高分子化学实验,它不像大多数基础实验项目,在整个实验过程中学生都有事可干。由于高分子反应的特殊性,大多数高分子化学实验项目需时较长,反应过程中现象不明显,在漫长的等待过程中,学生感觉枯燥无味,不易维持课堂秩序。而且传统的高化实验一般选取经典的实验项目,传授的都是书上有的知识,无法引起学生的兴趣。国内一些高校的相近专业已在尝试改革实验项目,同济大学黄美荣课题组提出了一种用化学氧化法合成本征导电聚苯胺的简单方法,作为创新性实验项目面向高分子科学专业初学者开设。实验过程中教师将全班学生分成若干组,每组仅作影响反应的其中一个因素,通过比较不同条件下合成产物的性能和特征,从而推测每个因素的影响,预测最优化条件和最终的实验方案。实验简单、易控,初学者不仅能够获得许多新概念和知识,训练精确操作能力和一些仪器的使用,同时训练了如何对影响聚合反应得率和聚合物性质的反应条件进行分析和优化^[6]。在实验教学过程中,让学生在聚乙烯醇膜上掺杂聚苯胺组装了一种电致变色膜装置,只需要一些简单的实验装置如一个带变阻器的手电电池和适当的保护措施,就能使学生观测到多色的电致变色现象。通过调整电势,变色膜的光密度和颜色会发生显著的变化,可以可逆的转换为无色、绿色、蓝色和紫色。该实验能显著提高学生对高分子电物理原理的理解,使学生欣赏一种新奇的多彩膜的同时还学习了一些其他的实验技巧,如:溶液浇铸成膜、常规电化学聚合法、制备电致变色膜装置的方法以及电致

变色材料聚苯胺的多彩变色机理等^[7]。

我们在实验教学过程也借鉴了其它高校开设高化实验成功的做法,大大提高实验项目的趣味性^[8]。例如,在做甲基丙烯酸甲酯的本体聚合制备有机玻璃时,传统项目只是制备出有机玻璃柱,观察其透明性、是否有气泡等,学生兴趣不高。在实验中让学生放入自己感兴趣而又不会影响反应的一些小物质,如树叶、花瓣、手叠的五角星等,制出精美的有机玻璃柱做自己的个性钥匙坠等,也可以让学生将预聚产物浇铸在自己设计的个性化模具中聚合,制备各种个性手工艺品或者相框等,大大提高了学生的实验兴趣,实验成功率也显著提高。

2.4 改单纯验证性实验为探索性实验

传统的验证性实验项目都是学生在实验教材和教师的指导下,以最优的实验配方和参数在规定时间内用规定的仪器完成^[9]。选用项目往往都是经典项目,结果都是可以预见的,甚至实验还未开始就已经知道结果什么样子了。因此,学生观察同样的实验现象、得到同样的实验结果,多年来学生写出来的实验报告基本上是千篇一律。学生只需要照方抓药、依葫芦画瓢,缺乏全局观念,大部分学生糊里糊涂只动手不动脑就可以完成实验,老师在授课过程中虽然告诉大家改变条件后会出现什么现象、得到什么结果,但大多数同学没有留下太深的印象。老师虽然讲得很累,但还是传统的“填鸭式”教学,效果不理想,不利于学生创造思维能力的发挥,更不利于培养学生分析问题和解决问题的能力,甚至可能使部分学生产生惰性。如果实验过程能够设计为环环相扣,一人一题的话,将增强学生实验的积极性和责任感,对问题的理解与分析也将更为透彻^[8]。从培养学生求异、创新能力的角度激发学生的研究兴趣,培养学生的科研能力。

例如在高分子化学实验教学过程中,大多开设“苯乙烯与马来酸酐的交替共聚”项目。从以往该项目的开设情况来看,按照教材提供的方案操作^[10],绝大多数同学的收率都很低,不足 5%,甚至有部分同学根本无法得到产物,是方案有问题么?还是所有同学的操作都有问题?答案显然是否定的,通过查阅文献,发现该反应所用试剂均需要事先进行纯化,特别是苯乙烯要进行蒸馏,最好要现蒸现用,反应过程需要通氮气保护。以往学生实验过程中试剂既未纯化亦未通氮气保护,于是将该项目设计为探索性实验,探讨在试剂未纯化和不通氮气保护的情况下该反应的反应条件。分别考虑引发剂用量、反应温度、单体浓度、单体配比和反应时间的影响,但让每位同学都考虑所有因素显然不现实,于是安排每两位同学一组,每组做一个因素中的某一个水平,这样全班同学每一组的实验现象和数据就有可能不同,最后将所有数据汇总后俨然一篇小论文,大家对影响该实验的因素都有了较深刻的认识。通过改进后不仅实验现象明显而且产率有大幅度提高,三个班级 60 多组同学大部分的产率能够达到 30%以上,最高的超过 90%。由于每组同学的结果可能直接影响所考察因素的规律性,所有同学均非常仔细认真,能够培养学生的严谨精神、团队合作意识和全局观念。当然开展这样的探索实验要求老师事先要做大量的准备工作,要考虑到实际实验条件与文献报道的异同,合理选择因素水平,否则有可能导致实验的完全失败,就起不到应有的作用了。

2.5 在验证实验的基础上开展综合实验

传统的实验教学过程中实验课往往是独立开设,课程之间交叉联系较少,学生学到的知识往往是孤立的、不系统的,一旦遇到实际问题往往不知道如何分析解决,而其中用到的知识大家都学过,经老师提醒大有恍然大悟的感觉,但自己却想不到。例如高分子化学实验教学往往注重产物的合成,却较少关注合成产物的性能如何?对产物性能如何测试、表征?高分子物理实验重点关注产物的性能以及测试、表征方法,但所用实验材料往往是标准品或者性能已知的商品,缺乏能动性,所以大家实验做过之后分析问题、解决问题的能力并没有提高多少。

在教学过程中尝试将高分子化学实验和高分子物理实验项目进行有机的整合,例如在用凝胶色谱法分析高聚物分子量和分子量分布的实验中,使用高分子化学实验课上学生合成的甲基丙烯酸甲酯或者苯乙烯马来酸酐交替共聚物为实验材料,虽然做出的色谱图与标准品相比没有那么美观,但是使大家真实

地体会到合成条件的不同对产物分子量和分子量分布的显著影响。在进行“低分子量聚丙烯酸(钠)的合成”实验教学时,发现引发剂用量的多少、分子量调节剂异丙醇添加量的多寡,反应温度的高低、反应时间的长短以及引发剂添加速度的快慢对反应产物的表观现象影响不大,只要不是操作错误,操作的规范性、准确性对产物没有明显影响,都能合成具有一定粘度的聚丙烯酸溶液,而产物质量和性能如何却不得而知。结合高分子物理实验开设测高聚物粘度的实验项目,在合成的过程中,每隔一段时间测试产物表观粘度,不仅丰富了实验内容,而且可以初步监测产物性能的变化。通过综合性实验项目的开设,使学生将孤立的项目联系起来,将零散的知识点串联起来,使所学知识系统化和实用化,使学生分析与解决问题的能力得到了强化与提高,同时也有利于培养学生科学的思维方法和严谨的科学态度。

2.6 充分发挥传帮带的效果

传帮带是指前辈对晚辈、老手对新手等在工作或学习中对文化知识、技术技能、经验经历等给予亲自传授的通俗说法,现代行业培训中依然被认为是有效的人才培养途径。在高校新教师入职后一般会选择一名有经验的老教师作为自己的教学、科研导师,新生入校后一般也会找自己的老乡或者校友作为自己在大学学习和生活的领路人,可以少走许多弯路。在实验教学过程中尝试引入传帮带的方式,取得了不错的成效。在一些相对复杂的项目开始前一周,选择几位认真负责学有余力的同学与授课教师一起准备项目所需仪器、试剂,并做预实验,经过授课教师的逐一指导,对项目有较完整的认识,在实验授课时,相邻的几组同学中穿插经过单独辅导的同学做示范引领作用,不仅可以减轻老师在授课过程中前后不同组同学间不能兼顾的缺陷,而且由于同学之间更容易沟通,能够较好的完成实验项目,取得较好的效果。

2.7 科学研究融入实验教学

地方院校由于经费短缺,只能维持正常的实验教学开支,而购置的仪器设备多为服务教学的国产仪器,显然无法满足高精尖的科学研究需要,而且实验室多为教学型实验室,很少有专门的功能较完善的专业实验室。将科研与实验教学相结合,将科研融入教学中,使得开出的实验项目具有新颖性和创造性,能激发学生的求知欲望和探索精神,有利于培养学生的创新思维方法和能力,同时在实验教学过程中不断思考、总结以提高科学研究水平,以科研促进教学,以教学提高科研,做到教学相长。近年来,池州学院从学校层面上提出了科研服务教学、促进教学做法,要求教授、副教授、博士等高级职称、高学历的老师,省部级以上项目主持人等科研一线教师必须定期对相关专业老师、学生开设专题讲座,介绍自己科研成果和学科前沿,以提高广大学生的科研兴趣和参与度。

例如水蒸气蒸馏是有机化学实验中的基本操作,一般利用有机溶剂作实验原料,不仅气味难闻,且有一定毒性,对师生身体健康和环境均有一定的损害,而且需要搭建复杂繁琐的蒸馏装置。实验教学过程中,利用废弃果皮为原料,采用恒压滴液漏斗、圆底烧瓶和冷凝管三个简单的仪器即可完成橙子皮中香精油的提取和粗分离,获得天然香料,变废为宝,而且克服传统方法的缺点,大大激发了学生参与实验研究的兴趣^[1]。本人申请的国家自然科学基金青年项目的想法也是来源于实验教学中,为响应学校提高综合设计性实验项目开出率的号召,面向食品和应用化学专业学生开设“废弃虾壳的综合利用”选修项目,在实验过程中指导学生以废虾壳中提取的甲壳素为原料制备了一种高吸水材料,发现与传统材料相比有明显的优势,以此为基础,经过不断思考、查阅文献,经过两年多的努力终于获得资助。实验教师以丰富的科研实践经验来指导实验教学,不仅大大提高专业实验的技术水平和教学质量,同时由于大学生的思维活跃,也可能为教师的科研提供一定助力。

2.8 吸收本科生参与科学研究

实行本科生导师制,从二三年级学生中选择部分学有余力、又认真踏实的优秀学生当科研助手,参与到老师的科研活动中,在导师的指导下帮助老师做一些力所能及的科研课题,通过科研氛围熏陶,激发学生的科学研究兴趣,引导学生积极探索。这就给教师提出了更高的要求,教师必须不断提高自己的学术水平,有较宽的学术视野才能够较好的指导学生,从而做到教学相长。我系现有实验大楼 1.2 万余平方,近年购置近千万教学仪器设备,除了每学期 2 个月左右分组实验集中教学使用较频繁外,平时仪器的使

用率较低。可以充分利用这一资源,对较高年级本科生开放,学生根据自己的兴趣成立不同的科研兴趣小组,自主拟定研究课题,申报大学生科技创新项目支持,并主动寻求相关老师的指导,利用业余时间开展一些较简单的探究性实验。不仅能够提高仪器有效使用率,同时借助科研训练,使学生加深对理论知识的理解,特别是对一些分析方法、手段的理解和应用,在实践能力提高的同时,创新能力和合作意识都得到了很大提高。近年来,我系在本科生导师制、开放实验室和大学生科技创新等方面已经做了一些有益的探索,取得了较好的成效,已有近 50 项学生自主申报的项目获得国家级、省级大学生科技创新项目资助。

2.9 充分发挥毕业论文环节教师的引导作用

本科毕业论文是本科教育中非常重要、而且必不可少的环节。学生有至少两个月的时间进行毕业论文或设计工作,也是学生首次较为独立的完成一个系统性研究工作的机会。虽然,许多学生对科研并无太大兴趣,加上知识面不够宽、系统的科研思维不够,在创新的道路上会遇到很多问题,使他们往往会打退堂鼓。但大学生富有激情,对新事物有极强的好奇心和求知欲,这个时候指导老师适时的鼓励、正确的引导会给他们带来积极的影响,也会促使他们克服困难不断探索。从近几年的毕业论文工作中发现,已有数十名同学参与的研究工作成功发表,其中甚至不乏 SCI 等高档次论文。例如,07 级应用化学专业叶洋同学的毕业论文已经在《核农学报》上发表^[12],10 级应用化学专业魏博同学参与汪鹏飞博士主持的国家自然科学基金项目的部分研究工作也已在《无机化学学报》上发表^[13]。通过对毕业论文环节的严格要求,不仅能够培养学生的科研素养,而且对教师本人的科研也有一定帮助。

3 总结

大学生科研素质的培养是长期的过程,并不是靠一位或几位老师就能明显改善,也不能仅仅靠几个创新性、综合性实验项目或者是开放实验、毕业论文等实践环节就能有显著提高。大学生科研素养的培养是多途径的,需要经过不断的探索和完善。例如可以通过学术讲座、学术交流、教授进课堂等形式为学生介绍学术前沿和热点问题,由学术水平较高的老教师上专业课的绪论部分,开阔学生的科技视野、加深对专业的认识,增强学术意识和科研兴趣。另外,管理层面要形成可切实执行的规章制度,为培养学生科研素养保驾护航,在全校范围形成良好的科研实践的意识 and 氛围;进一步深化教学改革,大力倡导以学生为主体的研究性学习方式,等等。总之,如何有效的在实践教学过程中提高本科生科研能力、科研素质,探索本科生科研素质培养的有效途径,还需要广大教学一线的教师不断探索和完善。

参考文献:

- [1] 李勇齐,罗秋兰,韦娇艳. 煤炭高等教育,2012,30(4):99~102.
- [2] 张立明,孙福山,孔德四. 甘肃联合大学学报(自然科学版),2009,23(2):126~128.
- [3] 占梅英. 绍兴文理学院学报,2009,29(11):9~13.
- [4] 教育部. 关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见. 教高[2005] 1 号.
- [5] 教育部. 关于深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见. 教高[2007] 2 号.
- [6] Li XG, Shen HJ, Huang MR. e-Polymers, 2007, no. E~002.
- [7] Huang MR, Tao T, Li XG, Gong QC. Am. J. Phys., 2007, 75(9): 839~843.
- [8] 刘宁,李田,王小丹,刘丰收. 高分子通报,2011,(7):110~112.
- [9] 庄启昕,承建军,韩哲文. 化工高等教育,2005,(4):69~71.
- [10] 梁晖,卢江. 高分子化学实验. 第二版. 北京:化学工业出版社,2014,41~42.
- [11] 刘天宝,彭艳芬,伍光辉. 化学教育,2007,(9):50~51.
- [12] 刘廷国,叶洋,吴小说,伍光辉,杨春娇,李斌. 核农学报,2012,26(3):527~534.
- [13] 汪鹏飞,吴小说,魏博,吴国志. 无机化学学报,2014,30(7):1511~1517.

The Preliminary Exploration of Improving the Undergraduates’ Scientific Research Diathesis in Practice Teaching

LIU Ting-guo* , HUANG Jin-song, GUO Jun, LIU Tian-bao, WANG Xin

(Department of Material and Chemical Engineering, Chizhou University, Chizhou 247000, China)

Abstract: The overall level of undergraduates’ scientific research diathesis in local colleges is generally not high. It’s an important way to achieve the talents cultivation objectives, by exploring how to improve the students’ scientific research quality in practice teaching process. In this paper, take Chizhou University as an example, combining the author’s teaching and research experience, suggested a number of specific measures to improve the undergraduate students’ scientific research diathesis. Expected these measures can provide some references for the practice teaching, for some local regular undergraduate institutions’ related specialty. The students’ enthusiasm of participating in the experiment was stimulated, through beginning professional emotion education, restructuring and optimization of the experimental teaching contents. In the practice teaching process, emphasis on the experimental basis ability training, and offer some exploratory and comprehensive experimental projects. Using the new teaching mode that combined experiment course with research works, and accept undergraduates to participate in teachers’ research works, while strengthening the teachers’ instructor guiding role in the thesis teaching. The aim of the reformation is to cultivate and enhance the students’ ability of practice and innovation, as well as the comprehensive characters.

Key words: Experimental teaching; Talents cultivation; Ability training; Scientific research diathesis