

基于协同创新的高分子化学实验教学内容建设

王丽梅

(德州学院化学系,德州 253023)

摘要:为提高高等教育教学质量,促进教学效果提升,加强高分子化学实验教学内容建设。结合学院专业设置及人才培养方案,在协同创新思想的指导下,增进高分子化学实验与食品工程、药剂学、环境工程的有效协同,多学科融合,创建了一系列跨学科的综合性实验项目,体现了协同创新育人的教学理念,拓展了学生视野,培养了学生的创新精神和实践能力。出版了基于校校合作的实验教材,建成了省级精品课程网站,保持教材建设和精品课程建设的可持续性发展,增强实验内容的先进性、全面性、导向性。

关键词:高分子化学实验;实验教学;学科融合;协同创新

胡锦涛书记在清华大学校庆讲话时指出“要把创新思维和社会实践”结合起来,与此同时,培养学生实践能力和创新精神也引起了教育界的广泛重视。我校也以培养创新性应用型人才为目标,着力“构建并列于理论教学体系的实践教学体系”,加强实验室和校外实习基地^[1]建设。在此基础上,高分子化学实验教学形成了“基础性实验+综合性实验+设计性实验+探索性实验”渐进式多层次实验教学体系。人类进入知识经济时代,不同学科加速交叉融合,高分子化学实验也应不断更新实验项目,加强与不同学科之间的有效协同,促进教学水平的进一步提高。

1 基于协同创新的实验项目建设

高分子材料应用范围广泛,为高分子化学实验与其它学科之间的协同创新提供了可能。通过学科间的有效协同,可建设一系列综合性、创新性实验项目。综合性实验项目的开设,经常出现学时不够用的问题。为此,有的老师将综合性实验拆成多个单元进行,如合成单元、结构测定单元、性能测定单元和应用单元,这是完全可以的。如果能在有限的学时内,完成包括合成单元在内的两个以上的单元,那么也可以成功开设综合性实验。所以,将综合性实验项目控制在有限的学时内,也是开设综合实验时应该注意的问题。

1.1 高分子化学实验与高分子物理实验有机结合

高分子材料的合成后通常要进行分子量及分子量分布的测定,高分子乳液和高分子溶液经常要进行粘度的测定,也就是在高分子合成后应用前,某些性能的测定是必须的。因此,很容易想到要将高分子化学实验与高分子物理实验结合。虽然高分子溶液粘度的测定可以单独开设成高分子物理实验,但是实验用时较短。通过合理有效安排高分子化学实验教学内容,可在合成实验学时内完成这一必要性能的测试。如低分子量聚丙烯酸钠盐的合成^[2],实验需要 2h 左右就能完成。学生合成聚丙烯酸钠水溶液后,在剩余课时内,用旋转粘度计法测定溶液粘度。

1.2 高分子化学实验与食品质量标准的有机结合

实验教学中开展研究性教学,使学生主动思考、主动探索、主动实践,应用知识、解决问题、获取新的经验。例如,环氧氯丙烷交联淀粉的制备实验开出前,与学生一起讨论该高分子材料的应用范围,结果发

收稿:2013-01-13; 修回:2013-03-06;

基金项目:山东省精品课程建设项目、山东省高等学校教学改革立项项目(20122477)、山东省教育科学“十二五”规划课题(2008GG112)、德州学院实验技术研究项目(SYJS-B12002)、德州学院教学研究项目;

作者简介:王丽梅(1978-),女,山东武城人,副教授,实验教研室主任,硕士,主要从事高分子材料合成与表征,承担高分子化学及实验的教学工作。E-mail:wlm916@126.com.

现,它是一种增稠剂,甚至曾经作为食品添加剂,这当然是不符合《中华人民共和国食品安全法》的,因为残余的氯元素是有毒性的。接着,同学们查阅食品添加剂中用到的高分子材料,发现基于淀粉改性的淀粉磷酸酯钠,易分散于水,低温下稳定,而且含有的磷酸酯与金属有螯合作用,可防止食品褐变。于是,将实验内容改为淀粉磷酸酯钠的制备及检测,既保证聚合物化学反应实验的顺利实施,又使学生掌握了一种食品添加剂的检测方法。

1.3 高分子化学实验与药剂学实验的有机结合

根据制药工程专业的人才培养需求,化学与化工教学实验中心拟新增药剂学实验室。调研中发现羧甲基纤维素钠是一种药剂学常用高分子材料,将已经连续开设了4年羧甲基纤维素钠的合成实验^[3]扩展为综合性实验,实验扩展内容为“混悬液型液体药剂的制备”。取一定量炉甘石、氧化锌研细过筛后,加适量甘油和纯化水共研成糊状,将已经溶于纯水中的羧甲基纤维素钠合成产品,分次加入上述糊状液中,随加随搅拌,最后加纯化水搅匀,即得一种混悬液型液体药剂。该药剂可用于治疗皮肤炎症,如荨麻疹、湿疹和丘疹。其中,羧甲基纤维素钠可使分散介质黏度增加,并形成一种带电的水化膜包在微粒表面,防止微粒聚集。

1.4 高分子化学实验与固体废弃物处置有机结合

高分子材料的迅速发展,给人类的生活带来了翻天覆地的变化,但是,随之而来的白色污染是也已困扰人们很久。如何做好高分子材料的回收工作,也成为了高分子化学工作者要解决的问题。夏季里,学生们废弃矿泉水瓶大都是聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)的,如何做好“PET 矿泉水瓶的回收利用呢?”带着这个问题,学生们查阅资料提出不同的解决方案。要从高分子化学的角度解决这一问题的话,最终确定了乙二醇降解法进行PET的回收。

1.5 高分子化学实验与水处理技术协同创新

环境工程专业自2004年起进行招生,水处理实验室运行已有7年,将合成的高分子材料用于水质处理。其中,高分子材料合成时间较长,选择水处理实验时间相对较短的比较合适。开设了“聚苯胺的制备及其对Cr(VI)离子吸附性研究”,先是采用溶液法制备聚苯胺,再将其应用于含有Cr(VI)离子的水质处理中,通过单因素分析实验发现,pH值对Cr(VI)离子的吸附影响较大,在pH值为3时,聚苯胺对Cr(VI)离子的去除率最大。学生在成功合成高分子材料后,可以及时观察或检测到水处理后的效果,打破了学生原有的高分子材料只会造成环境污染的浅显认识,使学生正确地认识到高分子材料在环境保护、尤其在水处理方面的贡献。

1.6 高分子化学实验与塑料成型工艺学有机结合

根据培养创新性应用型人才的需要,打造“山东省应用型人才特色名校”,学院再次开展了专业综合改革,提高了实践教学在人才培养计划中所占的比例,同时加强了实习基地建设。仅以材料化学专业为例,就先后建设了德州鸿雁塑胶有限公司等12个校外实习基地。学生在实习过程中,接触到塑料挤出成型工艺和塑料注塑成型工艺,将其与有机玻璃的浇铸成型技术^[4]放在一起讲解,将课堂内容延伸至课堂外。尤其是受实习内容的影响,增强学生自主学习的意识,提高了学生的学习兴趣。

2 基于校校合作的教材建设

随着科学技术的发展,新的仪器设备及测试手段不断涌现,旧教材中的设备型号与实验室实际配备情况相差甚远。因此,各学校都根据各自实验室的配备情况,编写了真正适合自己的教材或实验指导书。与泰山医学院合作,编写了《高分子化学实验》教材^[2]。教材详细介绍了高分子化学实验技术基础,内容包括高分子化学实验室安全与防护、常用原料的制备和精制、聚合物的分离和纯化等。教材共引入实验项目30项,从培养创新性应用型人才的考虑,针对性地增设了实验扩展部分、知识扩展部分或可替换实验项目等。材料化学专业规范要求学生还必须掌握必要的材料测试实验,所以有些实验项目中增设了针对性的性能测试内容,并设立了部分独立的高分子材料结构与性能测试实验。尽管已经编写了相应的教材,但是仍保持教学资源的不断优化更新,为学生的开放性实验、探索性、创新性实验提供依据。如

教材出版后,又先后开发了十多个协同创新的综合性实验项目,在高分子材料合成后,将其应用于水处理、食品添加剂、药剂学等方面。

3 基于网络技术、视频技术的课程网站建设

通过校级网络课程建设,准备了丰富的课程网络资源,实现课程资料全部上网,经运行3年,学生反映教学效果优良。在此基础上,不断更新网站内容,尤其是增加拓展训练、材料性能与测试、可替换实验和研究性实验,建成了《高分子化学实验》省级精品课程网站。建成了《高分子化学实验》省级精品课程并不是最终目的,不能停滞不前。为此,不断更新教育理念,改进教学内容和教学方法,增加课程教学特色。目前,网站共引入实验项目46项,且所有实验项目均经过试做,完全可行。为学生的自主性学习提供了便利,也为设计性实验、综合性实验、研究性实验的开设提供了依据。

4 结论与展望

为提高高等教育教学质量,促进教学效果提升,加强高分子化学实验教学内容革新与建设。结合学院专业设置及人才培养方案,在协同创新思想的指导下,增进高分子化学实验与食品、药学、环境科学的有效协同,多学科融合,开设新的实验项目。保持教材建设和精品课程建设的可持续性发展,及时将新增实验上传至精品课程网站,增加知识的先进性、全面性、导向性。

秉承学校“崇德,启志,励志,博学”的校训,以培养“厚基础、强实践、求创新、高素质、重责任”的创新性应用型人才为目标,坚持以学生为本,促进学生知识、能力、素质协调发展,进一步加强实验教学的研究与探索。拟从以下几点继续努力:(1)深化教学改革,加强实验教学方法与教学手段的研究;(2)加强“校企、校所联合,多学科融合”协同创新育人方法的研究;(3)提升教学理念,将高分子化学实验教学内容建设、教学体系建设的指导思想,应用到其它化学类、材料类实验课程教学中。

参考文献:

- [1] 王丽梅. 高分子通报, 2012, (9):97~100.
- [2] 孙汉文, 王丽梅, 董建. 高分子化学实验. 北京: 化学工业出版社, 2012, 82~84.
- [3] 何卫东. 高分子化学实验. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2009, 106~107.
- [4] 黄锐. 塑料成型工艺学(第2版). 北京: 中国轻工业出版社, 2000, 295.

Teaching Contents Construction Based on Collaborative Innovation Perspective in Polymer Chemistry Experiment

WANG Li-mei

(Department of Chemistry, Dezhou University, Dezhou 253023, China)

Abstract: To gain the enhancement of teaching quality and the improvement of teaching effect, construction of polymer chemistry experimental teaching contents was strengthened. Under the guidance of collaborative innovation idea, a series of comprehensive interdisciplinary experiments were built up, combining polymer chemistry experiment with food engineering, pharmacy and environmental engineering, according to the specialty establishment and the personnel training scheme. Reform of teaching contents reflected the concept of collaborative innovation teaching, broadened student's field of vision, and helped students develop innovative spirit and practice ability. Teaching material based on college-college cooperation was published, and provincial essence course website was built. The construction of teaching material and course website can keep on development. The advanced, comprehensive and guidance qualities of experiment contents were enhanced.

Key words: Polymer chemistry experiment; Experimental teaching; Multi-subject combination; Collaborative innovation