



《高分子界面与混合》研究生案例教学探讨

段玉丰

(河北科技大学材料科学与工程学院, 石家庄 050080)

摘要:案例教学是提升研究生实践能力的有效方法。《高分子界面与混合》课程涉及高分子合成、微观结构、粘合、共混、加工工艺、复合材料等诸多领域, 适合研究生案例教学。案例是案例教学的第一要素, 案例选取须围绕课程内容, 选取案例应来源于生产或科研实践, 并关注行业最新技术。作者尝试将《高分子界面与混合》课程分解为 8 个主题内容, 对应选取了来源于生产和科研实践的 8 个真实案例。案例教学由提出问题、理论学习、讨论方案、案例讲评和总结五个环节构成。通过精心周密的教学方案设计达到加深理论基础、提升实践能力、开阔专业视野、培养创新思维的功效。

关键词:案例教学; 高分子界面; 研究生

引言

案例教学已被证明是一种行之有效的培养学生分析、解决实际问题能力的方法。1924 年哈佛大学的商学院首先创立了案例教学法, 而后由于案例教学法良好的教学效果, 在世界许多大学得到运用^[1,2]。最近几年, 随着国外一些先进教学理念、教学方法的引进和高校对教学质量的重视, 案例教学在国内受到普遍关注, 得以快速发展^[3,4]。目前关于研究生案例教学的研究多关注于存在问题、改革思路、发展模式的分析^[5~7], 对于案例教学具体实施方案和实践探索较少。

传统的研究生课程教学模式侧重理论知识学习, 欠缺专业实践能力培养, 而案例教学不失为提升研究生实践应用能力的有效方法。《高分子界面与混合》课程涉及高分子材料的合成、微观结构、粘合、共混、加工工艺、助剂、材料复合技术等诸多领域, 非常适合案例教学, 尤其适合已掌握了相关领域基本专业知识、亟需提高综合运用各学科理论知识解决实际问题能力的高分子相关专业硕士研究生的教学。通过剖析科学研究或实际生产过程的真实案例, 让学生详细了解案例中存在的实际问题细节, 学习案例相关技术的理论依据、解决问题思路、具有可操作性的实施方法, 帮助学生将抽象的书本理论转化为解决实际问题的具体方法, 逐步提高学生解决实际问题的能力。尤其教学过程采取“设疑(提出问题)—猜想(设计解决问题方案)—释疑(讲解案例)”模式, 能够极大地激发年轻学生的创新思维, 提升独立思考解决问题的能力, 课堂讨论气氛非常热烈, 学生们新颖的创意不时碰撞出精彩的火花。案例教学确实不失为培养创新能力的有效途径。

1 教材选择

扎实的专业理论基础对于研究生未来的专业能力上升空间具有决定性作用, 切忌案例教学陷入过分注重实践、忽视理论学习的另一个极端。因此, 研究生课程理论部分的专业深度和广度都应该从严要求。研究生具备了较好的英文水平和完成了本科专业课程学习, 具备了直接学习英文原版教材的能力。课程

10.14028/j.cnki.1003-3726.2018.07.015

收稿: 2017-08-31; 修回: 2017-12-17;

基金项目: 河北省专业学位研究生教学案例建设项目(2017), 河北省自然科学基金资助项目(E2018208161);

作者简介: 段玉丰(1964-), 女, 博士, 教授, 主要从事高分子材料与工程专业教学与科研工作。E-mail: duanyufengz@163.com.

指定的教学参考书为三本英文原版经典专著,分别是(1)*Polymers at Surfaces and Interfaces* (Richard A. L. and Randal W. Richards, Cambridge, First published 1999); (2)*Polymers at Surfaces* (R. W. Cahn, M. W. Thompson, I. M. Ward, Cambridge, First published 1981); (3)*Polymer blends handbook* (Edited by L. A. Utracki, Kluwer Academic Publishers, Published 2002)。这几本专著的内容侧重点不同,英文难易程度差别较大,教学过程兼顾教学大纲要求和英语难易程度,分别选用了上述三本教材的部分内容。学习不同专著有利于学生博采众长,拓宽视野。对于使用英文原版教材学习,开课时很多学生有畏难心理,因为刚入学的研究生虽然基础英语考试成绩尚可,但是以往所学的英语学习主要是针对四六级及考研考试,对于直接接受以英语为载体传递专业知识感到难度大和不自信。但是教学实践显示,通过课下预习和课堂上师生加强交流互动,所有学生都能够逐渐适应,并且认为获益良多。研究生课程使用英文原版教材至少有两方面益处:(1)激发学习兴趣。由于研究生专业课程内容多是在本科基础上的扩展与加深,中文教材内容对于已完成本科专业学习的研究生多有似曾相识之感,容易失去研读兴趣。而英文原版教材全新的语境和专业讲述模式对研究生具有挑战性;(2)提高了专业英语应用能力。由于现在本科生基础英语与专业英语严重脱节,研究生虽然基础英语基础较好,但专业英语的读写能力训练很少。阅读和钻研英文原版专著,能够显著提升学生专业英语应用能力。对研究生后续的学位论文工作乃至毕业后的职业发展都有裨益。此外,在教材内容的基础上,补充有关行业前沿技术和国内外重要研究成果的内容,跟踪日新月异发展的现代科学技术。

2 案例选取

案例内容是决定案例教学效果的第一要素。作为旨在提高应用实践能力的教学改革,案例选取应该兼顾课程大纲要求和实践应用技术。课程全部案例的集合应该涵盖课程大纲要求的所有关键知识点,实际案例应尽量展现真实的生产或科研技术细节,并关注行业知识和最新技术,注重案例的典型性、真实性、完整性、新颖性、系统性,兼顾趣味性,注意对研究生的实践能力和创新思维培养^[8]。

《高分子界面与混合》教学课时为36学时,以课程内容为主要线索,结合课程内容和科研工作及生产实践经历,作者设计了8个案例,分别对应于课程的8个主题内容。案例教学穿插在对应课程主题内容的授课过程进行,每个主题理论教学内容约2~3学时,对应的案例教学课时约1~2学时,力求使学生既能够掌握扎实的专业理论,又能将抽象的理论知识转化为具体的解决实际问题的可行方案。课程案例内容如表1所示。

3 案例结构

案例构成包含提出问题、学习理论、讨论方案、讲评案例和总结五个环节。若案例内容或涉及问题较多,可将案例分解为多个组成部分,每个部分包含上述数个构成环节。

(1)提出问题:提出实际生产遇到的真实问题,设计若干个思考题启发学生;设计的问题要找准实际问题与课程内容的切入点,激励学生通过课程预习探求解决问题的思路。

(2)学习理论:学习或复习有关理论,提示学生可能的解决途径,启发学生把看似无从下手的实际问题在所学理论中找到解决方法。这部分要注意引导学生将已学过的专业知识融会贯通,温故知新,做到触类旁通,举一反三,训练学生灵活运用理论知识的能力。

(3)讨论方案:要求学生分组设计问题的解决方案,然后小组之间对所提出方案进行质询和答辩。

这部分是案例教学方法的特色和优胜之处。传统的教师一言堂授课模式,学生习惯于单向被动接受知识,学术交流中的“师道尊严”,限制了学生以批判性思维接受信息,思维模式容易固化,不利于创新能力培养。而热烈的讨论和激烈的质辩起到激发灵感,启发思维,活跃气氛,加深印象的作用,是训练学生将理论知识转化为实践能力的有效手段,也有助于创造性思维的培养。

表 1 《高分子界面与混合》教学案例

Table 1 Teachong cases for *Polymer Interfaces and Blends*

编号	主题内容	案例名称	案例对应课程内容
1	高分子表面与粘附	塑料薄膜印刷用水性油墨粘结树脂制备	高分子表面/界面张力;界面粘附与分子间作用力;润湿与铺展;涂料、油墨、粘合剂组成;高分子链在固体表面附着形态;粘结断裂强度理论
2	高分子共混物相容性	聚氯乙烯与乙烯醋酸乙烯酯共聚物的相容性	高分子/高分子混合热力学、相容性;高分子的相容性与组成和温度的关系;高分子共混物的微观结构表征和与性能关系
3	高分子共混物的增容	马来酸酐接枝三元乙丙胶/尼龙的共混改性	高分子共混物相界面、增容剂、高分子共混物的反应性增容;高分子共混物的力学强度
4	高分子互穿网络	核壳结构聚丙烯酸酯乳液粒子的合成及应用	乳化作用;高分子互穿网络及核壳结构;高分子共混物的玻璃化温度;
5	无机粒子填充高分子	聚丙烯酸十八酯改性氢氧化铝填充聚丙烯体系的微观结构、玻璃化转变、结晶行为和力学性能	无机粒子填充与高分子的相界面、无机粒子填充对结晶、玻璃化转变、力学性能的影响;高分子阻燃机理
6	高分子共混物的结晶	聚丙烯/尼龙共混物的晶体结构及性能	高分子共混物的结晶过程、结晶形态变化、熔体流动性;相容剂对结晶行为的影响
7	高分子混合物流变性能	纳米无机粒子填充聚乙烯的微观结构、流变性能与机械强度。	纳米粒子的增韧效应;无机填料的分布与分散;无机填料对流变性能影响;高分子共混物的流变性能;高分子的混合设备及加工工艺
8	综合案例	几种激光打印机用色粉生产技术比较	涉及课程内容:高分子的乳化和分散;高分子的表面和界面性能;高分子的熔融混合;无机粒子与高分子的复合;高分子复合材料性能的影响因素;高分子混合物的着色;高分子混合物的熔体流动性;高分子的界面粘附;高分子的摩擦带电序;高分子的静电性能;高分子加工助剂

(4)案例讲评:讲解生产实践和科研开发的真实技术案例。将学生提出的技术方案与实际案例方案进行比较,指出学生方案的优点和在实施中可能遇到的问题。对学生在方案设计中的新思路、新方法予以关注、分析和鼓励。并且讨论行业先进技术和国内外发展动态,介绍案例相关的行业知识(拓展知识)。

(5)总结:明晰解决问题思路,强调关键知识,鼓励创新意识。使学生逐渐掌握从事技术研发的思路、方法和技巧,提高应用实践能力。

4 方案设计

与传统的课堂讲授教学形式相比,案例教学要求教师对课堂教学方案更为细致周密的设计。真实的技术案例只是案例教学的一个解剖样本,教师要围绕案例引导学生掌握相关理论,剖析问题实质,将所学理论转为解决实际问题的措施。作者以表 1 中以编号为 1 的“塑料薄膜印刷用水性油墨粘结树脂制备”为例说明案例教学方案设计思路。依据油墨在塑料薄膜表面印刷的过程和所涉及的理论,该案例教学分解为“塑料薄膜表面处理”、“油墨在薄膜表面润湿及铺展”、“油墨的附着牢度”和“油墨的生产和性能评价”四个部分,每一部分又都包含提出问题、理论学习、讨论方案、案例讲评(包括拓展知识)四个环节,最后是总结部分。可以看到,一个看似简单的塑料薄膜印刷的案例教学,不仅学习了高分子界面、润湿与铺展、界面粘附等理论及应用,还学习了塑料薄膜电晕处理、油墨粘结树脂合成、油墨配制等生产技术,了解到油墨生产的行业知识(见图 1)。

5 结语

案例教学是提升研究生实践能力的有效方法。《高分子界面与混合》课程涉及高分子合成、微观结

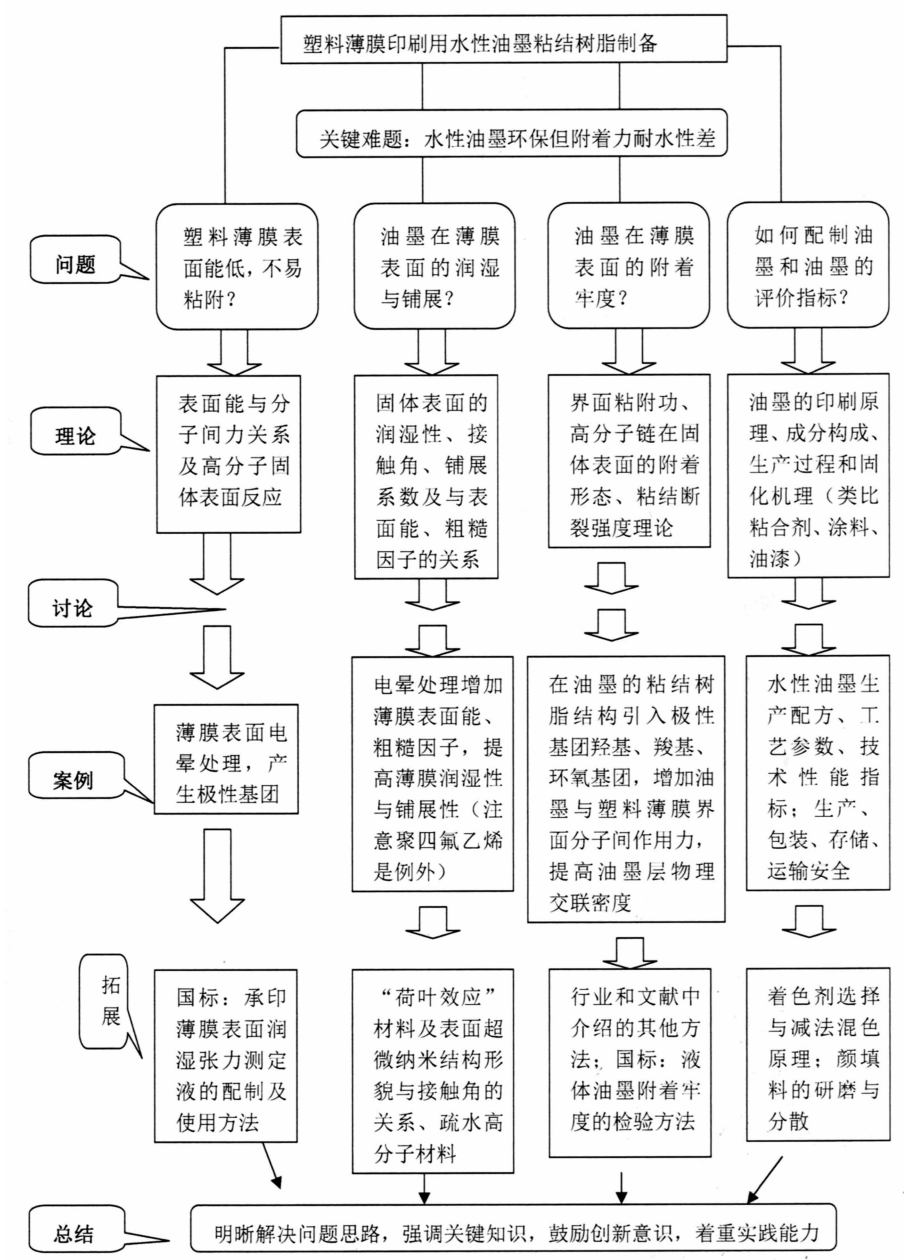


图 1 “塑料薄膜印刷用水性油墨粘结树脂制备”案例教学方案设计

Figure 1 Design of case-based teaching for “Preparation of binder resin of waterborne ink printed on plastic film”

构、粘合、共混、加工工艺、复合材料等诸多领域,适合研究生案例教学。案例是案例教学的第一要素,案例选取须围绕课程内容,选取案例应来源于生产或科研实践。课程全部案例的集合应该涵盖课程大纲要求的所有关键知识点,实际案例应尽量展现真实的生产或科研技术细节,并关注行业最新技术。案例教学由提出问题、理论学习、讨论方案、案例讲评和总结五个环节构成。通过精心周密的教学方案设计达到加深理论基础、提升实践能力、开阔专业视野、培养创新思维的功效。

参考文献：

[1] 吴高臣,刘爽.黑龙江高教研究,2011,212(12):178~181.

[2] 傅伟锋,唐贤清. 湖南师范大学教育科学学报,2016,15(5):124~128.

[3] 万猛,李晓辉. 中国大学教学, 2014, 3: 73~79.

[4] 白绘宇,罗静,倪才华,东为富,刘晓亚,陈明清. 高分子通报,2015,7:89~93.

[5] 于欣华,王涛. 教育与人才, 2013,8:101~104.

[6] 冯永刚. 北京社会科学, 2015,6:18~23.

[7] 林刚,何艳. 北京教育,2016,3:65~67.

[8] 黄美荣. 理工高教研究, 2003, 22(3): 39,43.

Discussion on Case-based Teaching of *Polymer Interfaces and Blends* for Postgraduate

DUAN Yu-feng

(College of Materials Science and Engineering , Hebei University of Science and Technology ,
Shijiazhuang 050080 , China)

Abstract:Case-based teaching is an effective method to enhance postgraduate students’ ability in practices. The *Polymer Interfaces and Blends* involves polymer synthesis, microstructure, adhesion, blending, processing, composite and etc. , and is appropriate for case-based teaching for postgraduate students. Case is the first element of case teaching. Case-based teaching should be around the curriculum content, select the cases from production or research practice, and pay attention to the latest technology. Eight true cases from production or research practice, corresponding to the eight topics related to the curriculum content, were selected to be analyzed in the author’s class. The teaching course included 5 parts: question, theory, discussion, comment and summary. The teaching strategies should be meticulously designed in order to promote the students to understand the theories more deeply and acquire the capacity for practice. The strategies should also aim to help students broaden their professional horizons and develop their creative ability.

Key words:Case-based teaching; Polymer Interface; Postgraduate