



《高分子物理》案例库的建设研究

雷 文^{1*}, 赵呈孝¹, 余旺旺², 陈 泳¹, 马晓峰¹

(1. 南京林业大学理学院, 南京 210037; 2. 南京工业职业技术学院, 南京 210023)

摘要:案例教学对提高《高分子物理》课程的教学效果, 提高学生独立思考问题、分析问题和解决问题的能力, 挖掘学生的创新能力和创造能力十分重要。本文介绍了高分子物理案例库之案例的编选原则, 包括目标统一性、内容代表性、严谨性、准确性、现实性、实践性、全面性及多样性, 同时从每个案例的构成及案例库中案例的选择方面分别介绍了高分子物理案例库的建设与实施情况。高分子物理案例库的建设为高分子物理课程的更加有效的教学效果提供了坚实的保障。

关键词:高分子物理; 案例库; 教学改革

高分子物理是研究高分子的结构、性能及其相互关系的一门学科, 它与高分子材料的合成、加工改性、应用等都有非常密切的内在联系。它上承物理化学、高分子化学、分析化学、固体物理、材料力学等课程, 同时又下启聚合物流变学基础、高分子材料、高分子成型加工、高分子材料研究方法等课程, 是高等学校高分子材料科学与工程专业最重要的专业基础课程之一, 同时也是材料化学、材料科学与工程等相关专业主要的选修基础课之一。传统的高分子物理课堂教学注重从理论上讲解高分子的微观结构、宏观性能及其两者之间的关系, 内容相对较抽象、枯燥, 学生在学习过程中对某些概念、理论缺乏深刻的认识和理解, 从而影响学习的效果, 不利于高质量人才的培养。

为了更好地提高《高分子物理》课程的教学效果, 提高学生独立思考问题、分析问题和解决问题的能力, 挖掘学生的创新能力和创造能力, 我国部分高校尝试进行了《高分子物理》的案例教学^[1~3]。

我校高分子材料与工程专业是校级品牌专业建设点, 作为该品牌专业建设项目负责人, 作者主持开展了《高分子物理》案例库建设工作的探索和实践, 并取得了良好的教学成效。本文将结合我们教学改革的实践, 浅谈《高分子物理》案例库建设的几点体会, 以期加强和同行间的交流。

1 案例编选的基本原则

案例教学在西方管理研究和教学中较为流行, 特别在美国哈佛大学商学院、法学院等一些高级专业课程中, 案例教学已成为一种主要的教学方法^[4]。除此之外, 美国其它著名大学, 如纽约大学、哥伦比亚大学、加利福尼亚大学和斯坦福大学等也都普遍使用案例教学法。案例教学法在我国也并不陌生^[5], 在全国高等教学中, 比如化学^[6,7]、医学^[8,9]和法学^[10]等教学, 也有采用案例教学, 只是程度不同而已。

案例库由多个案例组成, 其建设质量直接决定了案例教学的效果, 而好的案例是建立案例库的基本条件。基于此考虑, 我们在编选《高分子物理》案例库中的案例时, 遵循了以下基本原则。

1.1 目标统一性

建设案例库, 其目的是通过库里的案例讲解, 让学生能更加容易理解和接受相关的知识内容, 因而,

10.14028/j.cnki.1003-3726.2018.02.009

收稿: 2017-02-13; 修回: 2017-08-14;

基金项目: 江苏高校品牌专业建设工程项目 (PPZY2015A063);

作者简介: 雷文 (1967—), 男, 教授, 博士, 从事树脂基复合材料等方面的研究;

* 通讯联系人, E-mail: njfuleiwen@163.com.

案例的选择必须要和教学目标相一致,在内容上既要涵盖整个专业的培养目标,同时要和教学大纲的要求及相关知识点相统一。比如介绍蠕变知识点时,根据教学大纲要求,此部分应从微观角度解释蠕变现象发生的原因,对此我们选择悬挂的PVC雨披自伸长现象作为案例,然后从分子链运动的角度进行解释,将微观机理和宏观现象结合起来,加深了学生对此现象的理解。

1.2 内容代表性

案例内容的代表性有两层含义,一是针对某个知识点所选的案例能代表此知识点所涉及的关键内容,而不是仅仅和其有所交集,比如介绍牛顿流体和非牛顿流体时,可以自来水、稀饭、树脂腻子、牙膏等几种典型的流体构建案例,从现象上区别不同流体的流动现象,并结合不同流体的结构对不同的流动现象做出解释;二是所选的案例必须是针对《高分子物理》课程的一些主要内容,比如在介绍高分子材料的脆性断裂和韧性断裂章节时,案例应能从现象上明显反映出脆、韧性断裂的差别;在介绍高分子材料的溶解和溶胀章节时,案例应能从现象上明显反映出溶解、溶胀的差别及其关联性等。

1.3 严谨性、准确性

在选择案例时,应结合《高分子物理》的理论内容,围绕每个章节的教学重点和难点,有针对性地进行案例选择,确保所选择的案例和所要传授的重点、难点内容之间完全相符,切不可牵强附会,并且要根据案例的客观事实,合理编排,在描述案例时,使用的专业术语要严谨、准确。对于一些难理解、难记忆的内容,若在案例编排过程中使用过多的专业术语,则可能影响学生对案例内容的理解,从而削弱了案例的教学效果。对于此类案例,应在保证其严谨性和准确性的前提下,可对案例中一些无关紧要的部分进行必要的简化,甚至剔除。

1.4 现实性、实践性

高分子材料已广泛应用于国民经济各个方面,人们在生产生活中都离不开高分子材料,即使是在校学生,他们对高分子材料也并不陌生,尽管他们对基础理论尚未掌握,但只要提及具体的高分子产品,他们都或多或少用过或见过,在建设《高分子物理》案例库、选择具体案例时,应结合学生熟悉的一些生活、生产或科研实例,这样有利于加深学生对案例的掌握,激发他们的学习和探究本质的兴趣。比如,可以松紧带的使用为案例,松紧带具有良好的回弹性,但如果长期绷紧后,其弹性会丧失,结合此司空见惯的案例,介绍弹性、应力松弛等高分子物理的概念。

1.5 全面性、多样性

所选择的案例要尽量多地体现《高分子物理》课程的内容,并且最好的案例是能够贯穿《高分子物理》课的全过程,能够把《高分子物理》的内容系统地联系起来,而不是孤立的一部分内容或者是一节的内容,越全面的案例越能培养学生的统筹思考的能力,提高教学效果,培养出高素质的人才。比如,介绍晶态与非晶态结构这部分知识点时,我们选用的案例源自丙纶纤维的生产实践,在后期介绍力学性能、蠕变等知识点时,仍然可以重启此案例,解释为什么丙纶纤维,以及其它众多合成化学纤维,具有高的断裂强度和良好的耐蠕变性能。

《高分子物理》课程是高分子专业基础课,涉及的知识面较宽,案例的类型要多样化。为了激发学生对案例库的认同度,在选择案例时,既要有一定数量的专业综合性案例,更应有一些本土化的案例。作者所建案例库中的案例来源,包括:(1)来源于日常生活现象的案例。例如,从常见塑料、橡胶的特性对比认识影响高分子链柔顺性的因素;(2)来源于生产实践的案例。例如,从丙纶纤维的生产实践认识聚合物的晶态与非晶态结构;从BOPP薄膜的生产实践认识聚合物的取向态结构及其对性能的影响;(3)来源于相关文献报道的案例,例如,从相关文献报道的科研成果讨论高分子材料的液晶结构;(4)来源于大学生实践创新成果的案例。例如,我们曾组织大学生开展了有关药用铝塑包装之铝、塑分离的创新实践,结合该创新实践的实验结果讨论高分子的溶解、溶胀性能;(5)来源于相关实验现象的案例。例如,曾有本科论文研究增韧改性不饱和聚酯树脂的力学性能,改性前后,不饱和聚酯树脂浇注体的断裂由典型的脆性断裂转变为韧性断裂,我们将此毕业论文的主要实验内容和结果编成案例,结合论文中的应力-应变曲线及

扫描电镜的实验结果,阐述脆性、韧性断裂的概念、特征等。

2 案例库的建设与实施

作为校级品牌专业,我校高分子材料与工程专业师资力量较为雄厚,有多名教师承担了该专业主干课程《高分子物理》的课程教学,为了充分发挥案例库的作用,满足不同教师的教学需要,在建设案例库时,我们对案例的编排格式进行了规范统一。每个案例分为两大块,分别是:案例正文和案例使用说明。案例正文部分包括标题、首页注释、摘要及关键词、引言、内容、结尾或小结、附件及思考题。而案例使用说明中则给出教学目的与用途、涉及知识点、配套教材、课件、启发思考题、分析思路、理论依据与分析、背景信息、关键要点及建议课堂计划。其中,“标题”原则上为不含提示性的中性标题,不含有显著的评价倾向,并能尽量反映案例的特色及主要内容,“首页注释”标明编写者姓名、案例涉及的知识点、案例的来源等,“摘要”是对案例的简单描述,字数一般控制在 200~300 字范围内,通过摘要和关键词,能够让使用者一目了然地知道该案例所要描述的大概内容;案例正文中的“内容”部分则是案例的主题,是对案例内容的具体描述,反映事件的来龙去脉;为了提高案例的教学效果,每个案例可以包含多个附件,包括与案例相关的图表、课件、动画片、ppt 等。案例使用说明结构中,“教学目的与用途”给出了该案例适用的课程、专业、教学目标等;“涉及知识点”给出高分子物理课程相应的知识点、“配套教材”列出所对应的教材,也即学生上课所用的教材及参考书,“课件”栏列出《××教案》第××页;××PPT 第××等内容;由于多数案例考虑问题的出发点不同,答案往往具有多样性,“启发思考题”则提示学生思考方向,学生在学习之前可据此查阅文献资料,提前做好预习;“分析思路”给出案例分析的逻辑路径;“理论依据与分析”分析该案例所需要的相关理论,以及具体分析;“背景信息”栏列出教师需要掌握的案例进展性、背景性信息;“关键要点”列出案例分析中的关键所在,案例教学中的关键知识点、能力点等;“建议课堂计划”则列出案例教学过程中的时间安排,包括该案例需要几个学时,这几个学时如何分配等。

在案例库建设方面,《高分子物理》案例库建成初期,收集的案例较少,在实际使用过程中,发现存在部分案例写的不够精准、代表性不强、理论解释不到位、对高分子物理主要知识点覆盖面不全等缺陷,为了克服上述不足,我们保持了该案例库建设的动态性,在案例库建成后,随时更新、补充新的案例,尤其结合像 3D 打印等新的成型技术及教师科研中出现的一些新的与《高分子物理》相关的案例,同时组织教师结合使用情况对原有案例内容进行商议,并据此对原有内容进行必要的完善、修订,从而保持案例库资源的不断更新与增加,使案例资源更加丰富,保证了案例的实时性。

3 结束语

案例教学法是目前高等院校教育教学改革的主要选择之一,是一种行之有效的教学方法。案例库作为案例教学的支持系统和基本保证,在案例教学中起着非常重要的作用。我们建立的《高分子物理》案例库应用于教学后,提高了学生对该课程的学习兴趣、加深了学生对该课程重点、难点内容的理解与掌握,学生的学习效率得以提高,特别在近几年研究生入学考试中,我校选考与高分子物理相关课程的学生均取得了优异的成绩。接下来,我们将总结已有的《高分子物理》案例库建设与实践经验,同时博采众家之长,不断完善和更新案例库,推动高分子物理案例式教学向更高层次发展,将《高分子物理》案例库建设成为一个非常重要而又行之有效的教学资源。

参考文献:

- [1] 王香梅,张丽华,汪存东. 高分子通报,2007,4: 71~73.
- [2] 张春庆,唐萍,曹玉萍,李健丰,王忠刚,徐雨森. 化工高等教育,2015,6:47~49.
- [3] 张增利. 中国高等医学教育,2010,12: 96~97.
- [4] 赵宝龙,孙军利,郁松林,刘怀锋,冯建荣,鲁晓燕. 教育教学论坛,2014,4(4):80~81.

[5] 罗立彬. 教育教学论坛, 2015, 3(11): 166~168.

[6] 王传娥. 化学教育, 2014, 19: 33~35.

[7] 徐存进. 广州化工, 2015, 43(4): 188~189.

[8] 王晓妍, 郭栋. 中国中医药现代远程教育, 2016, 14(14): 3~5.

[9] 徐敬东, 王跃秀, 候晓莉, 刘萍, 李利生, 付小锁, 朱进霞. 基础医学教育, 2012, 14(6): 413~415.

[10] 包海勇. 中国人民公安大学学报(自然科学版), 2013, 3: 105~109.

Study on the Cases’ Library of the Subject of *Polymer Physics*

LEI Wen^{1*}, ZHAO Cheng-xiao¹, YU Wang-wang², CHEN Yong¹, MA Xiao-feng¹

(1. College of Science, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China;

2. School of Mechanical Engineering, Nanjing Institute of Industry Technology, Nanjing 210023, China)

Abstract: The cases’ teaching is very important for the improvement of the teaching effectiveness of the subject of the “*Polymer Physics*”, the enhancement of the abilities of the thinking of, analyzing and solving the problem, and the excavation of the innovative and creative abilities of the students. The general principles to choose the cases for the library were introduced, The princilples include the unity of the aim, the typicalness of the content, strictness, accuracy, reality, practicity, comprehensiveness and variety. The management and operation of the library were also presented from the construction of each case and the method to choose the case. The establishment of the cases’ library provided a solid ensurance for the effective polymer physics teaching.

Key words: *Polymer Physics*; Case library; Teaching reform