

## 教 学

多媒体计算机辅助高分子物理教学的研究与实践<sup>\*</sup>庄银凤<sup>1</sup>, 朱晓会<sup>2</sup>

(1. 郑州大学材料工程学院, 郑州 450052;

2. 郑州经济管理干部学院, 郑州 451191)

摘要: 通过对课程的定位, 教学资料的规范化、系列化、系统化和多媒体化, MCAI 课件和计算机模拟软件的制作, 网络的利用, 以及多种媒体的组合教学, 对多方位的多媒体计算机辅助高分子物理教学进行了研究与实践; 为培养基础扎实、知识面宽、能力强、素质高的人才提供了一种切实有效的教学方案; 并将课程建设推上了一个新台阶。

关键词: 多媒体计算机辅助教学; 课件; 计算机模拟; 课程建设; 高分子物理

## 引言

为了不断提高整体教学水平, 提高教学质量, 长期以来作者在研究和尝试了其它教学方法的同时, 还采用了实物教具、演示实验、分子模型、挂图、投影、幻灯、录像等多种媒体的组合教学, 取得了很好的效果<sup>[1,2]</sup>。自 1993 年以来作者又在多媒体计算机辅助教学(MCAI)方面进行了研究和实践<sup>[3~11]</sup>, 使传统的多种媒体教学与现代电子多媒体教学很好地结合起来; 加强了学生在教学活动中的主体地位, 使学生主动学习的意识和能力得到提高; 加强对大学生创新精神和创新能力的培养, 有利于使学生成为基础扎实、知识面宽、能力强、素质高的人才; 并将课程建设推上了一个新台阶。

## 1 教学方案

## 1.1 教学资料的更新、换代和升级, 逐步做到规范化、系列化、系统化和多媒体化

积累和整理教学资料, 建立了一套较完整的教学档案, 它们在教学中发挥了重要作用<sup>[12]</sup>。随着学科的发展, 不断更新、精选与改革教学内容, 注意介绍学科前沿知识, 把课程质量的起点放在国内外同类课程的先进水平, 以适应“教育要面向现代化、面向世界、面向未来”。多次修订了教学大纲, 重新编写讲稿和各类教学辅助资料, 将其和教师的部分科研论文等教学资料存入盘中, 或打印成册, 或作为课件的一部分。每一系列的教学资料均力求做到内容、表述及形式等诸方面的规范化; 再将系列化的资料系统化、多媒体化。

## 1.2 多媒体计算机辅助教学课件的制作

自制多媒体计算机助学课件和助教课件, 并用于教学。

《高分子物理 MCAI 系统》<sup>[3]</sup> 为助学课件, 包括 4 大部分: 高分子物理教学大纲(包括课程的目的和任务、讲授大纲、学时分配、与相关课程的关系、教材与主要参考书目); 高分子物性统计学(包括概率论浅说、高分子链构象统计学、Flory-Huggins 高分子溶液理论和高弹性统计理论); 高分子物理题集(包括习题、思考题和试题)及高分子物理实验(包括目的、原理、仪器药品、步骤、数据处理、注意事项等)。系统内容紧紧围绕教学的实际需要, 又有所扩展。比如安排了学生关心的总计达 80 套的硕士研究生入学考试题,

作者简介: 庄银凤(1944—), 女, 教授, 主要从事高分子材料的教学与科研工作。

所有试题均可方便的浏览、打印。采用微软 Visual Basic 编程,融合 Java 技术和 MPEG 视频技术于一体,全面支持 Windows,支持 MMX 技术。采用 HTML 格式,利用 WebBrowser 控件浏览。文字、图形、声音、动画融为一体,可方便地浏览、打印,也可通过 MCI 播放 MPEG 格式的实验录像。

高分子物理 MCAI 助教课件<sup>[4]</sup>,由电子教案和讲稿组成。教案包括全部教学内容和习题课。教案的体系符合课堂教学的特点及教学规律。教案的逻辑结构符合知识的引入、拓展、应用的思维发展过程,注意把握整体的知识结构与逻辑思路,使学生掌握学习的主动权。利用微软的电子幻灯制作 PowerPoint 与字处理软件 Word 分别制成 PPT 文件与 DOC 文件。在 PPT 文件中使用了字符的动画效果,并利用超链接功能调用演示程序,创作了完全开放且易于替换和添加的课堂教学系统。DOC 文件可用打印机打出,供教师使用。

### 1.3 计算机模拟

计算机模拟是人类认识客观世界的第 3 种方法。在实验的基础上,通过基本原理,构筑起一套模型与算法,从而计算客观事物变化的过程与结果。自编程序,对教学和毕业论文(或设计)的若干课题进行计算机模拟。制作了 MCAI 模拟软件,撰写论文,并用于教学。例如,拉伸尼龙 1010 结晶过程的计算机模拟<sup>[5,6]</sup>、微机估算单体及其聚合反应的焓与熵<sup>[7]</sup>和微机处理粘度法测分子量数据<sup>[8]</sup>等。引进分子模拟软件研究高分子的结构、分子运动和性能。

### 1.4 上网教学

利用网络进行计算机信息和数据的收集、检索和交换;访问虚拟化学实验室和图书馆,网上讲座、论坛和会议;利用 WWW-CAI 软件等。撰写论文《多媒体与化学教学》<sup>[9]</sup>、《虚拟化学实验室在教学中的作用》<sup>[10]</sup>等。

### 1.5 多种媒体组合教学

采用电子扫描仪、多媒体计算机和多媒体投影仪等进行教学,不仅可给出来自软盘、硬盘、光盘、扫描仪或网上的电子多媒体信息;还可将实物、投影胶片等各类教学资料经视频投影仪直接投影;使先进的电子多媒体与传统的多种媒体很好的结合起来。撰写论文《多媒体教学的研究与实践》等<sup>[11]</sup>。

## 2 实施效果

### 2.1 多媒体计算机辅助教学信息量大、节省课时

MCAI 课件的设计和综合运用均以解决教学过程中的重点和难点为侧重点,其中凝聚了教师数十年来积累的丰富经验,包括对教学内容的增删及对重点、难点的独特见解与研究。采用 MCAI 课件(特别是电子教案)后,彻底改变了备课纸、粉笔加黑板的传统教学模式,使课堂教学从耗时的板书中解放出来,大大增加了课堂教学的信息量。教师可以集中精力对学生进行启发、引导及对问题的分析、讨论、介绍学科前沿知识,加强教学与现代科技的协同性,开阔学生的视野、启迪思维。

### 2.2 计算机的多媒体以其智能性、程序化、交互性、网络化、图文并茂、引人入胜

多媒体教学手段的采用,使课堂教学更直观、生动、有趣。例如,用 MCAI 模拟原子、原子团、分子等的结构和变化机理;用 Chem3D 显示高分子链的结构和构象改变;用拉伸尼龙 1010 非等温结晶过程的计算机模拟,使结晶过程生动形象;用《高分子物理 MCAI 系统》助学课件以及网上提供的化学虚拟实验,可以比较直接地了解和掌握实验方法、仪器的结构和操作,帮助学生理解和掌握基本原理。

### 2.3 多媒体计算机辅助教学有利于个别化教学

MCAI 的交互功能可对学生进行个别教学、因人施教,便于查缺补漏,有目的的加强学习,有助于对事物的深刻理解。例如,通过对高分子物理助学系统中的习题、思考题、考试题的学习,进行自测,精讲、多练、增强能力和考核。

### 2.4 多媒体计算机辅助教学有利于学习的探索化

从学校对人才的培养过程分析,如何使学生花较短的时间,能主动地学习并掌握更多的必要的知识,尽快地提高自己获取新知识、分析和解决问题的能力,这是一种素质教育,也是我们在转变教学思想及采

取相应的改革措施中要研究和解决的基础问题。

高分子链的柔顺性,是高聚物头等重要的物理特性,也是高聚物的许多物理性能与低分子物质不同的主要原因。从高分子链柔顺性的定义、产生的结构条件、分子运动机理、热力学原因、影响高分子链柔顺性的因素、高分子链柔顺性的表征,到与高聚物性能的关系。通过本课程的学习,不仅要求掌握有关的基本概念、现象、规律,同时引导和要求学生自觉地学会用学到的思维方法、推理过程,去分析和解决有关问题,并将理论与实际结合起来。例如,课堂上对有些理论、公式推导则讲清思路和所设模型,把分析问题和解决问题的思路和途径教给学生。在传授知识的过程中,处理好知识和能力的辩证关系,注意把知识转化为能力。

从所列的参考文献可知,教师和学生对多媒体计算机辅助教学很感兴趣,非常投入,大多数软件是由学生做的。加强了学生在教学活动中的主体地位,使学生主动学习的意识和能力得到提高;加强对学生创新精神和创新能力的培养,有利于使学生成为基础扎实、知识面宽、能力强、素质高的人才。

## 2.5 现代电子多媒体教学与传统多种媒体教学的统一

传统的多种媒体教学(如实物样品、演示实验等)简便易行,不宜摒弃。例如,结晶高聚物拉伸产生细颈。随着拉伸的进行,不是细颈部分继续变细直至断裂,而是细颈部分的不断扩大、非细颈部分的不断缩小。取一根尼龙丝,一拉,几秒钟就观察到此现象。可提出问题,进行观察,寻找规律。又如,讲授结晶对高聚物透明性的影响时,取不同树脂样品,由学生完成。还可进行小设计,例如,高聚物的简易鉴别等,真实、直观、便于认识和记忆。

多种媒体组合教学是提高教学质量的一种重要手段,但不是唯一的。在组织教学时使用要适度,并要与其它教学方法和手段协调、配合。

## 2.6 注重发展教育生产力,造就高质量人才

教育生产力是教育劳动中人的因素、物的因素、情报信息、教学技艺等多种要素和结合形成的有机系统。主要由教育劳动者、教育媒体和教学技术装备、以及受教育者和信息这3个方面的要素构成。

“211工程”建设项目实施以来,学校的教学条件上了一个新台阶。计算机、校园网、Internet、电子阅览室、多媒体教室等都已实现。学生的计算机基础知识和应用能力也大大提高。因此,研究和改革教学手段和教学方法,把教学内容和课程体系、教学方法建立在现代教育技术的平台之上,需要通过师生们的共同投入与努力,特别是教师们的创造性劳动。点滴做起、持之以恒,不断提高。

## 2.7 从多媒体计算机辅助教学入手,把课程建设推上一个新台阶

随着现代教育技术的进一步发展,重点课程建设的重要性日渐突出。未来大学之间的竞争,可能会具体化到课程与课程之间的竞争,因为互联网络为学生提供了全方位的选课机会。事实上,传统的“校园”、“教室”、“图书馆”等教育教学环境和时空概念在信息科技突飞猛进的时代,已经悄悄地发生着令人惊叹的变化。

课程建设是教学的一项基本建设,直接制约着培养学生的质量。《高分子物理》在课程整体优化的基础上,从多媒体计算机辅助教学入手,通过对课程的定位,教学资料的规范化、系列化、系统化和多媒体化,MCAT课件和计算机模拟软件的制作,网络的利用,以及多种媒体的组合教学,对多方位的多媒体计算机辅助教学进行了研究与实践;为培养基础扎实、知识面宽、能力强、素质高的人才提供了一种切实有效的教学方案;并将课程建设推上了一个新台阶。

课程体系、教学内容、教学方法、教学手段是教学改革的重点和难点。以计算机技术为核心的现代信息技术进入教育领域,不仅深刻地改变了传统的教学观念,教学技术,教学方法和教学手段;而且反过来引发与推动了教学内容和课程体系更加深刻的变革。

## 参考文献:

[1] 庄银凤,王经武. 高教研究与管理, 1996, (2): 5.

[2] 庄银凤. 高教研究与管理, 1997, (4): 23.

[3] 庄银凤,王峰. 郑州大学学报(自然科学版), 1999, 31(4): 82.

- [ 4 ] 庄银凤, 朱晓会, 卢祥伟, 等. 郑州大学材料工程学院本科生毕业论文, 2000.
- [ 5 ] 庄银凤, 朱仲祺, 张献坤, 等. 郑州大学材料工程系本科生毕业论文, 1999.
- [ 6 ] 庄银凤, 朱仲祺, 朱诚身, 等. 化学研究, 1999, 11(1): 23.
- [ 7 ] 庄银凤, 朱仲祺, 陈留伟, 等. 化学研究, 1998, 9(3): 12.
- [ 8 ] 庄银凤, 王峰. 郑州大学学报(自然科学版), 1998, 30(4): 72.
- [ 9 ] 庄银凤, 郭莉. 郑州大学材料工程系本科生毕业论文, 1999.
- [ 10 ] 庄银凤, 郭莉. 郑州大学学报(高教研究版), 2000, (2): 18.
- [ 11 ] 庄银凤. 郑州大学学报(高教研究版), 1999, (3): 30.
- [ 12 ] 王经武, 赵海亮. 高教研究与管理, 1997, (4): 25.

## Study and Practice on MCAI of Polymer Physics

ZHUANG Yin-feng<sup>1</sup>, ZHU Xiao-hui<sup>2</sup>

(1. College of Materials Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China;

2. Zhengzhou Economic Management Institute, Zhengzhou 451191, China)

**Abstract:** Through evaluation of the course, through standardization, serialization, systematization and media-multilization of the teaching material, coupled with preparation of MCAI course software and computer simulation software and the use of network and combinational use of objective in class teaching, we carried out a study on and practice in multi-media computer assistant instruction (MCAI) of polymer physics. Our efforts resulted in a practical and effective teaching plan for training persons with a solid foundation, a wide range of knowledge, a strong ability and a high quality, thus promoting our course construction a higher level.

**Key words:** MCAI; Course software; Computer simulation; Course construction; Polymer physics

(上接第 41 页)

## A Review on Graft-Modification of Polyolefin by Reactive Extrusion

JIN Hui, SHENG Jing, YUAN Xu-bo

(School of materials science and engineering, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

**Abstract:** Modification of polyolefin by melt grafting is an effective way to expand the application of the polyolefin. In this paper, the composition and mechanisms of grafting by reactive extrusion in recent years are briefly introduced, and the influences of different factors as well as side reactions are discussed. Meanwhile, the application of the grafted polyolefin in the compatibilization is also introduced.

**Key words:** Polyolefin; Reactive extrusion; Melt grafting