

多媒体化学教科书系统《化学元素周期系》

车云霞 宋 坤 秦红胜 周卫华 申泮文*
(南开大学化学系, 天津 300071)

戴安邦老师离开我们已经一年了, 给我们留下了无限的哀思。戴老师在生前最重视基础课教学, 他领衔四教授专著的教科书《无机化学教程》, 为我国化学教育和无机化学的发展奠定了先期基础。他老人家长期担任基础课教学, 重视课堂直观教学效果, 重视有效教学辅助手段上课, 教学效果优异, 永远垂范后人, 我们无限怀念他老人家。际此新一轮教学改革高潮的来临, 我们把戴老师留传给我们的丰富辅助教学手段集中表达在多媒体投影屏幕上, 藉此增强教学效果, 作为我们纪念戴老师丰功伟业的实际行动, 把他遗留下来的教学经验永远延续推广。

我们南开大学无机化学学科的部分师生, 从 1996 年开始学习多媒体计算机技术, 并萌发了创新思想, 用三年时间, 完成了一套多媒体化学教科书软件《化学元素周期系》, 两张光盘, 已由高等教育出版社出版。并获得教育部第二届全国高校优秀教学软件一等奖。教育部高教司在 1999 年 8 月组织专家进行鉴定验收, 鉴定结论是: “《化学元素周期系》教科书软件的成果, 是我国化学教学手段和教学方法的一项重大改革成就, 属国内领先, 达到了国际先进水平”。现将该项教学研究成果汇总成文, 借以纪念我们尊敬的戴安邦老师。

1 《化学元素周期系》多媒体教科书软件的主要特色

1.1 本软件的主菜单构思精细, 是一个全屏的维尔纳长式周期表, 包括第一主标题“门捷列夫”、第二主标题“化学元素周期系”、及 7 个周期、16 个族、2 个特殊元素系和 112 个元素等总共 139 个按钮。每个按钮代表一个专题, 即 139 个专题。围绕元素周期表对周期系理论的发展、发展以及未来远景、各化学元素的性质等, 作了比较全面的论述, 使学生能比一般教科书更深入地了解这个伟大的自然定律, 增长学生的自然科学史知识。“门捷列夫”专题专门介绍了周期律的发现人俄罗斯科学家门捷列夫的生平和科学成就, 在科学发展史中给门氏以正当的推崇位置。在每个专题之下又有相应的子菜单和目录索引, 可以层层打开, 达到智能查索和随机选择, 使用起来非常方便。

1.2 主菜单的一个突出特点, 是当将鼠标移至到每个元素按钮上时, 就会出现一个黄色显示框, 放大显示出该元素的原子序数、元素符号、中英文名称和相对原子质量, 同时伴有该元素中文名称的读音, 这对于帮助学生正确读写元素名称和掌握元素基本知识很有好处。

1.3 在主菜单的上方, 设有“讲授”、“自学”、“习题”、“测验”和“数据”五个功能按钮。它们代表了每个专题的五大功能模块。其中“讲授”部分是该软件的主体, 它采用多媒体的形式, 对每个专题进行了深入浅出的讲授。“自学”部分是对讲授部分的文字补充和扩展, 并实现了超文本链接和打印功能, 以方便学生上机自学。在每个专题中, 都安排了一定量的“习题”, 供学生巩固和检查学习成果。“测验”模块提供了大量的试题, 电脑教师可根据学生测试的结果判分,

收稿日期: 1999 12 02。

* 通讯联系人。

第一作者: 车云霞, 女, 51 岁, 副教授, 博士; 研究方向: 无机材料化学, 计算机在化学中应用。

分析学生的学习效果, 提出进一步学习的建议。“数据”模块为每个元素提供了几十个常用的物理化学数据, 相当于一个小型数据库, 方便师生和化学从业人员检索。

1.4 在每个元素的讲授和自学模块中, 都提供了该元素的发现简史, 对该元素的发现人和发现过程做了简要故事性介绍。把它们总和在一起, 就是一部“化学元素发现简史”通俗读物, 戴老师在他的几十年教学经验中, 就是善于在课堂上讲授化学发展史的。通过这种介绍, 可以激发学生热爱化学和献身化学事业的热情。

1.5 本软件收集材料新颖丰富, 达到大学无机化学最新信息水平, 例如碳 60 的发现、结构和用途, 人工合成铀后元素的进展, 以及最新人工合成 114 号超重元素的通报等, 都有所介绍。我国化学命名委员会刚刚给 104–109 号人工元素做出了中文命名的决定, 本软件就立即把它们收录进来, 并也收录了这些元素的发现简史, 使本软件达到了面向现代化的势态。除此之外, 本软件在完成基础课无机化学元素化学部分的教学要求之余, 还注意扩展有关化学的当代社会问题热点的介绍, 例如环境污染与保护、臭氧层破坏、温室气体排放、新能源材料、生命科学进展等都有涉及。在完成教学计划之外, 给那些学有余力的学生以深入钻研自己感兴趣的问题的机会, 培养学生个性的发展和素质的提高, 这是一般教科书难以做到的。

1.6 本软件还有意识地把作者有特色的科学研究成果, 纳入到本软件中, 例如氢化锂的合成、氢化铝锂的新合成工艺等, 别开生面, 有利于启发学生的创新思想。

1.7 本软件工作量庞大, 仅自学部分就包括了汉字 50 余万字, 全课件拥有静态图片 4000 余幅, 二维和三维动画 1000 余幅, 表达的信息量不是一般教科书所能比拟。而且, 用三维立体动画来表达化合物结构、反应过程、制备工艺流程等, 形象化和直观化地表达出教师在黑板上无法绘出的抽象理论, 使教学效果能达到理想化程度。

1.8 本软件自学部分的 50 余万字文本已经整理成配套教材, 已由南开大学出版社出版, 光盘与教材书的配套, 便利了学生的学习, 作者处处为便利学生考虑, 这也是本软件的另一特色。

1.9 本软件还有一个特色是经过教学实践的反复考验, 证明有很高的实用性。本软件已经过广东工业大学、天津大学、天津师范大学、天津理工大学、天津纺织工学院五所兄弟院校的试用, 都取得了很好效果。在本校, 从软件制作开始, 就是边制作、边在教学中使用, 根据学生反应, 边修改, 一切从实战实用出发, 务求最高使用效率。从 1996 到 1999 整整试用三个学年, 特别是最后一年在教学改革试点班上结合新定教学大纲进行全面试用, 取得了可向外推广的改革经验。

1.10 本软件界面友好, 使用方法简单方便。运行环境是中文 Windows95, 要求计算机设置为奔腾 100 以上(推荐奔腾 166), 16MB 内存, 4MB 硬盘空间, 4 倍速以上光驱, 16 位声卡, 支持 16 位增强色以上的显示卡。

2 《化学元素周期系》多媒体教科书软件的初始社会效果

1997 年底这部软件经中期评比, 获教育部第二届全国高校优秀计算机教学软件一等奖。

1998 年夏, 教育部高教司在成都组织高校化学基地班办学效果评比, 南开大学化学系以这套软件的演示(以及其他因素)被评为优秀基地班第二名。主持评比的中国科技大学校长中国科学院院士朱清时教授对这套软件给予高度评价, 当场要求南开大学供给软件的拷贝。会后这个要求得到了满足。

1998 年 10 月联合国教科文组织在巴黎召开了一次教育研讨会。讨论主题是“21 世纪的

高等教育”，有一百多个国家代表团参加，我国由教育部长陈立为团长的代表团参加了会议。朱清时院士是代表团成员，他带去了《化学元素周期系》软件，在大会上演示给与会国际同行们看，作为交流，受到国际同行们的好评。归来后，朱清时院士给这套软件的书面评价是：“本项成果属国际一流先进水平，代表了我国大学多媒体教学和研究的水平”。

1999 年 3 月，在天津市教委的主持下，申泮文教授代表课题组向天津市四所兄弟院校化学学科赠送了自刻的光盘软件《化学元素周期系》，供他们试用，同时也是回报天津市教委对本项工作的支持。根据反馈，在各该兄弟院校本教科书软件均已得到应用，并都已给我们回复了使用报告，给予了肯定的评价。

1999 年 5 月初，教育部高教司在南开大学组织了一次教学手段和教学方法改革研讨班和多媒体教科书《化学元素周期系》软件应用培训班会议，有 30 多所兄弟院校的主讲教师参加了会议。会议取得了预期的效果和评价，这套软件开始在全国范围走入兄弟院校。

同年 5 月中旬，教育部高教司组织了国内高校 17 位教育专家进驻南开大学，对南开大学本科教学优秀单位建设进行评价。《化学元素周期系》教科书软件也作为优秀成果之一参加了展示。专家评估结果的总结报告中特别指出：“学校重视、鼓励并大力支持实施现代化教学手段，多媒体教室、CAI 软件、电子阅览室等已初具规模，并在教学中发挥作用。《化学元素周期系》电子教材居于国内领先地位，并获得国际好评”。本课题组被校领导评为本次评估的立功单位，并获得了物质奖励。

1999 年 6 月底，教育部科技司对本项教学软件组织了鉴定验收，专家组的鉴定结论是：“《化学元素周期系》符合制作规范，达到了预期要求，是我国化学教学方法和手段改革的一项重大研究成果，属国内领先，达到了国际先进水平。一致通过鉴定。”

天津市科学技术信息研究所（国家一级科技查新咨询单位和国家发明奖指定查新单位）为《化学元素周期系》教科书软件所作的查新检索报告，做出了两点结论：“（1）国内还没有达到该项目所具备的系统完整的专业学科多媒体教科书水平的同类作品。（2）在国外亦未见具有该项目综合特点的《化学元素周期系》多媒体教科书的文献报道”。由这份查新结论，可见《化学元素周期系》教科书软件不但是中国的第一部多媒体教科书，而且在国际上也是一部创新之作。这也并不奇怪，因为多媒体技术是刚刚发展起来的新兴技术领域，在这方面做出成果贵在争先，拔头筹者理应授金奖，这也体现了创新是发展知识经济的灵魂。

3 完成本软件编制工作的几点体会

《化学元素周期系》教科书的出版，实现了申泮文教授的两个长期愿望。他长期从事基础课教学，一直在称道欧美国家重视高等教育，出版的高校教科书都十分精美：印刷精美、装帧精美、内容精美、插图精美。特别是近年来化学教科书彩色图片增量很大，使教科书本身具备了很高的直观性，让读者可以达到“看图识字”，收到直观性效果。教学效果的直观性，一直是戴安邦老师重视的教学原则之一，申泮文教授也一样，他很羡慕国外高校教科书的先进出版水平，一直在设想如何赶上这种先进水平，但也认识到，限于经济实力，我国的出版社不可能出版如此高档的出版物，即使出版了师生在经济上也承受不起。利用当今计算机多媒体技术，把教科书内容，编制成光盘软件，把鲜明的文字、图表、生动的图片、形象化的动画、佐以语音讲解和音乐伴奏，使其优越性远远超过了现有国外纸本教科书，两张光盘代替了几十万字的一本大部头书，减轻了学生书包的份量，多方面地满足了申泮文教授的第一个愿望。

过去无机化学中元素化学部分的教学,因内容繁琐枯燥,素有“老师不愿意教、学生不愿意学”的传言。申泮文教授讲授元素化学久负盛名,因为他学习了戴安邦老师的经验,善于运用教学辅助手段:图表(大字报)、实物、模型、课堂演示实验、电化教学等手段一起上课堂,效果很好,但一堂课下来,包括备课,主讲教师和助课教师都很累,花下去力气实在太多。开发多媒体教学技术,就可以把多种辅助手段统一用大屏幕演示、用动画图片表达出来,过去难的或有危险性不便做的课堂演示实验也可以更逼真地在大屏幕上模拟出来。多媒体教学使抽象概念形象化,微观运动宏观化,把教学效果的直观性表达得淋漓尽致,更有效地启发学生思维能力和想象能力,增强了课堂效果和自学效率。申泮文教授结合教科书软件的正式启用,创造了元素化学教学的新讲课体系,教学学时从60减为32,其中教师课堂讲授只用三分之一,讲周期系中元素群的通性(概论),指导学生总结概括和猎取知识的技巧,三分之二的时间留给学生在教师指导下到机房上机利用软件自学,学习各个重要元素的化学(各论),以期教师和学生共同协作完成教与学的任务。试点班的效果较好,学生学习兴趣很高,很投入,因为他们不但学了化学知识,而且还学会了使用计算机技术,可以达到用较少时间学得较多知识的要求。过去元素化学教学中的困难也得到了初步的化解,这只是开始,更多的改革经验还有待于进一步的努力和尝试。

我们完成巨大工作量的《化学元素周期系》教科书软件的一项重要经验,是运用青年学生课余科技积极性,组织力量大兵团作战,群策群力,互教互学,发挥集体智慧,创造出既汇聚和培养人才,又完成创新工作的特殊工作方式方法。在申泮文教授的创意下,我们在本系师生中组织了一个课余师生社团,定名为南开化软学会(NanKai Chemisoft Society),以一名在职博士生和一名硕士生为骨干,招募有计算机技术的本科生参加课余部分有偿工作。每年新生入学,我们都到一年级新生当中去物色计算机技术好的新生,动员他们参加化软学会,但又约法三章,他们必须品学兼优,不误正课并取得好的学习成绩,才有资格参加化软学会作为正式会员。经过一年两年的编程训练,他们学习进步很快,到了进入三年级的时候,他们就可以正式派用场参加编程工作了。这项工作经验的重要价值在于,一方面培养了一部分既拥有高级化学知识又掌握多媒体计算机编程技术的双能人才,另一方面又完成了大工作量的创新工作任务,出成果、出人才,毕其功于一役。我们在完成《化学元素周期系》教科书软件两张光盘的同时,申泮文教授的课题组在1999年培养出一名优秀在职博士生和一名优秀硕士生,本科生当中一名考取高级程序员等级,两名考取硕士生深造计算化学。我们的工作是一项真正的产、学、研相结合的单项成果,已经实现了实际社会效益,经济效益也已初见端倪。在南开大学校内已多次获得奖励。

4 继续战斗,新的工作正在开始

为了使我们的工作能够在南开大学形成特色,我们努力发扬继续战斗精神,开始了新的创新征程:

(1) 完成大一《基础化学》教科书化学原理部分,计划一年完成一部全套的大一基础化学多媒体电子教材,供全国高校化学科师生使用,进一步推动化学教学改革。

(2) 准备以两年时间,编制一部化学教师备课平台工具软件,供全国化学教师备课自编软件之用。也就是创制一套教师备课计算机编程系统,使广大教师轻易地掌握多媒体编程工作,全面推动化学教学计算机化、网络化和远程化,为高新技术进入教育领域作出更多的贡献。

(3) 现在我们正在编制一部在远程网上运行的教学课程《普通化学》软件, 准备在 2000 年底完成。

我们的工作需要更加大力度, 奋勇前进, 为我国教育的现代化做出我们应尽的努力。在此, 以我们教学改革的实际工作纪念戴安邦教授逝世一周年, 戴老师永远活在我们的心中。

A Multimedia Textbook System in Chemistry “Periodic System of the Chemical Elements”

CHE Yur Xia SONG Kun QIN Hong-Sheng ZHOU Wei Hua SHEN Parr Wen
(*Department of Chemistry, Nankai University, Tianjin 300071*)

We, some faculty members of the chemistry department in NanKai University have programmed a multimedia computer teaching software, ——“Periodic System of the Chemical Elements”, 2CD-ROM. We should like to dedicate our work forcharishing the memory of the late honourable professor Dai An Bang, whose life-long educational career and his teaching arts in chemistry will remain immortal in our recollections. In this article, several characteristics of the software and its uses in teaching are presented in some detial.