

基于认知负荷理论的 有机化学多媒体课件的设计

葛健锋,孙如,王伟群

(苏州大学材料与化学化工学部,江苏苏州 215006)

摘要:本文讨论了一种秉承传统教学模式优点的有机化学课件的设计、制作和应用,使得知识点立体地展示,以利于减轻学生的认知负荷。

关键词:多媒体课件;认知负荷理论;课堂教学;有机化学

中图分类号:G434

文献标识码:B

文章编号:1673-8454(2012)11-0061-03

一、多媒体教学中的认知负荷

认知负荷理论自20世纪80年代由澳大利亚Sweller等学者提出后,受到广泛的关注。^[1]根据影响认知负荷的基本因素,可以将个体的认知负荷分为内在认知负荷、外在认知负荷和关联认知负荷三类。内在认知负荷是由学习内容本身引起的,其高低主要取决于内容的复杂程度;越复杂的内容在工作记忆中进行加工时需要同时处理的信息单元越多,并且还要“理解”各单元之间的相互关系,因此容易产生较高的认知负荷。

外在认知负荷主要由信息的呈现方式决定。相同的信息,采用不同的方式呈现,占用的认知资源并不相同,如同时使用文本和图片来呈现学习内容要比只使用文本或图片占用学习者更多的认知资源,认知负荷更高。相关认知负荷是指在新的图示建构或图示自动化的过程中占用的认知资源。^[2]Mayer等人在此基础上进行了研究,并指出在多媒体教学中的认知过程存在通道效应、空间临近效应、冗余效应、时间临近效应等。^{[3][4]}

二、多媒体课件设计存在的问题

在CAI教学发展的初期,学生天生的好奇心对多媒体教学充满着憧憬。然而教师主要精力还只集中在制作“能用”的多媒体课件,这个阶段的课件在格式及风格上迥异,很少考虑教学的有效性。但由于当时使用多媒体教学的班级比例比较少,多媒体教学内容相对于传统教学的直观性掩盖了当时多媒体教学存在的不足。随着以精品课程为代表的各级部门对课堂教学及网络辅助教学投入的加大,多媒体课件的制作进入蓬勃的发展期。与多媒体教学发展的初期相比,教师在备课的过程中有更多的范例可以参考,更多的资源可以使用,一批制作精良的多媒体课件开始展现在学生面前。但部分利用PPT教学的

教师,从起初的生动教学到技术教学,到疏于备课,以至后来形成了依赖、寄托的现象。2009年,“PPT依赖症”传出并被媒体转载。^[5]

多媒体课件的信息容量大,展现形式多样,能集各媒体之长,展现文、图、声并茂的教学环境,故此多媒体教学对某些知识点的处理较传统教学有着得天独厚的优势。^[6]然而,在传统教学中,主要知识点以大小标题的形式被有经验的教师保留在黑板的主要部位,并且当前讲授内容之前的相关知识一般被保留,学生可轻易地获知当前的知识点在整个课堂教学中的地位以及该知识点与其他知识点之间的关系,黑板以知识空间为主轴显示教学信息,更利于学生的理解与接受。^[7]而多媒体课件大都以时间为轴,信息单元在同一空间位置播放,上一张幻灯片会很快被下一张幻灯片所置换,这种信息单元的显示方式割裂了知识点之间的相互联系以及知识点在整个课堂教学中所处的地位,学生在多种离散的信息源之间分配注意力,而后再对信息进行整合处理,这样由于注意分散效应的影响,消耗了学生的认知资源而加大了认知负荷,不利于学生连贯性地掌握知识。而这对于课堂教学难度大、容量多、节奏快的高校教学而言,更是雪上加霜。

三、有机化学多媒体课件设计的基本原则

基于认知负荷理论,对于现有多媒体课件的改建,不仅要注意现代多媒体课件信息传递的多样性,还要重视传承传统教学方法的优点,将知识体系立体地展示在学生的面前,从而减轻学生的认知负荷。

1. 知识分割的有效性

人类信息加工系统包括两个独立的通道,即加工听觉输入与言语表征的听觉通道、加工视觉输入与图片表征的视觉通道。当使用多媒体课件展示的内容多,呈现的

频率较快时,往往出现学习者刚从呈现的片段中选择相关的言语和图片时,下一个片段开始了,导致深加工时间太少。即工作记忆中的必要加工要求在两个通道中都出现了超载现象,导致学习者不可能有足够的时间进行深层次的加工。解决方法是进行知识必要的分割。也就是说在设计每一页的PPT时只能展示部分的知识,这就需要按照章节知识中的相互关系将知识体系进行有效的分割,以减少通道效应。有机化学的课程教学常以官能团划分为各章,在各章中介绍的每个内容,如:概述(含分类、命名等)、制备方法、物理性质、化学性质等作为一章的各个小节;而小节中的各相关内容作为分支内容。同时,给小节及其分支内容以简单扼要的名字,以适合后期制作。

2. 知识体系的建构性

建构主义者认为教学不能无视学习者的已有知识经验,不能简单强硬地从外部对学习者的知识“填灌”,教学应当把学习者原有的知识经验作为新知识的生长点,引导学习者从原有的知识经验中,生长新的知识经验。教师是学生知识体系意义建构的帮助者和促进者。所以在多媒体课件的设计时,教师要通过空间临近效应,合理地设计提示学生之前学习的知识要点,帮助学生将分割的知识点有效地整合,形成知识链或知识网络,减少认知负荷。

3. 知识教学的灵活性

好的课堂教学必然是“生成性”的。所谓“生成性”就是教师在教学中不是机械地执行预设方案,而是突出学生在课堂上的能动性、创造性和差异性,尊重学生在课堂特定的生态环境中产生的学习经验和体会,从而因势利导。这就要求教师在课堂中的教学不是被设计死板的课件牵着鼻子走,而是根据学生的反应及时调整课件的播放顺序和内容。所以设计的课件具备一定的灵活性。

四、有机化学多媒体课件的设计方法

1. 注意精心设计使页面布局合理

多媒体课件每一个页面都应该是一个相对完整的知识点,设计时做到界面整洁、展现有序、条理清晰、主次分明是最基本的要求。借鉴传统黑板板书教学的特点,兼顾多媒体课件的优点,在制作的过程中,我们注意了许多细节问题。如:每个页面内容根据授课的过程划分成小块,以便讲课过程中,各部分内容分步分阶段出现,并使文字尽可能简短扼要。反应式图片分阶段出现,并以不同的颜色标出发生反应的官能团。课件上出现的内容都具有明确的信息意义,相关的重点内容做好标记,以达到减少冗余效应和增加标记效应来减轻学生的外在认知负荷的目的。使用了加粗的楷体,因为老的投影仪对宋体字体常有显示问题;不要使用蓝底白字,因为那不适合打印;尽量使用宽屏显示设置,因为部分多媒体教室屏幕较低,部分

学生并不能看到屏幕下方的内容。特别注意了所有的信息应该是课堂教学的支持性信息而不是装饰性信息,减少花边材料对学生注意力的分散,减少冗余效应。本文以单烯烃为例,课件的主页及内容页的实例如图1和图2所示,该课件详见相关的教学网站。^[8]

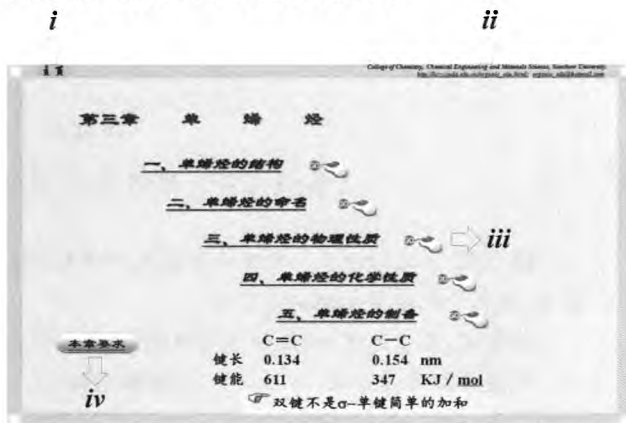


图1 课件的主页界面

(i:主页链接按钮;ii:网络超级链接;iii:小节内容;iv:其他内容)



图2 课件的内容页面

(i:主页链接按钮;ii:网络超级链接;iii:章节标题;iv:小节标题;v:当前分支内容;vi:其他分支内容;vii:当前分支内容的不同页面链接按钮;viii:当前页面的内容)

2. 增加标题栏构建知识体系

为了使改建的多媒体课件能沿袭传统黑板教学中知识展现可以形成体系结构的特点。利用空间临近效应,我们在课件设计时利用增加标题栏的方法,突出了知识点之间的相互联系以及每个知识点在整个教学过程中所处的地位。完成了以时间为轴的多媒体课件转变成以知识空间为轴的多媒体课件的转变。使得整个授课过程更加注重知识之间的相互关系,从而减轻了学生的认知负荷。

课件的内容页面划分为标题区和演示区,如图2所示。章节标题(图2-iii)在每一页上显示;小结标题(图2-iv)在本小节的所有页面上显示;分支内容标题(图2-v,图

2-vi)在本小节的所有页面上显示,所不同的是当前分支内容(图 2-v)在标题区中以不同颜色图形透明覆盖,用以提醒学生本页所讲内容在整个知识体系中的位置。演示区是当前页面内容(图 2-viii)的演示场所,分支内容可分若干个页面显示,并用页面链接按钮(图 2-vii)指向各页面。

整个分支内容完成后,制作统一标题区,将标题区的分支内容链接到相应的页面,一页的标题制作完成之后,其他各页进行复制并稍加修改即可,既保证了标题区的统一也减少了制作过程的工作量。课件内容页面制作完成之后,完成主页的制作,并设置相关链接。取消幻灯片的任何切换效果,使得放映的过程更加平滑,没有任何切换的感觉。最后,根据教学过程的需要,将每页内容划分的小块以动画的形式先后播放;在播放的过程中,其中标题区只在首次出现或与上页标题区有不同内容时才可以添加动画。并确保在整个教学过程中,画面和叙述在时间和空间上是协调的,学生就更有可能会同时把相应的视觉和语言表征保持在记忆中,从而避免了分散注意效应,促进了有意义的学习。

3.通过有效链接实现灵活教学

设计时在母版中插入主页链接的图标(图 1-i,2-i),在讲课的过程中可随时返回课件主页并浏览相关内容。有条件的教学单位可插入网络课程的网址链接(图 1-ii,2-ii),并在网络上展示出课件转换的 Flash 文件和相关文件,这样授课过程中如果要调用已讲授课程的内容进行复习,只要点击该链接,就可用浏览器访问课件的所有章节内容的 Flash 文件,并迅速到达相关的知识点,避免了不同章节之间切换时教师在课堂上对相关文件的寻找和不同演示文件之间的切换。

课件的主页上,展示每节内容的标题(图 1-iii),并链接到相关的页面,以供使用时的快速切换。其他相关内容(图 1-iv),如章节的教学要求和反应的小结等,这些学生课后复习需要但课堂教学不一定需要的内容,可做成幻灯片并隐藏起来,这样在教学过程中需要的时候可以展示,并能被顺利打印,以利于学生的课后复习。

五、多媒体教学时要注意的其他问题

1.转变教学理念

多媒体教学的过程中,除了设计和制作质量高的多媒体课件,师生在教与学过程中的理念必须有个转变,即在课堂教学中学生的学习是多媒体教学的关键。传统的教学方法是老师板书学生记笔记。使用多媒体教学时,教师应把板书节省下来的时间用于师生的双向交流,确保学生会学,学会。而课外,学生可利用学校课程网站,下载课件或者其他不同形式的课程资源,进一步学习。

2.理清教学思路

上课时带上课件的打印版或采用双屏显示,可让讲授过程更加流畅。一般的多媒体教室采用的是单屏显示,教师看到的授课内容和学生一样,在讲授当前页的时候有时会忘记下页的内容,双屏显示可解决这个问题,在幻灯片的备注栏写上下页内容的提示即可,双屏显示的优点在于教师看到的是整个页面,动画的次序和下页内容的提示,这能使得整个课堂教学更加流畅。不具有双屏显示条件的教室,打印一份课件带上也不失为一种好的方法。

3.丰富教学形式

多媒体课件并不是万能的,必要时可与其他传统的教学媒体相融合,形成丰富多彩的教学形式,包括黑板的板书、演示实验、模型教学等。如环己烷的船式构象和椅式构象及平伏键和直立键的转换中,模型比任何动画都来得直观,更加真实易懂,而利用模型展示并即时在黑板上画出 e 键和 a 键,也能更好地帮助学生理解环己烷的结构式。

六、结束语

本文以有机化学为例,介绍了降低学生认知负荷教学课件的设计与制作。通过在课件中加入标题栏等方法,使得课件更加强调知识点之间的相互关系及知识点在整个课堂教学中的地位。其设计理念可用于化学学科其他分支学科的课件建设。●

参考文献:

- [1]F. Paas, A. Renkl, J. Sweller. Cognitive Load Theory: Instructional Implications of the Interaction between Information Structures and Cognitive Architecture[J]. Instructional Science, 2004(32): 1-8.
- [2]赵立影,吴庆麟.基于认知负荷理论的复杂学习教学设计[J].电化教育研究,2010,204(4):44-48.
- [3]R. E. Mayer,郭兆明,宋宝和,陈亮,张庆林.在多媒体学习中减少认知负荷的9种方法[J].中国电化教育,2005(223):91-93.
- [4]王文智.基于认知负荷理论的多媒体教学呈现原则探讨[J].远程教育,2009(191):33-37.
- [5]熊丙奇.大学教师为何患上“PPT 依赖症”[J].上海教育,2009(21):25.
- [6]刘军,刘亚群,欧阳天贲.有机化学多媒体教学的一些体会[J].大学化学,2006,21(2):42-44.
- [7]杨凤梅.高校教师“PPT 依赖症”的归因分析及对策探讨[J].电化教育研究,2011,215(3):54-57.
- [8]有机化学教学网站[OL].http://kczx.suda.edu.cn/organic_edu.html.

(编辑:杨馥红)