

# 水力学课程教学手段探讨

王文海, 赵静野, 冯翠敏

(北京建筑工程学院 城市雨水系统与水环境教育部重点实验室, 北京 100044)

**摘要:**介绍了教学手段的内涵,分析了实物、模型、板书、挂图、投影胶片、纸介质讲义、多媒体等教学常用知识载体的优缺点及其选用原则;针对有颇多争议的多媒体教学问题,以水力学及工程流体力学教学为例,概述笔者在备课、多媒体课件制作以及课堂使用过程中的体会,包括知识点分解、表达形式再加工、课件制作技术、课件播放、教与学互动、多媒体与板书的配合、口头与肢体语言运用等内容;讨论了多媒体技术为现代教育带来的机遇与挑战。

**关键词:**教学手段;多媒体;课件

**中图分类号:**TV13;G642.4

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2012)01-0048-03

教学手段是教师向学生表达教学内容、传授课程知识的途径,包括知识载体和课堂应用两个方面。教学中常用的知识载体有实物、模型、板书、挂图、投影胶片、纸介质教材讲义和基于计算机技术的多媒体教学系统。灵活合理地运用多种教学手段、高效率地传授知识,这是新时代对教师提出的要求。

## 一、知识载体及其选用

### (一)实物和模型

实物教学是直观、可信、深受学生欢迎的教学手段,条件允许时应成为教学的首选,但是实物占用空间,并且携带不便,仅限于小型零件和设备。教学中的实物可以就地取材,自制简易的实物或模型,经过精心设计,小教具也能取得“大”效果。例如:在水力学课程教学中,一张白纸可以折成梯形、矩形、半圆形断面渠道,也可以演示顺坡、逆坡、平坡,还可以撕开不同形状的豁口,形成三角堰、矩形堰、梯形堰等;水泵课上,把小型叶轮和水泵实物带入课堂更能吸引学生的注意力,达到很好的教学效果。

### (二)板书

板书的主要优点是停留时间长、方便随意,但是展示速度慢,不适合形象化表达,而且教师劳动强度大、有污染。板书在公式推导方面具有无可替代的优势,教师板书时的停留时间以及逐笔的书写过程给学生带来直观的心理感受——知识的获取过程越艰难,在记忆中的存留时间就越持久。

### (三)多媒体教学

多媒体教学是指利用计算机作为信息处理中心,将文本、音频、图形、图像、动画和视频等结合在一起,向学生展示授课内容的课堂教学模式。多媒体教学能对学生形成视觉和听觉的综合刺激,有利于他们加深印象、提高学习效果,但也存在师生之间互动性差、信息停留时间短、跳跃性强等缺点。

收稿日期:2011-12-07

作者简介:王文海(1963-),男,北京建筑工程学院城市雨水系统与水环境教育部重点实验室副教授,主要从事环境工程研究,(E-mail) wangwenhai@bucea.edu.cn。

教学手段的合理选择和运用,应遵循“学生为本,效果至上”的思想,即以是否有利于调动学生积极性,是否有利于知识的理解和掌握,能否引发积极思考为原则,而不是教师轻松省力为原则。

多媒体教学虽然应用广泛,但也存在很多争议,现结合笔者的教学过程概述使用多媒体教学的体会。

### 二、备课与课件制作

#### (一)依据教学大纲分解知识点

教学大纲是指导教学过程的依据,要根据大纲对知识点的掌握层次要求以及重点、难点描述,有针对性地分解知识点,合理规划各个知识点讲解时所占用的时间;再根据具体知识点的难度、学生的认知特点和学习能力,确定知识点讲授方案。原则是把新的、复杂知识分解为若干既有的、简单的知识元素来讲授。分解过程是一个知识的再创造过程,也是最能体现教师水平的环节。

#### (二)教材内容的再加工

将教材图表扫描后搬上屏幕不能称其为“课件”,而只能称为“集体读物”。好的课件应该是众多教材的深加工产物,既能拓展学生视野,又能帮助学生理解讲授内容。

例如:在讲授“水力半径”概念时,多数教材都是这样描述“水力半径尺的定义为过流断面面积  $A$  和湿周  $x$  之比……是一个基本上能反映过流断面大小、形状对沿程损失综合影响的物理量”<sup>[1-2]</sup>,如果照搬这段文字上屏幕,即便加上定义式,学生还是难于迅速理解其真正的物理意义。当切换到图 1 的幻灯片时,并设问:“四个断面的面积、流速、粗糙程度相同,单位长度上哪种断面管道的损失最小?”以引发学生积极的讨论与思考。显然:(c)的湿周大,受壁面的影响大,损失也大,其水力半径小;(d)的湿周小,受壁面的影响小,损失也小,其水力半径大。由此,水力半径抽象的概念变得清晰了——它能综合反映断面的过流能力和损失大小。

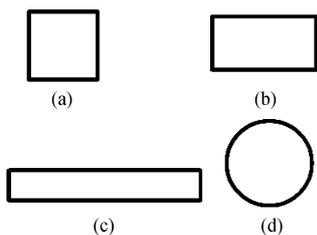


图 1 水力半径的意义

#### (三)课件的制作

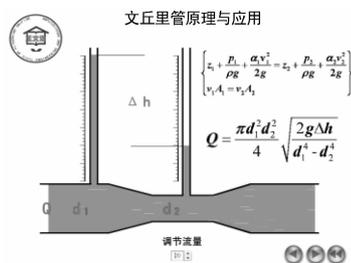
课件的制作过程不仅是教学方案的设计过程,而且是教学水平提高的过程,所以尽管有很多现成的课件可以参考,笔者还是主张教师自己动手制作课件。即便使用别人的课件,也要在认真研读的基

础上加入自己的理解并转变成自己的语言讲授。制作课件应注意以下几点。

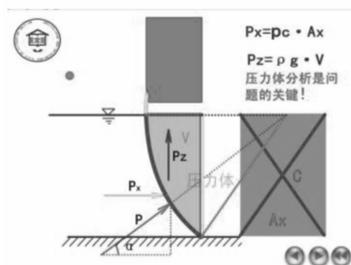
第一,紧密配合教材。教材是教师课堂讲授和课后复习的主要依据,课件的章节顺序、公式表达方式、符号等一定要按照指定教材进行编排,对因引用素材不便更改的要交代清楚,避免引起学生混淆。

第二,强调课件自身的交互性和与学生的互动性。互动是现场教学与电视教学的本质区别,制作课件时要充分重视课件自身的交互性,设计好播放时的语言配合,甚至直接将音频录入。同时,还要设计与学生的互动,逐步启发思维,追求“清晰视听—积极思考—牢固掌握”的最佳课堂效果。

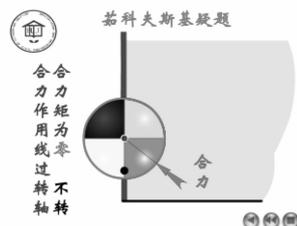
第三,恰当的表达方式。根据基本认知规律,解释新概念时形象化表达的效果大多优于抽象表达。所以,课件中表达方式的选择顺序一般为:视频—动画—照片—示意图—数学式—文字描述。因此,高水平的课件离不开丰富且贴合概念的各类素材。笔者利用多款软件进行了一些尝试,取得较好的教学效果,图 2 是部分课件动画的截图。与专业公司制作的素材相比,自制素材的画面或许不够华丽完美,但它融入了教学表达思想,更切合课堂教学和学生自学需求,教学效果自然更好。



(a)文丘里管原理与应用



(b)曲面受压问题



(c)茹科夫斯基疑题

图 2 部分动画截图

第四,版面设计和色彩搭配。版面应简洁、素雅,避免过多干扰学生视线的元素。图文编排的大原则是充分利用版面资源,字要大(要保证后排学生看得见)但行不要稀,避免使用不必要的边框和页眉页脚,更不要有暗纹,这样才能清晰地传递更多的信息。另外,为便于学生听课时对照,上下有关联的内容尽可能放在同一版面内。

受LCD亮度等因素影响,投射在幕布上的效果与电脑屏幕上的相差很多,所以在背景和前景颜色选择时要注意加大反差,为方便学生打印课件,推荐使用纯白背景和黑色、蓝色、深绿、深红色前景,避免使用浅色图文,重要文字或公式要通过加重、换色、斜体、加框等形式给予强调。

### 三、多媒体课件的课堂应用

好课件只是一堂好课的条件之一,更重要的还是教师的课堂表现以及“教”与“学”双方的积极互动。因此,课堂上还应注意以下几个方面的细节。

#### (一)课件播放

课件播放时要观察学生的反应,及时互动,随时调整版面的停留时间,切忌不顾学生反应的流水式播放。还要注意不要不停地晃动鼠标,这样容易引起学生紧张和疲劳。

#### (二)多媒体与板书配合

如果课程的推导较多,比较好的做法是先在屏幕上形象化引入概念,然后配合在黑板上的推导过程分步骤显示示意图,最后回到屏幕打出醒目的结论和后续讨论。

### (三)关于课堂语言

口头语言的作用不再赘述,肢体语言运用得当能增强教师的表现力,提升教学效果,反之会弄巧成拙。众所周知,立体、运动的物体比平面、静止的物体更容易吸引人的注意力。播放课件时,应将学生注意力引导到屏幕上,如果此时教师有较大的肢体动作,甚至来回走动,势必转移学生的注意力。注意力的频繁转移会加速人的疲劳,导致走神而影响听课效果。多余和夸张的肢体语言还会带来学生心理上的排斥,更应该避免。在确需使用肢体语言时,教师要距离屏幕近一些,以方便学生注意点的转换。

### 四、结语

信息时代对教师提出了更高的要求,既要掌握丰富的本学科知识,又要灵活运用各种教学手段,高效率地向学生传播课程知识和学术思想。教师好比木匠,教学手段好比他们手中的工具,而多媒体则无疑是电动工具。要当一名好木匠,练好内功是前提,掌握工具是关键。新兴的多媒体教学技术对教师既富有挑战又充满机遇,需要每个教师在娴熟掌握课程知识的基础上,根据各自课程特点认真研究,设计制作出受学生欢迎的课件并合理运用,才能与学生一起共同享受这项新技术带来的变革。

#### 参考文献:

- [1]蔡增基,龙天渝.流体力学泵与风机[M].4版.北京:中国建筑工业出版社,1999.
- [2]闻德荪.工程流体力学[M].2版.北京:高等教育出版社,2004.

## Rational use of teaching methods in the course of hydraulics

WANG Wen-hai, ZHAO Jing-ye, FENG Cui-min

(Key Laboratory of Urban Stormwater System and Water Environment, Ministry of Education, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing 100044, P. R. China)

**Abstract:** Advantages and disadvantages of different media, including practical objects, models, blackboard writing, wall maps, film projection, printed conspectus, and multi-media tools, as well as utilization principles were analyzed. Due to the disputation of multi-media utilization in teaching process, we shared our experience in preparing and teaching by using different media in hydraulics course and engineering fluid mechanics course, including multi-media technologies. Detailed processes were introduced, such as decomposition of key point concepts, expression and reconstruction of the knowledge, presentation preparation, the playing pace of presentation, intercommunication with students, collaborative application of blackboard writing and compute presentation, and talking emphasized by body language. As a conclusion, opportunities and challenges brought by multi-media technologies to education were discussed.

**Keywords:** teaching method; multi-media; courseware

(编辑 詹燕平)