

# 实物演示结合多媒体仿真提升大学物理教学

王希萍, 周小卫\*, 刘璿琪, 任 杨, 江 楠, 戴本忠

云南大学物理与天文学院, 云南 昆明

收稿日期: 2022年2月17日; 录用日期: 2022年3月10日; 发布日期: 2022年3月21日

## 摘 要

大学物理是理工类专业重要的基础必修课, 随着教育要面对现代化、面向世界、面向未来以及立德树人教育理念的深入贯彻, 传统物理教学模式受课时计划和教学场地限制不能满足时代发展和人才培养要求。课堂上“眼见为实”的实验演示往往会让深奥的物理知识点形象化, 便于学生理解, 在很大程度上能激发学生的求知欲; 利用多媒体仿真能弥补一些实验因受限而无法开展的不足, 可便利地呈现物理现象。将两者有效地珠联璧合能激发学生的兴趣, 消除物理学习中的晦涩枯燥感, 提高大学物理教学的水平。

## 关键词

实物演示, 多媒体仿真, 大学物理教学, 形象化阐释, 兴趣导向

# Real Object Demonstration Combined with Multimedia Simulation Improving the College Physics Teaching

Xiping Wang, Xiaowei Zhou\*, Yingqi Liu, Yang Ren, Nan Jiang, Benzong Dai

School of Physics and Astronomy, Yunnan University, Kunming Yunnan

Received: Feb. 17<sup>th</sup>, 2022; accepted: Mar. 10<sup>th</sup>, 2022; published: Mar. 21<sup>st</sup>, 2022

## Abstract

College physics is an important foundation compulsory course for students majoring in science and technology. With the requirements of education facing the modernization, world and future as well as fostering character and civic virtue, the shortcomings of traditional physics teaching are gradually exposed, especially under the restriction of teaching hour and venue. The material object demonstration of “seeing is believing” in class often visualizes the abstract physical knowledge,

\*通讯作者。

which is conducive to the comprehension of knowledge and could stimulate the intellectual curiosity of students. In addition, the use of multimedia simulation can effectively present some physical phenomena which generally cannot be well shown by normal experiments owing to various restrictions. The rational combination of material object demonstration with multimedia simulation can arouse the learning interest, eliminate the boring feeling and improve the teaching level of college physics.

## Keywords

Material Object Demonstration, Multimedia Simulation, College Physics Teaching, Visual Interpretation, Interest Orientation

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

人的一生是不断获取新知识的过程。当今社会，信息呈现爆炸式的增长，人类获取知识的途径也五花八门[1]。高校作为学生获取知识的重要场所，学好大学物理不只是完成在校生的学分要求，更是对学生未来工作或进一步深造学习具有深远的影响。大学物理中不少知识点晦涩难懂，传统物理教学模式受课时计划和学时的影响，常常只能完成教学大纲要求的任务，难以拓展知识。从前“一支粉笔，一块黑板”，“满堂灌”的教学模式已经不能适应社会发展的需要。在新的时代背景下，多样性、立体化的教学模式应运而生。

教育要面向现代化、面向世界，面向未来。教学手段的更新是实现教育现代化的保障[2]，因此需在大学物理教学中引入演示教学和多媒体仿真教学。课堂上的实物演示为学生提供更真实的物理过程感观，多媒体仿真克服了某些知识点难以阐述及演示的困难，便于教师将物理知识从抽象性逐渐过渡到形象化的过程。将两者合理联用能激发广大学生的学习兴趣和消除其物理学习中的晦涩枯燥感，引导理工类学生更好入门，利于教师把大学物理教学推上一个新高度，为国家培养更多从事物理研究和工程技术的后备人才。

## 2. 实物演示在大学物理教学中的必要补充作用

长期以来，大学物理的教学模式仅仅通过单一的板书和教师的讲授实现。这种教学方式很难有效地引导学生深入领会物理概念的本质。传统的物理教学方式不匹配新时代育人的要求，在一定程度上阻碍了教学质量的提升。物理本身就是一门以实验为基础的学科。在物理学建立和发展的过程中，物理实验既是探索实验规律、做出合理假设的基础，又是验证实验假设是否正确的重要依据[3]。教师应该充分发挥实物演示教学的长处，通过课上简单的演示实验形象地阐释物理知识点，引导同学们自主观察和探索物质世界的奥秘。

### 2.1. 单纯“灌输式教学”存在短板

刚刚进入大学的新生，习惯于依赖教师单向灌输的学习模式，滋养了不愿意动脑、不善于动手的弊病。传统的教育形式单一枯燥，不利于学生的思维开发和素质培养。课堂上往往只是教师讲、学生听，教师只重视知识概念的讲解，课堂氛围枯燥无味，学生经常处于游离状态。物理中存在很多抽象难懂的

概念, 阐述明白有一定难度, 仅依靠语言单一灌输很难保证教学效果, 这就需要教师合理运用新型教学手段[4]。教师要善于利用实物演示和多媒体仿真技术让学生从“单纯接收理解”转变为“自主构建知识框架”, 引导学生由“要我学”转变为“我要学”, 注重其思维引导, 提升学生主动意识。

## 2.2. 大学物理教学中实物演示具有诸多好处

物理定律是科学家对自然现象细心观察和探索总结的成果, 必须经过实验才能证明其客观性。课堂上理论教学难免生涩枯燥, 公式推导和理论分析虽然在阐释抽象概念和逻辑分析时十分重要, 但单凭讲说和想象难以深刻理解。教师可充分利用现有教学设备, 合理设计演示实验辅助的课堂教学。一些简易小巧的装置可带到教室随堂演示, 较大的实验设备可带学生到现场观摩学习。实物演示可以给学生最真实直接的感官刺激和视觉体验, 从而在大脑中留下深刻印象, 因此具有较好的教学效果。同学们通过初步的感官了解和进一步的大脑处理可达到感性认识与理性认识的统一。实物演示的课堂环节还具有强烈的趣味性特征, 能吸引学生积极投入; 另外, 演示过程也为师生提供了良好的互动契机, 便于教师了解学生的即时学习状态, 从而更好地把握教学进度。

## 2.3. “实物演示”的使用要创设合理情境

实物演示是理论联系实际的一种方法。传统的演示实验往往是教师的“一人表演”, 导致学生存在“看热闹”的心态[5]。演示实验不是学生被动接受理论原理与方法、实验步骤以及出现的实验现象。真正有效的方法是教师的指导结合学生的参与: 实验之前, 教师说明实验目的及其注意事项, 同时学生以小组为单位亲自动手体会实验过程并记录现象; 实验过程中, 学生掌握实验研究的基本方法, 明晰实验的基本过程; 在此阶段, 学生作为主导, 一边实验一边提出问题, 构建现象与物理概念的关联并从中领会知识内涵。在教师合理的引导下, 培养学生提出问题、分析问题和解决问题的能力。以光的衍射实验为例, 可尝试使用两支圆珠笔叠放在一起, 其缝隙与灯管平行, 透过缝隙可以观察到彩色的平行条纹。通过贴近生活且有趣的实验现象, 激发学生探究现象背后本质的欲望。教师基于学生预习所获取的概念, 再分析其原因, 从而有针对性地深化“光的衍射”概念。在现实生活情境下创设物理问题, 有利于培养学生注重身边现象、分析和处理具体问题的能力。

## 3. 多媒体仿真的开发及合理穿插

### 3.1. 利用信息技术打造学科知识点的形象化

一些物理概念不易进行实物演示, 但对其理解又有一定困难, 多媒体仿真为此提供了解决途径。某些物理知识点更适合通过动态化过程阐述, 而教材中的文字及示意图只能表现出特定时刻的静态概念, 虽然教师尽量采用形象化的语言去描述, 但学生理解起来依然有困难。若依托于现代教育技术手段, 将大学物理中较复杂的物理过程可视化, 如制作成相关图片和动画视频等, 给学生提供生动形象的视觉感知。利用动画和视频的方式能使抽象、深奥的知识形象化、直观化, 这让学生的视觉及听觉共同参与到学习中, 可使学生最大程度地接受信息[6]。物理概念的形象化阐释有助于提高学生认知上的指向性和集中性, 即使得学生的感知觉、记忆和思维指向一个特定对象而忽视其他对象, 并集中在此状态保持一定时间。物理教师可基于动画、图像、声音等合理制作多媒体课件, 营造轻松的课堂氛围, 充分发挥多媒体手段在知识传播上的优势。

### 3.2. 开发多媒体仿真技术, 提高课堂效率

一方面, 教师可作为主要的多媒体制作或仿真程序开发者。另一面, 也可结合高校日益丰富的各类大学生创新实践项目, 如“挑战杯”、“互联网+”等, 以同学为主要参与者开发多媒体课件或仿真软件

包。这样既能充分调动物理学专业学生在软件使用方面的特长，同时也可巩固相关物理知识。如此一来，学生从知识的“受体”转变为“给体”，有效培养了同学们学习的主动性和创造性。另外，一些物理实验存在危险系数高、实验过程长及设备不易获取等现实困难，仿真模拟手段为此提供了便利，有效提升了课堂效率。当前计算机技术日新月异，教学仿真水平也应当与时俱进。不能只停留在单一的图像和动画演示上，而应当考虑制作可编程的软件程序。可以通过改变输入的参数，从而观察到不同的仿真结果。如在机械波的演示时，可调整参数改变波速、波形及波长，察看机械波的传播及叠加效果。让学生从“看”实验的旁观角色转变到“设计”实验的践行者。

### 3.3. 避免多媒体仿真在大学物理课堂上的泛化使用

多媒体仿真是一种灵活有效的教学手段，教师一般在课件中添加图片及动画，从而起到形象化及动静结合的展示效果，这有利于克服单纯语言解说的不足，疏通学生的思维障碍[7]。多媒体仿真具有暂停、完全重复，甚至可编辑的优点，可对特定知识点做针对性剖析。然而，应用多媒体仿真需谨慎，不可滥用，其较大的信息量易使学生囫圇吞枣，抓不住重点，从而失去学习兴趣，严重影响教学效果。一些研究表明教学中过多使用图片、动画及声音等形象化元素会阻碍学生抽象与逻辑思维的开发，反而变为坏事。教师要避免成为“放映员”，在课堂设计上需特意安排一些“铺垫”和“陷阱”，以增加教学的精彩性，促使学生自主思考。教师使用多媒体仿真时不必包罗所有物理知识点，需针对其中的特殊概念或难点来应用，对于某些理论性较强的物理知识点，辅以必要的板书推导十分必要。

## 4. 实物演示与多媒体仿真有效协同

### 4.1. 实物演示与多媒体仿真各有所长

在大学物理教学中，简易的演示实验可以调动课堂氛围，有缓解学生课堂压力的作用。“眼见为实”的演示往往会让学生理解且激发学生的好奇心和求知欲。但一些实验因受到时间、空间和安全性等因素的限制而无法在课堂上开展，这时就需借助于多媒体仿真手段再现相关知识内容及物理过程。教师要根据教学实施要求，将实物演示与多媒体仿真合理嫁接起来，做到扬长避短，既可以发挥演示实验的真实感和趣味性，又可以利用多媒体手段提供形象化的物理阐释。传统课堂中合理嵌入实物演示和多媒体仿真能促使师生间的良好互动，达到知识的有效传递。两者各有所长，将其有机结合能促成多角度和分层次的授课目标，使教学效果最优化。

### 4.2. 优化教师素质，形成立体化教学系统

虽然实验演示及多媒体仿真有诸多优势，两者的有效结合更能发挥教学效果，但归根结底要落实到教师的教学组织能力上，即教学设计和课堂中的引导作用。教师除了加强运用现代信息技术的能力外，还需考虑如何将实物演示与多媒体仿真珠联璧合，实现“1+1>2”的教学效果。教师要善于区分不同物理知识点哪些更适合实物演示、哪些采用仿真更好、哪些将实物演示和仿真联用会使物理概念更加丰富完整。教学过程应倡导合作、参与及讨论的方式。教师在教学过程中要善于运用肢体语言、面部表情及必要的板书文字等内容[8]。教师需善于控制课堂节奏，把握一节课的信息量与学生的接受能力，并使之相匹配。在合理利用实物演示和多媒体仿真优越性的基础上，形成一套知识上有深度、思想上有广度、模式上有特色的立体化教学模式。

### 4.3. 打破时空限制，实现资源共享

在传统教学模式的基础上，将实物演示与多媒体教学有效结合可以打破时空限制，拓展教学实施的影响，有利于学生课上理解物理知识，课下夯实学习基础，并实现资源共享。在课堂实物演示的启发下，

学生对相关物理知识点已有了一定的理解, 课下可按照自己的掌握程度, 利用个人笔记和灵活易用的多媒体资源, 自主完成强化和复习[9]。实物演示与多媒体仿真结合的教学模式提供了多元化的学习环境, 不仅满足了学生个性化的学习需求, 还有利于学生适应当前快节奏、大信息量的社会氛围, 激发学生获取知识的主动性。在复合型及资源共享型教学模式的应用中, 教师要注意不能只追求教学“量”, 还应保证“质”, 以培养学生主动思考为导向。

## 5. 课程设计的形象化与兴趣导向之路

授课老师根据大学物理课程的定位和大纲要求, 建立实物演示结合多媒体仿真的新型教学模式。对于大学物理教改来说, 能将其中晦涩难懂的概念进行有效地形象化是关键点, 即所谓“深入浅出”。其根本在于培养同学们的兴趣及自主思考和学习的能力。除实物演示和多媒体仿真之外, 教师还可考虑将线上与线下教学模式相结合, 并采取“翻转课堂”及“互动性教学”等多种模式, 平时引导学生多关注生活中的物理现象, 思考其中蕴含的原理。在教学实施中, 将物理学习从表观概念的认知层面逐步引入到对原理和机制的深入理解层面来, 培养更多具备物理思维及兴趣的人才。

## 基金项目

云南大学教育教学改革研究项目(2021Y26); 云南省科技厅基础研究面上项目(2019FB141); 2021 年校级本科教学成果培育项目(2021L16)。

## 参考文献

- [1] 张海洋. 大学物理中多媒体教学的益处与弊端[J]. 内江科技, 2020, 41(3): 117-118.
- [2] 翁岭梅. 改进大学物理教学手段的思考与尝试[J]. 山东科技大学学报(自然科学版), 2003, 22(z1): 159-160.
- [3] 李海宝, 刘炳胜, 金永君, 李社, 等. 新形势下大学物理演示实验的利用[J]. 实验室研究与探索, 2009, 28(4): 109-111.
- [4] 吴智宇. 浅谈高校物理教学中多媒体技术的有效应用[J]. 科学与财富, 2020(8): 115.
- [5] 何林李, 王艳伟. 大学物理中“理论教学与演示试验结合”新模式的探索与实践[J]. 科教导刊, 2015(1): 69-70.
- [6] 王合英, 陈宜宝, 孙文博, 等. 信息技术在大学物理实验教学中的应用[J]. 现代教育技术, 2016, 33(8): 141-144.
- [7] 范庆洁. 基于多媒体技术在大学物理教学中的应用分析[J]. 数码世界, 2020(5): 146.
- [8] 戴志平. 大学物理教学中多媒体课件的设计及应用[J]. 时代教育(中旬), 2021(10): 1-2.
- [9] 牛燕炜. 大学物理的多元化教学模式研究[J]. 中国电化教育, 2007(9): 79-81..