

翻转课堂下物理教学设计的思考与实践*

曾 斌

(广东实验中学 广东 广州 510375)

陈心璐

(华南师范大学物理与电信工程学院 广东 广州 510006)

(收稿日期:2018-10-24)

摘要:翻转课堂作为一种新的教学模式在最近几年备受国内外广大教育者关注.以“电容器的电容”这节课为示例,以核心素养理念为核心、以信息技术与课程整合理论为指导,基于分层教学思想阐述如何实现对本节课的高效“翻转”.

关键词:翻转课堂 教学设计 核心素养 电容

21世纪是属于“互联网+教育”迅速发展的时代,大量的优质教育资源和信息化学习环境为教育者和学生都提供了创新教学模式、改进学习方式的思路 and 机会.在此背景下,翻转课堂这种新的教学模式通过微课、任务单等信息化手段进入师生视野,在对课堂之外与课堂之内的教学任务进行“翻转”的同时,也实现了对教师角色的重新定位、对学生评价方式的有效变革,颠覆了传统的课堂教学模式.近年来,各种耳目一新的教育理念,例如STEM教育、学习进阶、核心概念等层出不穷,令教育者应接不暇.对于一线教师来说,如何将最新的理念与物理教学实践相结合,并且能够渗透核心素养理念,进而构建高效物理翻转课堂,是本文进行探索实践的出发点.

1 基于核心素养理念看翻转课堂内涵

追溯历史,2007年,美国科罗拉多州林地公园高中的两名化学教师利用提前录制的教学视频为缺课的学生补课,给予学习中出现困难的学生帮助等,将翻转课堂这种新型模式引入美国中小学教育中.他们的“无心之举”取得了意想不到的效果,翻转课堂逐渐在美国流行起来.2011年,萨尔曼·可汗登上

TED(Technology,Entertainment,Design)舞台,发表震撼人心的《用视频重新创造教育》报告,“翻转之风”迅速席卷全球,随之而来的慕课、微视频、智慧课堂等各种教学方式大放异彩^[1].

2018年年初,国家颁布的《普通高中物理课程标准》中对物理学科核心素养进行了详细阐述,核心素养象征一个新时代的开始.从传统农业社会以“品德”作为评价人的核心,到工业社会中弘扬个人的“能力”,再到如今的现代信息化社会,重视个人的“素养”.翻转课堂在继承了素质教育提倡的促进学生全面发展的理念基础之上,重新设计教学视频的呈现方式、构建课堂内外的学习环境等教学因素,进一步落实核心素养理念.

究竟该如何理解“翻转”的意蕴呢?我国学者张金磊等提出的翻转课堂教学模型可以借鉴,如图1所示.

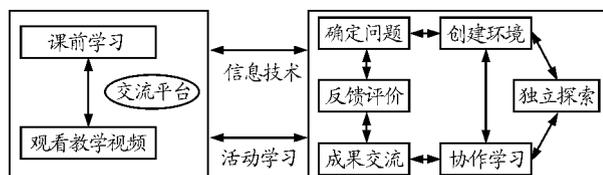


图1 翻转课堂结构图

学习的过程通常包括对知识的传授与内化两个

* 广东省教育研究院立项课题,课题编号:GDJY-2015-A-a055

阶段,将传统的课堂模式:课前预习—课上讲解—课后作业进行翻转,实现以“目标—活动—评价”为线索的翻转课堂模式:课前自学—课上指导、解答、强化,从知识授受、师生角色、课堂管理与评价等角度进行了颠覆性改变^[2].尤其是课堂中教学方式上的改变,传统课堂上教师是主导者,是整个课堂的“表演者”和“控制者”,翻转课堂中讲授法不再是唯一的教学方法,可以通过小组讨论、问题探讨与解决、教师单独辅导等多种形式展开.但是,形式的“翻转”不是判断是否实现翻转的标准,学生在传统课堂中掌握知识、建构概念、应用规律以达到知识的内化过程被前置,通过翻转课堂,利用课前学习就应该实现这一内化过程,在课堂上进行进一步深化、拓展.

核心素养时代背景下,每个人在面对眼下的风云变幻时或多或少会产生对未来的忧虑.笔者认为,核心素养的提出正体现出这种“前瞻性”的展望,学生在接受相应学段的教育过程中,逐步形成能够适应个人终身发展和社会发展需要的必备品质和关键能力.落实到翻转课堂中,教师需要提供优质的教学资源,最大限度地激发学生的思维.学生一方面通过自学、自主交流的方式掌握基本知识、发现问题,另一方面,在课堂互动交流的过程中集思广益,解决问题.对于教师而言,在新课程改革背景下,新高考选科制带来的压力下,更应该思考如何提升自身素养,上好一堂吸引学生、启发学生的课.从技术促进教学变革的角度来看,选择或者制作优质的教学视频、编排任务单,搭建好与学生的前期“沟通”成为翻转课堂成功的关键点之一,因此,这就要求教师具备卓越的信息技术素养,以实现与物理教学的完美融合.

2 基于分层教学策略设计翻转课堂

分层教学是对“因材施教”教学思想的继承和具体体现,教师在了解学生的知识能力水平与心理素质基础上,确定相应的教学层次,来实现后进生掌握,基础生、中等生拓展拔高,优等生深化升级.如果一节课仅停留在对教材内容的讲解上,整个教学过程看似流畅,学生与教师的互动性强,表面看是掌握

了知识,实则没有激发学生深度思考的能力,使得一堂课乏味枯燥,不利于培养学生未来竞争力.笔者在讲“匀变速直线运动位移与时间的图像关系”公开课时,教师在学生掌握匀变速直线运动位移—时间图像中的“点”“线”“斜率”意义基础上,渗透代数思想,引导学生将初速度为零的匀变速直线运动的二次关系式变为一次关系式,把曲线图像转化为学生较为熟悉的直线图像,并进一步渗透“化曲为直”的思想.帮助学生打破思维定势,重构作图思维:图像坐标系的横轴、纵轴的物理量可以是某一个或者某几个物理量的组合形式.既注重基础,又兼顾学生能力差异,在教学设计中体现梯度与分层理念.

众所周知,班级授课制的缺陷之一在于无法满足全体学生的需要,学生的个性差异被隐藏在班集体中.翻转课堂的出现就很好地解决了这些问题,看似被延长的教学时间却给予了学生充分发挥主观能动性的机会,翻转课堂给予了不同层次的学生无限的进步空间,学生通过在线学习教师提前录制的视频课程来自学知识和内容,可以通过多次暂停、倒带、做笔记或者阅读、查阅其他资料,实现基于自身特点的个性化学习.因此,微课作为搭建学生思维进阶的载体,教学视频的内容需要划分不同的梯度,满足不同层次水平的学生在自学过程中都能达到“最近发展区”.

3 翻转课堂示例——电容器的电容

基于以上两点的思考,笔者设计了一堂借助“翻转课堂”的教学示例,以达到将这种新的教学方式与核心素养融合起来,更好地提高教学效率.

3.1 课题整体内容分析

3.1.1 教材地位与特点

本节内容选自人教版《物理·选修3-1》第一章第八节,电容器是电路中三大最常用的元件之一,在各种电子仪器中应用广泛,通过对电容器的学习,能让学生充分体会到物理与生活生产的密切联系.本节是学习了电场力的性质和能的性质之后的一个应用,是静电场一章的教学重点和难点之一,也是学习电磁学的基础,为后面学习LC振荡电路做铺垫,

在教学中具有承上启下的作用。

总结教材特点如下：

(1) 注重渗透物理思想——比值定义法、类比法,帮助学生建立、理解物理概念。

(2) 通过实验探究的过程体会物理学研究方法,并且进一步理解物理概念。

(3) 基于科学·技术·社会·环境(STSE)的关系,培养学生的“科学态度与责任”。

3.1.2 学生情况分析

学生已经学习了静电场的基本知识,知道电场强度、电势差、电荷量等基本概念,也知道“比值定义法”“控制变量法”等重要的物理研究方法。但是从来没有接触过电容的相关知识。高中生的思维正处于具象思维向抽象思维过渡的阶段,他们的思维比较活跃,好奇心强,但是由于年龄和心理限制,仍以感性认识为主。同时,高二学生已具有一定的实验能力和分析能力,他们对观摩和操作实验感兴趣,求知欲强。

3.1.3 教学目标与重难点

课程标准提出如下要求:观察常见电容器,了解电容器的电容,观察电容器的充、放电现象,能举例说明电容器的应用。因此,本节课的教学重点是电容的概念、定义式、平行板电容器的电容公式;教学难点是电容概念的建立过程、理解并探究“影响平行板电容器电容大小的因素”实验。

3.2 微课设计思路

笔者利用屏幕录制软件 Camtasia Studio,通过录屏加上录音的方式制作微课视频。视频内容多样化,既有从网络搜集到的视频资源,也有对知识点的相关讲解,整体设计既要帮助学生掌握基础知识,又要利用信息化技术资源与环境,渗透物理学史以及现代化应用,开阔学生眼界。我们利用下面6个视频来进行翻转课堂课前的设计。

视频1:“强大的生物超级电容器——无电池心脏起搏器”,如图2所示。作为引入,学生可以了解电容器在科技层面的新应用,视频内容还包括各种电子产品电容板实物照片,同时展示不同规格的电容器实物,给学生直观感受。



图2 生物超级电容器

视频2:“神奇的莱顿瓶”,如图3所示。



图3 神奇的莱顿瓶

播放“简易发电水容器”的制作视频片段,介绍如何利用一个玻璃瓶、锡箔纸、导线、铁钉、兵乓球、气球等使得玻璃瓶带电,并用一端露出部分铜丝的导线检验玻璃瓶带了电。将水容器和电容器类比,引导学生了解电容器储存电荷的作用、认识电容器的结构。

视频3:“电容器充电放电演示实验”,如图4所示,从视频2过渡到电容器充电放电实验,结合电路图与实物图进行讲解,演示实验前提醒学生思考以下问题:为何二极管只闪亮一下?这个过程中电容器的两极板上哪些物理量会发生变化?如何描述?以表格的形式对比充电、放电过程中电容器两极板所带电荷量、极板间电压、能量的变化,目的是复习前面静电场的相关知识,也进一步加深对电容器充电、放电功能的认识,为引入电容的概念做准备。



图4 电容器充电放电演示实验

视频4:播放视频之前,设置问题串引导学生思考:

(1) 充电后的电容器储存了电能,该如何描述其储存电荷的本领?

(2) 该用哪些物理量描述?

(3) 这些物理量能够定量测量吗?

(4) 如果可以,如何测量? 不可以的话,又有什么办法?

在此基础上,介绍“库仑倍分法”,实际是一种转化的思想,将无法直接测量出来的电荷量转化为可以测量的电压.用电池给一个电解电容器充电,充满电后用多用电表测量电容器两个引脚之间的电压值,然后将该电容器与另一个相同的没有充电的电容器并联,这两个电容器就带上等量的电荷量,再次测量第一个电容器两端的电压值,此时电荷量为第一次的一半.同样的方法,继续让第一个电容器与第三个相同的电容器并联,重复上述操作,此时电容器所带电荷量为第一次的 $\frac{1}{4}$ ……建立表格记录实验数据如表1所示.

表1 库仑倍分法实验数据表

电荷量 Q	Q	$\frac{Q}{2}$	$\frac{Q}{4}$	$\frac{Q}{8}$
电压 U				

引导学生分析数据规律,除了用表格记录,还有没有其他办法描述电容器所带电荷量 Q 与电压 U 的关系? 进而构建 $Q-U$ 图像,引入“比值定义法”,介绍电容的概念、定义式、物理意义、单位.

“库仑倍分法与电容”,如图5所示.

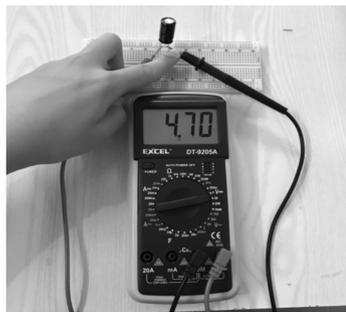


图5 库仑倍分法与电容

视频5:“影响平行板电容器电容大小的因素”实验,如图6所示.该实验为探究实验,首先提出问题引导学生进行猜想,提示学生,可以从电容器的结构来思考.归纳出影响因素后,演示探究实验.视频中先介绍实验器材,其中关于静电计的结构、功能,要注意和验电器作对比.然后进行演示实验,验证猜

想,最后得出电容决定式.此环节注意几点:(1) 渗透控制变量法思想,引导学生思考改变电容大小的因素有哪些.(2) 关于电容决定式的推导,定性与定量分析相结合,解释清楚 ϵ 的含义.(3) 结合一道例题,让学生对比充电后的电容器和一直接在电源两端的电容器这两种情况下,找出哪些物理量不变,哪些物理量又是变化的.

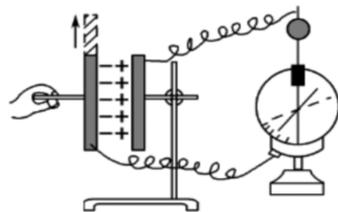


图6 探究电容器极板正对面积 S 与电容 C 的关系

视频6:“电容器的种类和两个重要参数”.电容器的种类繁多,应用广泛,可以用实物展示不同种类的电容器,如图7所示.



图7 不同种类的电容器

设置疑问激发学生思维:(1) 电容器两极板之间是绝缘介质,按理说电容器是不通电的,但是为什么有短暂的电流呢?(2) 电容器两极板之间电压若达到击穿电压,那此时电容器在电路中会造成什么影响? 短路还是断路?

3.3 课堂教学方案

笔者在教学实践中设计以下4个流程展开课堂教学.

(1) 将学生分成4个讨论组,讨论交流视频3,4,5,6的问题,每个小组选代表分别回答,无法做出理想解释的问题待教师带领大家共同解决.

(2) 学生提出疑问点,可以让已经理解并能解释疑问的学生先进行解答,再由教师补充.

(3) 教师布置课堂实测,检验学生学习成果.

(4) 归纳总结、提高应用.

4 案例实践体会

翻转课堂的理念和操作看似简单,但在真正实践中需要考虑很多因素.比如,课前自学如何保证“无师监督”?若课堂教学秩序混乱,如何控制局面,既不流于形式,又能高效实现思维碰撞?制作微课看似简单,但是对于不同能力水平的教师来说,微课质量参差不齐,反而因为技术问题导致低产低效等.

物理学科核心素养重视学生的“实验探究”“科学态度与责任”能力.笔者在微课视频中不断渗透对学生核心素养的要求.例如,介绍新技术作为教学的出发点,在最开始就抓住学生眼球,激发学生好奇心与求知欲;展示自制“发电水容器”的过程,揭开最原始的电容器即莱顿瓶的真身;得出电容概念与定义式时,从概念本质出发,引导学生思考如何测量“电荷量”,培养学生的探究意识;通过经历整个探究过程,理解“影响平行板电容器电容大小的因素”实验,培养学生尊重事实、严谨细心的科学态度等.

笔者在实际教学中实施平行班、实验班等不同层次的分班教学.不论是在哪个层次的班级,都存在“超前学习”的超级学生,对于这种能力突出的学生,翻转课堂实则为他们提供了在课堂教学中表现自己的机会,可以承担“教师”角色,发挥同伴互助

效果,帮助其他学生解答疑难问题;对于基础较差的学生,能够减轻传统课堂中由于成绩等其他原因造成的“畏师感”,高高在上的教师形象被缩小在电脑屏幕中,甚至不用出现在屏幕中.从这个角度考虑,翻转课堂能够带动后进生的教育教学,激发全体学生的学习热情.

因此,在教学实践中,笔者体会到,能否将传统课堂高效“翻转”,微课的优良设计是关键因素之一.但是,翻转课堂绝对不是仅仅利用几段微课视频就能够超越传统课堂,甚至是完全替代传统课堂.笔者一直以来都在践行“快乐物理教学法”,致力于营造轻松但又不失严谨的课堂氛围,将这一理念渗透在微课制作中,会起到令人意想不到的效果.

5 结束语

任何一种新的教学理念都有其创新之处,在核心素养理念下进行一些新的教学形式的探索,不失为破解当前教育困境的一种好的尝试.

参考文献

- 1 张金磊.“翻转课堂”教学模式的关键因素探析.中国远程教育,2013(10):59~64
- 2 徐小红,李贵安,祁永强,等.基于翻转课堂的中学物理教学设计及实效研究.物理教师,2016,37(8):7~11

Thinking and Practice on Physics Teaching Design under Flipped Classroom

Zeng Bin

(Guangdong Experimental High School, Guangzhou, Guangdong 510375)

Chen Xinlu

(Physics and Telecommunication Engineering Institute of South China Normal University, Guangzhou, Guangdong 510006)

Abstract: As a new teaching mode, flipped classroom has attracted the attention of educators at home and abroad in recent years. This paper takes the core literacy concept as the core, information technology and curriculum integration theory as the guidance, takes "capacitor capacitance" as an example, and elaborates how to realize the efficient "flip" of this lesson based on the hierarchical teaching idea.

Key words: flipped classroom; teaching design; core literacy; capacitance