

数字技术条件下的物理教材建设

缪可可 程福平

(高等教育出版社 北京 100029)

(收稿日期:2018-04-03)

摘要:数字技术的发展带来了教材形态的变革与发展,诸多的技术都可以配合教学内容在教材中得到实际应用,本文介绍了数字技术在教材中的应用场景,以及未来可能的应用方式。

关键词:新形态 教材 数字技术

近年来,数字技术的发展极大地改变了我们的生活,云存储、云计算改变了我们协作的方式,大数据为人类行为提供了相关性分析,而人工智能则进一步将人类从低级重复的劳动中解放出来。同样这一批数字技术的产生,对于教学改革和教材建设,也产生了极大的影响。本文将以前物理教材为例,讲述数字技术在教材中的应用。

物理是公认的比较难教的课程,其中涵盖的诸多物理学概念不易被学生所理解,而在课堂教学以外,学生的学习更多是通过教材进行。如果通过上述的技术手段,对教材进行数字化改造,推动教材的形态向着更新颖、更富时代性、更适应学习模式方向发展,就可能现实教材更好的辅助教学的功能,从而提高大学物理课程教学的质量,为培养基础扎实的理工科人才奠定良好的基础。我们目前以数字技术为依托,在诸多大学物理教材中进行尝试,打造了一批与数字技术结合紧密的教材,称之为新形态教材。

1 各类数字技术在教材中的应用

1.1 云存储技术

近年来,我们看到越来越多的教材^[1],在内容中插入了二维码(图1)。每个二维码就代表一个网络的入口,指向教材纸质文本以外的多媒体教学资源,这其实就是云存储在教材中的最基本的应用。



图1 二维码在教材中的应用

二维码的入口技术,给教材带来了更多可能性。它可以指向一段拓展阅读材料,也可以指向一段授课视频,还可以指向电子教案。在以往的教材中,需要“开窗口”的内容,通过一个小小的二维码,就可以实现了,既精简了教材的主体内容,又方便学生自

作者简介:缪可可(1983-),男,硕士研究生,生物物理方向。

通讯作者:程福平(1984-),男,硕士研究生,高级编辑,实验物理方向。

主浏览,并且资源的形式也更加丰富多样,可以包含:文本、视频、音频、图片等多种形式,辅助教学的功能更加突出。

甚至,通过二维码和试题库的结合,还可以在教材中附上预习题、复习题等自测^[2],从而帮助学生更好地了解自己对于所学物理概念的掌握程度。而自测成绩可以与周围同学进行对比,从而产生一定的同伴激励作用。读者可以扫描图 2(a) 的二维码,在手机上会出现微信登录界面,登录进入之后出现自测页面[图 2(b)],读者可以进行自测。



图 2

2.2 H5 技术

目前 H5 技术是比较新颖的一种形式,它最显著的优势在于跨平台兼容性,用 H5 制作的程序可以在 PC 端与移动端、Windows 与 Linux, 安卓与 IOS 等各个平台上使用。这种强大的兼容性可以使得以前只能在电脑端操作的动画教学资源,在电脑端和手机端都可以进行操作。

比如在介绍角动量的概念时,学生是比较不容易理解角动量这样抽象的概念的。而通过在教材中引入 H5 动画^[3],在角动量概念附近中插入相应的二维码(图 3),同学就可以自己在手机上操作,通过改变参量从而直观地理解角动量的概念(图 4)。



图 3 直升机 H5 动画二维码

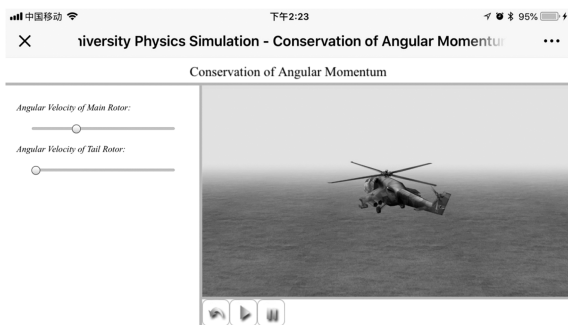


图 4 直升机 H5 动画界面

2.3 AR 技术

增强现实(Augmented Reality,简称 AR)也是近几年兴起的一项技术,是在终端屏幕上将虚拟 3D 图像与摄像头获取的现实世界图像进行互动的技术。我们在很多的童书中已经看到这个技术的应用,目前,在教材中,这类技术也开始逐渐被接受并使用。

在我们的大学物理实验教学中,课前预习一直是教学中的一个盲点。学生在进入实验室之前,无法获取对实验仪器的直观印象,从而在预习时无法了解实验的真实情况。如今,在教材中引入 AR 技术^[4],学生不仅可以直观地看到实验仪器的全貌,了解各个部件的形态和功能,甚至还可以动手进行实验操作,从而对实验原理有进一步的理解和认识。读者可以扫描下方的二维码(图 5),观看一下如何在 AR 应用中学习和使用示波器。



图 5 示波器 AR 录屏演示

2 其他数字技术在教材中应用的可能性

除了以上已经在教材中实现的技术,还有很多的技术,可以进一步发掘其应用,在教材中逐渐实现。

2.1 VR 技术

在教学实训或实验中,一些危险性(腐蚀性、爆炸性、放射性等)实验无法让学生实地观测,或者一些实验仪器非常昂贵,需要大量的资金投入,一般学

校难以承担,这些实验都可以通过VR技术在教学中实现.目前一些简易的VR设备,可以通过“纸质镜框+智能手机+VR应用”就可以实现,这些资源如果充实到教材配套中,使得学生在学习相关实验或概念时,可以亲眼见证实际的实验仪器及实验操作过程,必定可以激发学生的学习兴趣,从而更深刻地理解相关的学习内容.

2.2 大数据 人工智能技术

大数据(Big Data)、人工智能技术(AI)同样也可以应用到教材建设中.如果上述提及的云存储等数字化技术在教材中大量使用,可以积累较多的用户数据,比如授课视频的学习进度、拓展阅读材料的浏览情况,特别是自测题的作答情况,以及LBS下同学学习数据的比较,大数据可以针对读者的学习数据进行分析,对用户建立用户画像,并进一步匹配读者的学习过程,从而AI可以实现对单独用户的个性化定制教辅活动,从而帮助学习者更好地掌握教学内容.

3 总结

身处新时代,数字技术深刻地改变了教学的模

(上接第111页)

(此环节能很好地发展学生的人际智能,通过小组间的相互合作,能够有效地理解团队间的关系和提高与人交往能力,其中也包括了组织能力、协商能力和分析能力.综合表现为对他人的关心,善体人意,个体能很好地融入团体合作.)

(7) 创设情境,理论推导探究

科学家通过大量的实验不仅得到了上述实验,还得出:

同种物质,质量相同,吸收的热量和升高的温度成正比.

同种物质,升高相同的温度,吸收的热量和物体的质量成正比.

并在此基础上用数学的方法推理得出:

同种物质, $\frac{Q}{m \cdot \Delta t}$ 的值是一个定值;不同物质

$\frac{Q}{m \cdot \Delta t}$ 的值是不同的.

定义:单位质量的某种物质,温度每升高(或降

式和形态,教材建设同样面临着深刻的改革.我们看到,通过信息技术的支撑,教材不再是白纸黑字的静态模式,其中可以包含诸如文档、图片、音频、视频等多媒体内容,可以进行自我测试,可以进行同伴交流,甚至可以拥有自己的实验仪器、拥有个性化教学指导AI.而更多的数字技术,还在不断地迭代发展,我们只有立足课程内容,努力拥抱新的技术,发掘各种技术手段,使得教学在多维度、多层次同步推进,以教材为支点推进教学改革,从而更好地实现我国的人才培养目标.

参考文献

- 1 马文蔚,周雨青,解希顺.物理学教程(3版).北京:高等教育出版社,2015
- 2 张立红,刘冰.大学物理学.北京:高等教育出版社,2017
- 3 刘克哲,张承璐,刘建强,等.物理学(5版).北京:高等教育出版社,2018
- 4 周惟公,张自力,郑志远.大学物理实验(2版).北京:高等教育出版社,2014

低) 1°C ,吸收(或放出)的热量,叫做这种物质的比热容.

$$\text{公式: } C = \frac{Q}{m \cdot \Delta t}, \text{单位: } \text{J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}).$$

此环节能有效开发学生的逻辑数学智能和语言智能,在学习的过程中他们靠推理来进行思考,通过提出问题并执行实验以寻求答案,寻找事物的规律及逻辑顺序,对科学发展产生了浓厚的兴趣.对物理结论能够用语言顺利而高效地进行描述和表达.

4 结论与启示

教学实践表明:在初中物理概念教学的过程中,运用多元智能理论突出概念形成的过程和方法,突出初中物理概念的特点,积极引导学生在实际的社会生活,不仅能够充分调动学生学习物理概念的积极性,同时促进初中学生的物理思维的智能多元化发展,更能有效地将初中物理概念教学变成学生学习物理兴趣的源泉.