

虚拟仿真实验在高三物理教学中的应用与策略

周详 单啸屹 魏志晶

(秦皇岛开发区燕山大学附属中学, 河北 秦皇岛 066600)

【摘要】虚拟仿真实验已逐步在高中各学科实验教学中被广泛采用, 是新课程改革的一大热点课题。本文结合实践教学经验, 分析虚拟仿真实验在高三物理复习课中的应用意义, 并着重探讨研究虚拟仿真实验在高三物理复习课中的具体教学应用策略, 希望能为高三物理教学模式的革新提供新参考。

【关键词】虚拟仿真实验; 高中物理; 教学策略

《加快推进教育现代化实施方案(2018—2022年)》对加强智慧教育教学提出了明确要求, 要深入推进虚拟仿真实验在高中物理教学中的应用。随着信息技术的发展, 新课改也已明确提出在物理课程的学习要根据实际内容需求, 来选用不同类型的多媒体辅助教学手段, 重视传统媒体和计算机多媒体的有效结合^[1]。当今信息技术的应用为提高高中物理教学质量提供了坚实的基础, 并且在众多教学方法及手段的改革实践过程中, 虚拟仿真教学已经成为当前教育改革的热点之一^[2]。

一、高三物理实验教学的特点

(一) 教学任务紧张

当前高三物理教学的特点大多是高一、高二完成基本教学内容, 高三进行复习性教学, 高三物理教学的目标主要是通过复习唤起学生遗忘的知识细节, 以此来完善学生的知识结构, 运用高中物理知识来解决实际问题的能力, 提升学生综合素质。要在一年的时间内进行高中所有知识的复习巩固, 时间紧, 任务重, 而在高中物理教学中, 物理实验是物理教学中非常重要的组成部分, 也是高考重点考查的内容, 所以如何高效完成复习性教学是高三面临的主要问题。

(二) 学生对于知识的新鲜感降低

高三主要以复习为主, 学生对于实验已不再陌生, 如何在高三复习课中, 唤醒学生对于物理实验的热情, 学习的兴趣以及如何激发学生的潜能, 是在高三物理实验教学中所面临的挑战。

二、虚拟仿真实验的特点及应用意义

(一) 虚拟仿真实验的特点

虚拟仿真实验是模仿真实情境, 基于不同实验的目的和内容, 创建虚拟实验环境的新型实验模式^[3]。使用虚拟实验技术可以让所有学生处于一个虚拟的环境中, 虽然体验的都是同样的内容, 但可以产生各自交互的体验, 将所有学生都可以沉浸在类似虚拟游

戏的体验中, 完成不可能完成的实验。本研究所用的仿真软件为矩道科技公司开发的一款面向全学段学生的仿真实验软件, 其优势在于真实精美的3D互动教学系统和虚拟仿真VR教学系统。该实验软件几乎囊括了整个高中物理课程所涉及的实验, 并且通过该仿真软件可以轻松实现理想实验。除此之外, 每个实验板块都介绍了实验目的、器材、原理、步骤、结论, 有助于学生掌握实验的考点与难点, 方便进行实验探究。同时还提供了探究平台等功能模块, 帮助学生实验探究, 破除传统实验模式存在的弊端。

(二) 虚拟仿真实验在高三物理实验教学中的应用意义

学生已经进入紧张的复习, 没必要重新在进实验室重新做一遍实验, 有些实验步骤实验原理学生已经模糊不清, 通过虚拟仿真实验缩短学生复习时间, 可反复练习, 一些曾经无法实际操作的实验均可以进行模拟。

首先在高强度的高三复习课中, 时间显得尤为重要, 提高学生学习效率是首要任务, 应用虚拟仿真实验不仅可以让学生在虚拟的实验环境中再次体会实验操作步骤, 还可以多次重复实验, 让学生对实验步骤以及操作过程中需要注意的事项牢牢掌握。包括一些理想实验以及实操困难, 在高一高二并未进行过的实验, 可以通过虚拟仿真实验进行模拟, 提升学生实验探究能力。

其次, 矩道仿真实验软件的模拟操作过程具有很强的交互性, 学生比较容易沉浸于虚拟的实验环境中, 能够提高实验的兴趣与主动性。高三学习对学生来说枯燥乏味, 大多是重复的练习, 通过虚拟仿真实验的应用, 把书本上静态的文字、图片转化成生动、立体的情景, 使学生对物理实验产生求知欲和探索欲。

最后, 虚拟仿真实验具有学习环境的跨时空性, 可以课上练、课下练、回家练, 随时随地打破环境的

限制,学生学习时间更加灵活。

三、虚拟仿真实验在高三物理实验教学中的策略

对高三物理实验教学的仿真实验应用策略可以从课前、课中和课后三个时间段来进行概括。在课前主要是解决学生预习中所出现的各种困惑,课堂上主要是激发学生兴趣,在课后主要是加强巩固学生的练习。

(一) 虚拟实验在高三物理课前教学的策略

课前学习的目的主要在于让学生能够提前预习相关知识点,以此提高课堂效率,通过虚拟仿真实验在课前的有效应用,可以让学生更好地掌握相关知识,又能强化学生实验的规范操作。

一是帮助学生预习相关知识点。矩道仿真实验软件不受时间地点的限制,可以在某部分实验课程内容教学前,提前让学生自主学习。这就要求教师要做好学生学情分析,制定合理的教学计划。具体操作可以是为学生提供提前录制好的相关虚拟实验视频或矩道仿真实验软件,让学生提前进行仿真实验操作和学习,来掌握巩固所需知识。

例如在“验证机械能守恒”“探究加速度与力、质量的关系”等课本同步实验复习教学中,为方便学生复习相关操作步骤及注意事项,可以在课前通过虚拟仿真实验中的录制视频功能将实验过程进行记录,同时在实验过程中,软件下方提供明确的实验步骤,以及在操作过程中的不规范现象都会进行提醒,并提前传送给学生进行复习,或者提供虚拟仿真软件让学生模拟实验步骤,让学生在课前就将相关实验原理及步骤加深掌握,以此来提高课堂教学效率。如图1、图2。

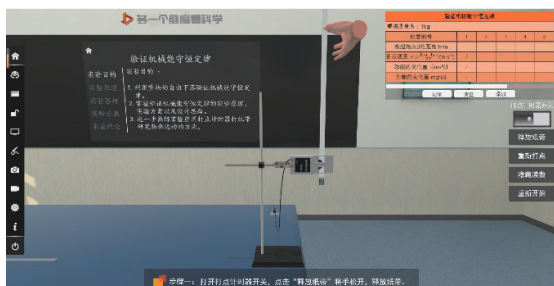


图1 验证机械能守恒

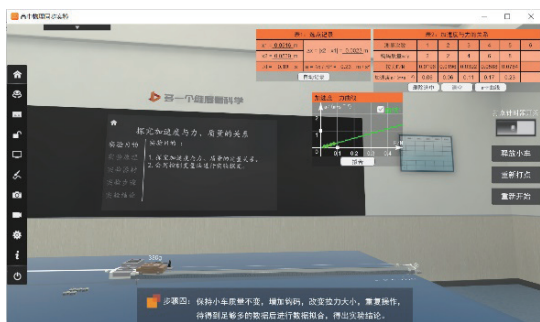


图2 探究加速度与力、质量的关系

二是发挥指导示范作用。有部分实验在高一高二新课教学过程中并未进行演示或操作,由于时间以及实验环境要求等限制,学生对实验现象以及操作过程掌握并不牢固,可以利用实验软件中丰富的资源以及操作的交互性,在课前为学生提供详细的指导示范以及细化的实验过程。

例如在复习动量相关知识时,“探究碰撞中的不变量”实验因实验环境要求严格,学生在课堂中无法真实进行探究,可以通过虚拟仿真实验软件进行课前模拟,帮助学生理解动量守恒定律的知识点。并且矩道科技实验室提供了三种不同的探究方法,让学生提前演练,可以提前对实验方法的原理进行思考。

(二) 虚拟实验在高三物理课中教学的策略

一是虚拟实验进行教学,以此来激发学生学习的积极主动性。由于复习时间有限,无论是知识点复习还是试卷讲评,留给学生独立思考时间很少,学生大多处于被动接受,课堂枯燥乏味^[4]。因此,利用虚拟实验创设出直观、有趣的实验教学情境,为本就枯燥乏味的课堂注入活力,不仅激发学生学习兴趣,更能将学生的焦点聚集在实验活动本身,通过物理虚拟仿真实验可以唤醒旧知,提升知识间的关联性,使学生对所涉及相关知识理解更加深刻。

在矩道高中物理实验软件中有很多课本以外的虚拟实验,通过拓展的物理实验激发学生探索欲望,引发进一步的思考,以此来加深相关知识的理解。例如,复习光学知识时,可以演示“水流导光”实验、用肥皂膜做“薄膜干涉实验”,复习电磁学内容时,演示“旋转的液体”,以及在复习波的知识时,演示“蜂鸣器声音的变化”等等,这些实验在讲新课时并未有所设计,能够激发学生学习的兴趣,同时根据学生所学知识,学生可以在聚焦实验活动的同时,加深对相关知识点的理解。

其中“旋转的液体”实验是安培力的重要应用,此部分知识在高中占据很重要的地位,我们通过旋转的液体实验,如图3,通过分析液体为何旋转来加深同学对于安培力方向以及大小等知识的理解,通过此实验可以再次进行拓展,将电源部分进行改进,即“如图4,将电源部分改为圆形线圈,线圈处在均匀变化的磁场中,分析旋转的液体旋转方向以及速度随时间变化的情况,并且当电流表示数稳定时,液体具有的动能有何特点?”通过试题的拓展以及虚拟实验的演示相结合,将电磁感应、安培力以及能量等知识相融合,既激发了学生学习的兴趣,又锻炼了学生的思维能力。

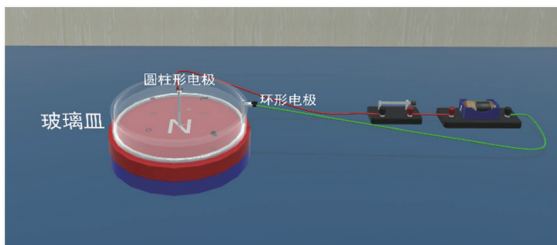


图3 旋转的液体

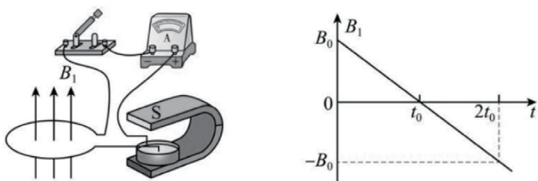


图4 旋转液体拓展

二是利用此软件教学来突破重难点知识内容。在高中物理实验教学中，实验重难点内容一直是难讲授、难理解、难突破的部分，通过应用矩道仿真软件不仅能够清晰、具体地呈现实验过程，学生还可以亲自动手操作设置模拟仿真实验，以此来突破教学中的重难点。仿真软件真实精美的教学系统能够让学生沉浸于逼真的实验环境中，提高学生对物理实验的兴趣以及探索精神。

例如，在复习动量守恒知识时，学生对于动量守恒相关内容理解困难，相对而言知识点比较抽象，我们可以通过矩道科技实验软件，在课上进行创新实验，“放手后观察气球的运动”“反冲现象的演示”等实验既可以激发学生兴趣，又可以通过实验将相关知识点进行细化讲解，将枯燥的复习课变得生动有趣，同学又能有新的收获。

（三）虚拟实验在高三物理课后辅导教学的策略

矩道高中物理仿真实验软件不仅有高中物理同步实验模块，还有实验探究模块，帮助学生实验探究，此模块可以在学生课后习题过程中遇见的问题进行简单的模拟。其中力学探究平台提供了各种对象模型，学生可以在课后自主选择对象模型，调整其所处物理环境以及各种参量变量，以此来模拟各种运动过程，比如碰撞模型，匀变速直线运动等。同时此探究平台还可以设置数据记录方式，通过表格或者图像将物体的运动特点直观地呈现出来，方便学生体会其物理运动规律。再比如，电学探究平台几乎涵盖了所有电学实验仪器，学生可以在该平台中任意选择实验器材，设计电路图，并根据电路图连接电路。因此，在课后教学中，可以通过虚拟仿真软件将一些力学或者电学情景进行模拟，帮助学生理解抽象的物理模型。

如图5、图6，在力学探究平台，在平台内拖入长木板以及小球，右击小球可以设置小球的基本属性以及小球的初速度，我们通过对小球以及模板的基本

属性进行设置，可以模拟弹性碰撞，通过插入图表，记录小球碰前和碰后的速度，以此来验证两个小球碰撞过程的动量守恒以及“动碰静”模型中速度的特点。



图5 设置小球属性



图6 设置表格属性

四、结语

物理实验是物理学习的出发点和奠基石，在高中物理学中占有很重要的地位，合理并科学的应用虚拟仿真实验教学，将有利于提升高三复习课的教学效率，激发学生复习课中的学习兴趣，实验探究平台的合理应用又能够帮助加深学生对知识的理解和应用，促进学生物理学科核心素养的形成。

参考文献：

- [1] 中华人民共和国教育部.《普通高中物理课程标准》[M]. 北京：人民教育出版社，2017.
- [2] 刘亚丰，苏莉，吴元喜等. 虚拟仿真实验教学资源建设原则与标准[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(5): 8-10.
- [3] 秦建进. 虚拟仿真实验在初中化学实验教学中的探索[J]. 学周刊, 2023 (23) :63-65.
- [4] 曾诚. 高三物理复习课有效教学策略研究[D]. 西南大学, 2020.
- [5] 丁艳丽. 虚拟仿真实验在高中生物学实验中的教学策略[J]. 学科教育, 2023 (6) : 77-79.

项目：河北省教育技术研究规划课题“虚拟仿真实验在高中物理课程中的案例开发与应用”，课题编号：hbdj2023176

作者简介：周详（1990-），女，中学一级教师，主要从事高中物理教学工作。