

# 基于 STEM 教育的高中物理教学

李翠

(哈尔滨师范大学 黑龙江省哈尔滨市 150025)

**摘要:** 在当今各国都迫切需要富有竞争力的创新型人才的时代背景下, STEM 教育在培养创新型人才方面有着显著的成效, 引来许多国家学者的关注、并进行研究和实践。STEM 教育是一种包含科学、技术、工程和数学的教育形式, 注重学科间的融合, 培养学生综合运用知识的能力和解决实际问题的能力。本文主要从 STEM 教育与高中物理教学融合的角度来研究, 提供基于 STEM 教育高中物理必修一“自由落体运动”一节的教学案例。

**关键词:** STEM 教育; 高中物理; 自由落体运动

随着我国科学技术的不断发展和进步, 对创新型人才的需求也呈现不断上升的趋势, 相应地, 在美国和一些欧洲国家, 对复合型科技人才的需求也逐渐增大。仅仅依靠单一学科来进行研究已经不能满足现状, 更多时候需要的是学科间的融合, 以推动科技发展和社会进步。立德树人是教育的根本任务, 目前我国基础教育改革已经进入了提高教育质量的新阶段, 课程改革的新篇章则注重学生的素质教育和核心素养。2017 年, 我国教育部颁布了《普通高中物理课程标准(2017 年版)》, 并且编写了人教版的新高中物理教材。在物理学科知识的教学中, 应注重物理知识与生活、社会发展的联系, 同时注重物理知识在科学技术中的应用。在教学的过程中, 教师应该以学生为主体, 通过采取一些积极有效的措施充分调动学生的积极主动性和创造性; 此外教师要勤于反思, 积极改进自己的教育教学方法, 大胆创新, 注重实践育人, 完善教学评价方式, 使学生系统掌握知识、技能, 促进学生的全面发展。然而在应试教育的背景下, 教师更多关注的是知识的传授和学生的成绩, 往往忽略了学生对物理的学习兴趣, 以及设计符合学生认知发展的教学过程, 从而导致学生缺少实际动手操作的经验, 变成应对考试的机器, 综合素质和物理核心素养都有待提高。将教学结合 STEM 教育就会起到一定的帮助, 我国近些年有较多学者研究 STEM 教育, 对 STEM 教育的研究也不断深入。在各学科教学融入 STEM 教育也展开了具体的研究, 但是想要建立相对完整的课程体系, 还需要进一步深入的探索与研究。

## 1. STEM 教育内涵

STEM 教育是包含科学 (Science)、技术 (Technology)、工程 (Engineering) 和数学 (Mathematics) 四门学科的教育, 起源于美国。<sup>[1]</sup>STEM 教育是以科学知识为主体地位, 数学作为学生学习科学知识的辅助工具, 在此基础上让学生参与到对技术和工程的实践中, 从而让学生动手动脑, 全面发展, 学习客观规律和真理, 不断地认识世界和改善世界, 培养成为适应社会发展和时代要求的人才。STEM 教育体现了学科融合的理念, 它的课程目标是发展学生多方面的素养, 比如数学素养, 技术素养, 工程素养, 科学素养等等。

## 2. STEM 教育价值

STEM 教育在一定程度上改善了在分科式教学背景下, 各学科间知识割裂的弊端, 更加注重各个学科知识间的联系, 注重培养学生的能力, 例如创新能力, 跨学科整合知识的能力, 解决实际问题的能力, 设计方案的能力, 探究的能力, 相互协作和沟通能力等, 顺应了新课改下培养学生的要求。基于 STEM 教育的课堂会具有一定的开放性, 有利于增强学生的学习积极性和主动性, 促使他们乐于参与到课堂中的活动, 并且课堂富有一定的趣味性, 学生对所学

过的知识印象深刻, 增加了学生学习物理的兴趣以及学好物理的自信心, 同时促进了学生科学思维的发展。STEM 教育近些年在国际上得到了较多的重视, 许多学者对其进行研究并付诸于实践, STEM 教育在融入到中学教学方面也有了一定的研究成果, 物理作为高中学科中的基础课程, 基于 STEM 教育的物理教学研究将具有重要的研究价值和意义, 促进高中物理的教学。

## 3. 基于 STEM 教育的高中物理教学设计与实践

自由落体运动是高中物理中非常重要的教学内容, 一线教师也对这一节内容进行过大量的教学设计, 以下我们将基于 STEM 教育, 以高中物理教材“自由落体运动”这节课的教学内容为例, 建立以问题为中心的教学过程, 运用了 STEM 教育理念的“S”“T”“M”。

### 3.1 创设问题情境, 激发学生学习兴趣

在上课前教师让同学们思考一个问题: 如果你站在高处, 让轻重不同的小木块从同一高度同时落下, 你认为哪一个小木块落的快? 学生可能出现的回答: 重的小木块下落快、轻的小木块下落快, 一样快。教师由此引出其实有关物体下落的运动, 亚里士多德早在两千多年前就有了答案。教师继续向学生讲述伽利略和亚里士多德的研究思想, 介绍伽利略找出的与亚里士多德观点相矛盾的例子。该环节通过设置问题情境, 激发学生的思考, 提高学生的课堂注意力, 通过让学生对比两位伟人的研究方法, 促进形成严谨的科学态度。

### 3.2 教师演示实验, 引导学生发现

教师演示: 将质量不同的金属片和羽毛放到牛顿管(两端封闭的玻璃管, 一端有一个开关, 玻璃管可以与外界相通)中, 然后将牛顿管竖直放置, 让金属片和羽毛同时从玻璃管上方下落。让学生观察两个物体下落的情况, 学生发现金属片下落的快。教师再用抽气机将管里的空气抽出去, 让管的内部环境变为真空。当没有了空气阻力的影响时, 请同学们继续认真观察物体的运动情况, 学生发现它们下落的一样快。由此初步得出结论, 如果没有空气阻力, 质量不同的物体从同一高度下落所用时间是相同的。引出自由落体运动的定义, 如果一个物体只受重力的作用, 并且由静止开始下落, 那么这种运动就叫做自由落体运动。但是我们所研究的实际问题更多是非真空的, 教给学生处理方法, 如果物体所受空气阻力相比于重力比较小, 那么此时的空气阻力可以忽略, 我们把物体的下落近似地看成自由落体运动。该环节利用 STEM 教育中的“科学”与“技术”要素相结合, 让学生通过观察演示实验解决心中的疑问。

### 3.3 学生小组合作, 开展实验探究

物体的加速度在下落的过程中是否存在一定的变化, 让学生进行自主实验探究。实验要求: 首先需要固定打点计时器, 在纸带的一端系一个砝码, 使另一端穿过打点计时器。然后用手捏住纸带的

上端,接通电源,启动打点计时器,释放砝码使其自由下落,测得砝码下落的加速度。学生分组自主进行实验,记录数据并且处理与分析数据。利用逐差法求出物体下落的加速度,最终求得平均加速度。最后教师让各组派一位代表汇报实验结果,进行总结,并分析误差的来源。



通过科学家的大量研究表明,在同一地点所有物体自由下落的加速度是相同的,这个加速度把它称为自由落体加速度,通常用字母  $g$  来表示。然后让学生观察教材中的图表“一些地点的重力加速度”,引导发现其中的规律。

该环节利用 STEM 教育中的“S”“T”“M”相结合。在实验的过程中,学生利用仪器设备亲自实验,不仅提高了实际操作的能力,也运用了数学知识来处理数据,促进了物理核心素养的发展,提高了学生合作、分析问题的能力。

#### 3.4 拓展应用,提升学生能力

用手机测自由落体加速度,我们平时用的智能手机在其内部都装有加速度传感器,本实验需要安装能显示加速度情况的软件

“Phyphox”。首先确定手机的直角坐标系,并且直角坐标系应满足右手定则。将手机竖直放置,点击开始记录按钮,自一定高度处松手,令其在竖直方向( $z$ 轴方向)自由下落。读取数据,图像中有很大跳跃的地方,是与手接触后的减速阶段,在此之前有一小段时间,加速度比较平稳,这就是要找的自由下落阶段。

该环节运用了 STEM 教育中的“S”“T”和“M”,利用技术设备让学生测量自由落体加速度,提高学生动手能力,并有相关图表,加深了学生对知识的理解。

#### 4. 结语

STEM 教育对于培养创新型人才有巨大的推动作用,但是如何更好的做到与各学科教学相结合还需要进一步的探索与实践。由于物理学科自身的特点,决定了它与数学、工程、技术、科学有着千丝万缕的联系,这就需要一线教师和研究学者们继续深入的挖掘,以至于能够建立 STEM 教育在物理学科中的课程体系。本文从 STEM 教育与高中物理教学相结合的角度展开研究,并给出具体的教学案例。本研究还有许多不足,对 STEM 教育的应用还不是很完善,但是我相信 STEM 教育在我国的发展前景是光明的,对教育事业是加分的。

#### 参考文献:

- [1] 蒋子慧. STEM 教育理念下的物理教学研究[D]. 哈尔滨师范大学,2019.
- [2] 胡莹莹. 基于 STEAM 教育理念的八年级物理教学实践与研究[D]. 安庆师范大学,2019.

#### (上接第 125 页)

确的引导和教育,让他们的思维从顶岗求职向着自主创业的方向发展,也就是说,只有对成人教育教学模式进行创新,使其课程设计更具有科学性和合理性,才更有利于当今高素质人才的培养。

#### 3、创造实践机会

对于成人大学教育而言,经过学习之后进行自主创业和创新,或者顶岗和就业并不能够单纯的停留在口头上,而是应该付诸于行动。这样才能与社会亲密接触,在社会实践中去学习和成长。所以作为成人教育的老师,一定要能够为学生创造更多的实践机会,培养他们的创业意识。比如说,可以通过校企联合,让他们早点去接触对应的公司,将自己的专业知识应用到实践当中,这样才更有利于提高他们的专业设计能力,提升他们的工作能力,而且在社会交际与实践当中,更有利于他们全面素质的培养,实现理论与实践的有机结合。也就是说,理论与实践的结合,技能与素养的融入,才能让大家在走上社会之后实现自身真正的价值。

#### 4、树立以学生为本的教学思想

在我国新教育体制改革与发展中,让学生成为学习的主体已经成为新课标的要求,成人大学教育也同样需要树立以学生为本的教学理念,因为这些成年人他们在思想上要求上进,渴望学到更多的知识和技能,想让自己的生活变得更加美好,但是由于个人能力不同,在学习的过程中可能会遇到各种各样的问题,而作为他们的老师,只有从每个学员的特点出发,尊重他们,因材施教,才能使每个学员都能够得到快速的成长,最终实现他们心中的梦。

#### 5、发挥现代化信息技术的优势

在当今信息化的社会背景下,成人大学教育一定要从传统的教学思维中解脱出来,将网络教育融入到实践当中,这样大多数学员即使不能够在课上学到更多的知识,还可以利用网络重播功能去进行再学习。而且网络化的教学模式更有利于不同程度学员的补充学习,他们可以根据自己学习的现状,去进行查漏补缺,实现快速提升。同时老师也可以利用网络信息化的优势,与学员进行网络互动,可以将学员的问题进行在线答疑,比如说当前就有很多的夜大不在采取全天候在线教学与管理,学员可以通过微信、QQ 等多种形势与老师进行沟通,收到更佳的学习效果。

#### 三、结束语

总而言之,成人大学教育与普通的大学教育有着本质性的区别,尤其在互联网的社会背景下,只有坚持全民终身学习才能跟上时代的发展,成人大学教育就是为了满足每一位渴望学习的人们的需要,满足学习型社会的发展需求,在不断的教学创新中为成人教育设计更多、更符合学员需求的学习方案,以推动我国成人大学教育的健康稳定发展。

#### 参考文献:

- [1] 席祯祥,李慧峰.建设学习型社会与当前成人教育改革的思考[J]. 咸阳师范学院学报,2009,24(02):118-120.
- [2] 涂文琪.从学习型社会的需求谈成人教育的改革与发展[J]. 高等函授学报(哲学社会科学版),2005(05):11-13.