

STEAM 教育理念下黄冈乡村初中物理课堂有效教学策略研究

——以凸透镜成像规律为例

杨 淦¹ 吕 可¹ 田博雅² 王小兰¹

(1. 黄冈师范学院物理与电信学院, 湖北 黄冈 438000;

2. 青海师范大学物理与电子信息工程学院, 青海 西宁 810008)

摘要: 基于黄冈 M 农村中学以“凸透镜成像规律”为研究对象, 研究 STEAM 教育理念在教学中的应用与效果; 提出了三点教学策略: 其一准确把握物理课堂教学的目标, 其二实物实验与虚拟仿真结合, 其三完善初中物理课堂教学评价手段; 以期对黄冈市农村中学物理教师有所启示和帮助。

关键词: 乡村初中物理课堂; STEAM 教育理念; 教学策略; 研究

在中考的压力驱使下, 有的初中义务教育阶段尤其是在初三显现出比较浓厚的功利色彩, 很多初中物理教师在教学的过程中, 重理论轻实践, 重考试成绩轻学生的物理素养的培养, 与此相对应的教学策略往往是“机械记忆”“题海战术”, 没有考虑到学生的实际情况。导致了学生的“学”疲惫不堪, 教师的“教”苦不堪言, 最后结果大都事倍功半。越是学生基础不好的学校, 这种现象就越是明显。经过笔者调查, 在黄冈有的乡村初中, 部分学生基础差, 学习兴趣不高, 三年的学习过程中耗费了学生老师大量的精力与时间, 达不到预期的效果。

而 STEAM 教育理念与传统的单学科及重书本知识的教育方式有所区别, 通过整合科学、技术、工程、数学、艺术五大学科, 关注学生的实际情况, 注重培养创新思维和实践动手操作能力而备受瞩目。目前的研究将 STEAM 教育理念与初中物理教学相结合的文章并不多, 本文以“凸透镜成像规律”为例, 讨论在黄冈 M 乡村初中物理课堂如何融入 STEAM 教育理念, 为后续在农村初中物理教学提供参考。

一、STEAM 理念应用在黄冈 M 乡村初中物理课堂的策略研究

(一) 研究的理论

1. 2022 年版《义务教育物理课程标准》

在《义务教育物理课程标准》中的第四部分——“课程内容”中提出: “‘跨学科实践’主题的内容具有跨学科性和实践性特点, 与日常生活、工程实践及社会热点问题密切相关。这部分内容的设计旨在发展学生跨学科运用知识的能力、分析和解决问题的能力、动手操作的实践能力, 培养学生积极认真的学习态度和乐于实践、敢于创新的精神。”

在《义务教育物理课程标准》中的第六部分——“课程实施”中提出: “要灵活运用多种教学方式”, 详细的列举了“倡导情境化教学、突出问题教学、注重‘做中学’‘用中学’、合理运用信息技术。”

2. STEAM 教育理论

STEAM 教育是一种基于科学 (Science)、技术 (Technology)、工程 (Engineering)、艺术 (Art) 和数学 (Mathematics) 的综合性、跨学科教育理念。STEAM 教育通过这些学科的融合和互相促进, 旨在培养学生的创新思维、实践能力和解决问题的能力。

STEAM 教育的核心理念是将学科间的分隔消除, 通过跨学科教育来帮助学生更好地理解和应用知识, 让学生在学习过程中不仅能够获得知识, 而且能够将其运用到实际生活中。在 STEAM 教育中, 学生可以通过实践、探究和创新来学习, 获得与单纯知识学习不同的体验。

STEAM 教育的目标是培养具有以下特点的学生:

(1) 具有跨学科的思维和知识: STEAM 教育可以帮助学生将不同的学科融合在一起, 形成跨学科的思维和知识。

(2) 具有创新精神和实践能力: STEAM 教育可以通过实践和探究来培养学生的创新精神和实践能力。

(3) 具有解决问题的能力: STEAM 教育可以通过问题解决的实践来培养学生解决问题的能力。

(4) 具有团队协作和交流能力: STEAM 教育可以通过团队合作和交流来培养学生的团队协作和交流能力。

总之, STEAM 教育旨在通过跨学科教育和实践活动来培养学生的综合素质和实际应用能力, 帮助学生更好地适应未来社会的发展。

(二) STEAM 理念应用在黄冈 M 乡村初中物理课堂的策略研究

就现阶段初中物理教学情况来看, 或多或少还存在着不足, 如教学内容、手段过于单一, 学生的主体地位得不到彰显, 主人公的作用得不到发挥, 长久地处于被动学习状态等。那么, 如何发挥如何发挥 STEAM 教育理念的功能呢? 可以从以下几个方面入手。

1. 基于 STEAM 教学理念准确把握物理课堂教学的目标, 提升初中物理课堂教学效率。

遵循《义务教育物理课程标准》核心素养目标, STEAM 教学内容选取的关键在于设计任务的挖掘, 即选择物理教材中的某一章节或主题, 联系生产生活、时事热点、科技前沿等提出设计任务。

其一制定具体的学习目标和评价标准: STEAM 教学理念注重学生的主动学习和创新能力, 因此, 在物理课堂中, 应该制定具体的学习目标和评价标准, 以便让学生更好地参与到学习中来。

其二确定学生的学习需求和兴趣点, STEAM 教学理念强调学生的主动学习和创新能力, 因此在教学过程中, 应该先了解学生的学习需求和兴趣点, 以便让学生更好地参与到学习中来。可以

通过开展调查问卷、小组讨论等方式,了解学生的学习需求和兴趣点。

其三设计具有挑战性的任务和活动:STEAM 教学理念鼓励学生解决真实世界中的问题,并通过跨学科的学习,开发学生的创新能力。在物理课堂中,可以引入具有挑战性的任务和活动,如设计一个物理实验、制作一个物理模型或者研究一个复杂的物理现象,以激发学生的学习兴趣 and 动力。

2. 实物实验与虚拟仿真结合,提升初中物理课堂教学效率.

义务教育物理课程标准包含了丰富的内容,其中提到不少探究类学生必做实验,鉴于各种因素的干扰,许多物理实验实施起来难以达到预期效果,而在数字化的时代背景下,信息技术已经在人们的日常生活中普及。各个学科的教学领域也基本配备了信息化教学设备、技术等,教学活动的开展拥有扎实的基础。对此,针对许多现场效果不理想的物理探究实验,教师可以利用信息化技术,通过虚拟仿真软件和实物相结合的方式物理实验的设计与演示,得到预期的物理现象。除此以外,坚持学生在教学过程中的主体地位,让学生自主设计物理实验,观察实验现象,探究实验原理等。这样一来,学生的自学能力、实践能力、逻辑思维等能力都能够得到有效的锻炼,且物理学习体验也会得到良好的升华。

3. 完善初中物理课堂教学多元评价,提升初中物理课堂教学效率.

在初中物理教学中,教学评价是不可缺少的一个环节。以往初中物理教学评价通常是采取静态的试卷测评,将学生的学习成绩作为主要的标准,显然,这与 STEAM 教育的理念背道而驰,不利于学生的全面发展。对此,教师需要不断完善、健全多元的评价体系,例如:可以采取交互式的动态测评,学生进行自我评价和小组互相评价,打破单方面以学习成绩为唯一评价标准,综合突出工程、数学、技术等方面的考量等。如此一来,能够有效提高教学评价地实际作用,落实教育立德树人的根本目的。

二、研究对象与研究手段

笔者从黄冈 M 农村中学初中物理入手,研究 STEAM 教育理念在教学中的应用与效果,为了研究的效果有效化,本文选取人教版初中物理教材八年级上册第五章第三节“凸透镜成像规律”为研究对象,系统的阐述 STEAM 在教学中的应用与实践效果。

研究之前,通过对大量相关文献的阅读与实际案例的查找,作出了本节教学所需融合的 STEAM 教育理念的教案,并且对教学环节进行了具体详细的设计,以求达到最好的效果。在实际的操作过程中,可以通过公开课或者网络平台不断地收集专家的意见和建议,不断的优化与改进课堂中的缺陷,拓展 STEAM 教育理念融入物理教学的途径。

三、STEAM 教育理念下的黄冈 M 乡村初中物理课堂教案例

设计理念: STEAM 教育理念中的“S”“T”“E”“A”“M”			
教学目标	物理观念	1. 知道什么是凸透镜以及照相机; 2. 知道放大镜,投影仪的成像原理。	
	科学思维	1. 通过探究实验的具体步骤,培养科学思维; 2. 培养学生分析问题的能力。	
	科学探究	小组合作探究,找到凸透镜成像规律。 小组合作探究,制造出简易的凸透镜。	
	科学态度与责任感	1. 体会物理知识与实际生活的联系; 2. 培养学生实事求是,严谨认真的科学态度。	
思政目标	通过正确的引导,让学生了解到凸透镜在我国前沿领域的应用,培养学生的爱国情感与民族自豪感		
教学重点	掌握凸透镜的成像规律		
教学难点	照相机、放大镜、投影仪的成像原理		
教学方法	实验演示法、合作探究法		
教学资源	多媒体课件,照相机,放大镜,凸透镜,半透明膜,蜡烛,纸盒,光屏,光具座,火柴,拍立得		
教学主要过程展示	<p>教学主要环节展示</p> <p>1. 创设物理情境,凸显 STEAM 教育理念.</p> <p>教师提出问题,照相机与我们的日常生活息息相关,它拍出来的照片与真实的物体有什么不一样?</p> <p>随后教师拿出拍立得,给全班同学照合照,取出照片。</p> <p>学生观察照片后回答:人物缩小了。</p> <p>教师引导学生思考:为什么人物在照片中会变小?</p> <p>还有投影仪、望远镜和放大镜、汽车大灯和眼睛看东西等等让学生开始自由的讨论。</p> <p>2. 仿真模拟与实物实验结合,促进物理课堂教学目标达成.</p> <p>教师通过提问引导,帮助学生回顾曾经学过的凸透镜的知识。学生通过阅读课本,知道照相机、放大镜等等都是应用了凸透镜成像的原理。根据让学生对比放大镜与照相机的成像不同,进而提出问题:</p> <p>仿真模拟与实物实验结合:</p> <p>改变物体与凸透镜的距离,得出来的像有什么规律?学生回答:应该是正立缩小的像或者正立放大的像。(受到前认知的影响)</p>	STEAM 教育理念下设计意图	
			①培养学生跨学科的思维 and 知识,提升初中物理课堂教学效率.

<p>教 学 主 要 过 程 展 示</p>	<p>教师按照学生的回答，利用 PPT 和仿真软件开始进行仿真模拟凸透镜成像规律的实验。</p> <p>①教师首先介绍实验装置，并详细说明操作方法与注意事项。</p> <p>②教师进行仿真模拟实验，改变凸透镜与蜡烛的距离，光屏的像成放大或者缩小的像。</p> <p>③学生小组实验，依据教师的模拟演示，教师指导下进行实物实验，记录出光屏幕上成像是放大与缩小的像时，蜡烛与透镜的距离，光屏与透镜的距离，记录实验数据。</p> <p>④实验结束，让学生思考倒立缩小实像以及倒立放大实像的条件。</p> <p>⑤教师引导学生讨论、交流得出结论：物体处于 2 倍焦距以外成倒立缩小的实像，物体处于一倍焦距与两倍焦距以内，成倒立放大的实像。</p> <p>⑥通过实验得出了结论，老师通过仿真软件向学生展示照相机和投影仪光路图并引导学生分析原理。</p> <p>⑦教师通过让学生对比照相机，投影仪，放大镜的光路图，引导学生得出凸透镜的成像规律，教师在这里特别解释实像与虚像的区别，平面镜成像是虚像，光屏上面显示的是实像。</p> <p>⑧教师在此刻提出疑问，为什么得出来的结论与我们生活经验不相符合，（无论是照相机和投影仪我们看到的都是正立的），让学生参与讨论并进行交流，最后小组统一发言，回答结束，教师进行有关投影仪、望远镜和放大镜、汽车大灯知识点的补充，并展示有关资料。</p> <p>3. 实物制作实验，培养学生创新精神和创新能力。</p> <p>完成对凸透镜成像规律的学习以后，教师要求小组进行实际操作，学生查阅资料，在教师的帮助下，最终确定了制作简易凸透镜的材料：</p> <p>实物制作：材料如下：塑料瓶一个，剪刀一个，勾线笔一个，塑料胶一个，一盆水。</p> <p>（1）在塑料瓶的瓶头上用勾线笔围绕瓶盖画 2 个圆圈。</p> <p>（2）把圆圈剪下来，注意 2 个圆圈的大小是一样大的。</p> <p>（3）用手试图把两个已经剪好的圆圈拼接起来，并用塑料胶把它们粘起来，但是要留一个小口子。</p> <p>（4）把已经做好的塑料片放到水中，通过小口子让水流进塑料胶片。</p> <p>（5）最后的小口子用胶封起来就完成了。</p> <p>4. 交流合作与展示，多元评价</p> <p>各小组的简易凸透镜制作完成后，互相交流优化实验操作，比较各自的制作方法以及制作出来的凸透镜在光屏上面呈现的像，依据最优方案来改进凸透镜的模型。教师随后总结本节课所学的知识点，并且引导学生课后去了解透镜在我国前沿领域的使用的成果以及依然存在的问题，加深对凸透镜的了解。</p> <p>在教师的指导下，学生进行自我评价和小组互相评价，多元化评价法，进一步完善评价体系。让学生在多个方面得到认可和激励，激发学生的学习物理的兴趣和积极性。</p>	<p>②培养学生综合解决问题的能力，提升初中物理课堂教学效率。</p> <p>③培养学生创新精神和实践能力，提升初中物理课堂教学效率。</p> <p>④多元评价，培养学生团队协作和交流能力，提升初中物理课堂教学效率。</p>
--	--	--

四、小结

综上所述，准确把握物理课堂教学的目标，鼓励学生自己探索问题和解决方案，从而增强学生的自主学习能力。实物实验与虚拟仿真结合，可以帮助学生更深入地理解物理原理，引导学生探索 and 解决问题，从而将理论知识和实际应用相结合，培养他们的创新精神和创新能力。完善初中物理课堂教学多元评价体系，可以关注学生的情感体验，为学生提供积极的学习氛围，激发学生学习的兴趣和热情。黄冈乡村初中物理课堂在 STEAM 教育理念引领下可以激发学生的兴趣和学习动力，提高初中物理课堂教学效果。

参考文献：

- [1] 义务教育物理课程标准 [M]. 中华人民共和国教育部. 北京师范大学出版社. 2022
- [2] 周和建, 吴章法. STEAM 理念下的高中物理课堂初探——以“力的分解”为例 [J]. 湖南中学物理, 2018, 33 (09): 45-46.
- [3] 刘健智, 胡惠琪. 物理教学融入 STEAM 教育: 物理—STEAM 课程教学模式的构建 [J]. 物理教学, 2022, 44 (06): 15-19.
- [4] 罗重学. 探究高中物理课堂中如何融入 STEAM 教育 [A]. 中国管理科学研究院教育科学研究所. 2021 教育科学网络研讨会论文集 (七) [C]. 中国管理科学研究院教育科学研究所: 中国管理

科学研究院教育科学研究所, 2021: 785-787.

[5] 张细琼. 融入 STEAM 的教学研究——以“生活中的抛体运动”为例 [J]. 中学物理教学参考, 2022, 51 (18): 3-5

基金项目：①湖北省高等学校教学研究项目《基于 OBE 教育理念的物理学专业人才培养模式研究及实践》；②湖北省黄冈市教育规划课题《“双减”背景下初中物理作业提升策略与实践探索》（项目编号：2022GB39）；③黄冈师范学院研究生研究项目《5G 背景下黄冈革命老区农村中学物理课题有效教学策略研究》；④湖北省自然科学基金项目“六方氮化硼纳米膜材料储氢性能研究”（项目编号：2018CFC876）；⑤湖北省教育厅科研项目“石墨烯/二氧化钛光催化材料降解有害气体的过程与机理研究”（项目编号：B2017296）。⑥湖北省黄冈师范学院研究生培养教学改革项目《地方高校物理教育硕士研究生培养质量提升模式研究与实践》（编号：5052022003）。

作者简介：杨淦（2000-），黄冈师范学院，物理 2022 级教育硕士，主要研究方向为大、中学物理教育教学研究。

通讯作者：王小兰（1965-），黄冈师范学院教授，硕士，主要研究方向为教师教育及物理课程与教学论。