教育研究
Education Research
第 8 卷◆第 2 期◆版本 1.0◆2025 年
文章类型：论文 | 刊号（ISSN）：2630-4686 /（中图刊号）：380GL020

STEAM 理念下初中物理跨学科教学设计研究——以《“看”得见的声音》教学设计为例

陈凯旋 杨雄波* 许瑞珍
三峡大学
DOI:10.12238/er.v8i2.5848

摘　要：文章发现 STEAM 教育在多方面与物理核心素养存在深度契合，这为解决 STEAM 教育与课程的融合存在的问题提供了新的方向。本文重新梳理了 STEAM 教育的内涵思想，分析了两者在教育理念、理论基础的契合性，为 STEAM 教育能更好的融入初中物理课程中提供理论基础，从而提高学生学习科学的兴趣与参与度，进而提升学习效果，促进学生的全面发展。
关键词：STEAM 教育；跨学科；初中物理；核心素养
中图分类号：G62 **文献标识码：**A

Research on Interdisciplinary Teaching Design of Middle School Physics under the STEAM Concept——Taking the Teaching Design of 'Visible Voices' as an Example

Kaixuan Chen, Xiongbo Yang*
China Three Gorges University

Abstract: The article found that STEAM education has a deep integration with physics core literacy in many aspects, which provides a new direction for solving the problems of the integration of STEAM education and curriculum. This article re-examines the connotation and ideas of STEAM education, analyzes the compatibility of their educational concepts and theoretical foundations, and provides a theoretical basis for better integrating STEAM education into junior high school physics courses, thereby enhancing students' interest and participation in learning science, improving learning effectiveness, and promoting students' comprehensive development.
Keywords: STEAM education; Interdisciplinary; Junior high school physics; Core competencies

引言

随着新课程标准的提出以及素质教育的深入，STEAM 教育受到广泛关注，多数教师选择将 STEAM 教育融入学科教学中，但实践中暴露出了诸多问题，由于对 STEAM 教育内涵的理解过于片面，常常会为了完成 S、T、E、A、M 这五门课程的教学目标，生硬的在学科教学中嵌套这四门课的内容，不仅不能发挥出 STEAM 教育在培养学生创新能力和分析、解决问题的综合能力上的作用，还让原来分科教学保有的系统性和连贯性优势荡然无存。核心素养作为物理课程育人价值的全部体现，若能建立起 STEAM 教育与其之间的联系，将核心素养作为 STEAM 教育课程目标设计的导向，在此基础上，充分发挥 STEAM 教育的理念，将会大大提升学生的艺术熏陶与人文底蕴，实现艺术与科学的统一，促进学生的全面发展。

1、STEAM 教育与初中物理课程核心素养的契合分析

STEAM 教育通过跨学科使科学知识、工程知识和生活经验紧密结合起来，对培养学生综合实践能力、创新能力有重要意义。STEAM 教育贯彻以学生为中心的教育理念，为学生营造轻松有趣的课堂氛围，通常采用需要采用项目/问题/设计的方式将跨学科的知识、内容结合起来，解决现实生活中的复杂问题并落实其跨学科的融合特性，且通常会采取团队合作的方式来完成复杂的任务。STEAM 教育的核心思想与物理课程都体现了科—工整合的思想，物理课程的大量内容都十分适合渗入 STEAM 教育理念，STEAM 教育诞生之初就是为了让学生的理工素养得到提升，若能建立起物理课程核心素养与 STEAM 教育之间的联系，将为 STEAM 教育融入物理课程中提供强有力的支撑与方向[1]。

1.1 教育理念的契合

1.1.1 以学生为中心的基本理念

STEAM 教育常采用以学生为主体的学习任务，尊重学生的兴趣和需求，重视学生的体验感，通常会采用基于问题或项目的学习方式，来发挥学生的主观能动性去解决现实生活中的复杂问题，落实 STEAM 教育跨学科的融合特性，提

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

高学生的学习动力和参与度，促进师生、生生的交流合作，最终实现学生创新能力和实践能力的提升。物理核心素养注重学生的科学思维和问题解决能力的培养，关注个体差异，提倡合作学习和互动交流，以促进学生的个性化发展，这都体现了以学生为中心的教育理念[2]。

1.1.2 跨学科实践

跨学科实践是 STEAM 教育理念不可或缺的一部分，科学、技术、工程、艺术和数学，通过整合多个学科领域的项目或活动，学生成为跨学科项目的参与者和实践者，通过实践活动，学生可以将理论知识与实际应用相结合，实现知识的内化与迁移，从多个角度探索问题、解决问题，构建全面的知识体系[4]。以《“看”得见的声音》一节为例，在课中设计了音叉实验、铁板细沙跳动实验等等实验活动，使学生通过观察真实的实验现象，总结规律，最后将脑海中构建的“声音”模型以绘画的形式绘制出来，使学生能在实践过程中掌握物理观念，同时能够发展抽象思维和艺术素养，在 STEAM 教育理念的支撑下，给予学生更多的发展和展示自己各项能力的空间，为学生营造轻松、活跃的学习氛围。

1.1.3 学习与生活实际相结合

STEAM 教育强调联系真实世界，会通过模拟真实情境或解决真实问题来推动课程的实施，形成严谨、系统化学习经验的课程，培养学生解决问题所需的跨学科知识和综合能力，进而提升学生的竞争力。在《“看”得见的声音》一节中，老师在导入环节通过播放与声音有关的各种视频激发，激发学生学习兴趣，为学生营造声音的环境，在后续的探究活动中，选取的是贴近生活的实验项目，不仅可以让学生通过探究活动获取知识，同时可以促进学生多多观察生活中的现象，学会用物理学的视角认识世界。

1.2 理论基石的契合

建构主义学习理论和实用主义学习理论为二者的共通提供了理论的桥梁，建构主义学习理论认为在教学中要充分体现学生的主体性，为学生创设真实的问题情境，主动进行知识的建构，帮助学生形成对问题解决的理解。实用主义教育理论强调重视学生的经验、兴趣和需要，激发学生的社交和制作等能力，强调学生发展的主动性、创造性，强调以学生为主体的教学实践。STEAM 教育理论和物理核心素养与建构主义学习理论和实用主义学习理论相契合，倡导充分发挥学生的主体地位，以真实的问题为导向展开合作探究活动，在已有的知识经验基础建上构建新的知识体系，去发现和解决问题从而实现有意义的学习。

1.3 教育目标的契合

STEAM 教育不仅主张在课程中融入多学科的教学内容，还融入了科学、技术、工程、艺术、数学等相关学科的特点，将各学科内容界定为不同的效用。科学的角色是获取知识，技术的角色是应用的工具与方法，艺术的角色是情感态度与价值观，工程的角色是创新实践与生产过程，数学的角色是思维方式。物理核心素养分为四个方面，分别是物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任。物理观念是要求学生能够深入理解物质世界的本质和运动规律，这与“科学”的角色相呼应。科学思维要求学生具备分析推理、模型建构等抽象思维能力，这与“数学”的角色相对应。“艺术”与科学态度与责任都体现着学生的感性认识。“工程”代表的是创新实践或创新成果，“技术”则代表的是实践过程中所必备的技能，这些与科学探究所要求学生所具备的能力相似。傅骞把 STEAM 教育应用模式分成 验证、探究、制造、创造 4 大类，笔者认为不同的应用模式对应着不同的课堂实践类型，所对应的培养学生的能力也不一样，而科学探究主要包括问题、证据、解释、交流等要素，所以对于不同的物理课程内容来说，STEAM 教育特有的创造性成果导向的学习目标更能提升学生综合运用多领域知识的能力。

2、基于 STEAM 教育理念的《“看”得见的声音》一节教学设计

STEAM 教育一般是以知识点建构起学科间的联结，将教学内容以基于核心概念、核心问题的学习活动形式融入课堂中，本节课是将 STEAM 教育融入物理学科教学之中，所以核心概念与核心问题将围绕《“看”得见的声音》一节进行确定。

2.1 教学目标的确定

在进行教学设计时，STEAM 教育通常使用基于问题/项目/设计的学习形式来完成一个项目或解决一个综合性问题，本节课决定从实际问题出发，围绕“声音是怎么产生的”、“又是如何传入人耳的”两个与学生们息息相关的问题，为学生营造轻松、合作的课堂氛围，使学生在学习科学知识的同时插上想象的翅膀，实现艺术与科学的深度融合，为学生创新能力的发展提供沃土。

2.2 STEAM 教育教学过程设计

本节课以问题为导向，围绕“声音是如何产生的？”、“声音是如何传播的？” “没有介质声音还能传播吗？”三个问题展开，具体环节如下。

2.2.1 问题的呈现：创设声音情境，明确探究对象

为吸引学生们的注意力，为学生营造声音的想象情境，教师提前准备了各种“声音”视频，包括大自然里的声音、令人陶醉的音乐、装盘子里的水随着音乐的节奏变化的视频等等，其作用是激发学生思考声音的作用，引导学生分析实现这些功能所需条件，即需要声源（产生）—传播—接收点，借此明确学习任务，即探究声音的“产生”与“传播”，为后续的活动开展做铺垫。

在开始探究活动之前还需要帮助学生明确介质的概念，

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

明确要分别设计在固、液、气三种环境的探究实验。教师还在此环节设计了传声筒小游戏，使学生意识到空气、固体都可以传声，且传声能力不同，从而能使学生对实验的思考更具逻辑性。

2.2.2 合作探究，验证实验

提出假设：“声音是怎震动产生的。”“声音是沿直线传播的。”

器材准备：铁板、细盐、琴弓、音叉、装有水的盆、锤子、带有火焰的蜡烛、音叉

活动一：“触摸”声音

实验步骤：学生根据学习卡片上的操作提示以及自己的猜想，根据已有器材进行探究与验证实验。针对固体和液体环境设计了“观察音叉震动”、“铁板细沙震动”两个自主探究实验，学生按照提示进行敲音叉、将音叉放入水中、拉动铁板等等操作，并思考这些操作的意义，最后通过实验与观察 “水花四溅并能听见水声”、“音叉震动”、“细沙震动”等现象得出在固体和液体中“声音是由震动产生的”这一正确结论。通过观察到“水波”、“细沙波型排列”两个现象，在潜意识初步建立声音传播的模型。

实验建议与设计意图：在这一环节，学生需要以学习卡片作为依据，在合作探究的基础上，自主设计实验方案，为了得到所需的现象，学生需要不断地质疑、追问完善实验，以确保获得可靠实验结论。随后根据实验现象，在生生交流和师生交流中，构建并完善“声音传播”模型，随后将脑海中的“模型”绘制在学习卡片上，加深学生对声音传播过程的理解，这一学习活动既培养了学生的数学思维同时又给了学生发挥想象力的空间，借助艺术的土壤为学生创造力的发展提供肥料。

活动二：烛焰跳舞，“转换”获知

教师活动：提问：“如何在不用嘴吹，不用手或其他物品扇风的情况下让烛焰舞动”激发学生的思考，根据学生的回答，如持续喊“啊”，引出用音箱播放音乐让学生看到烛焰的跳动，借助“烛焰跳舞”实验帮助学生“看到”空气的震动，帮助学生确定假设“声音是由震动产生的”。随后，教师帮助学生分析得出气体、液体、固体都能传声，然后提出猜想问题“固体、液体、气体都能够传递声音，那如果没有介质还能够传递吗？”并让学生构思验证实验，最后教师在听取学生的提议后利用真空罩进行演示。

学生活动：根据音叉震动、铁板细沙震动实验中得出的猜想，“声音是震动产生的”猜测如何在不触碰蜡烛的情况下让蜡烛舞动。随后跟随教师的引导根据生活经验和实验现象确定气体、液体、固体可以传声的理念，并在此基础上构思没有介质 的情况时的验证实验。

设计意图：“蜡烛问题”既可以引起学生的学习兴趣还能考验学生的知识迁移能力，同时“人声”和“音箱声”不同的效果还可以为声音的特性一节课做铺垫。这一环节还运用到了转换法这一常用的科学研究方法，拓宽学生科学探究思路。

2.2.3 理论升华，扩展提高

完成所有探究活动之后，教师对探究活动进行总结。由于学生的认识还处于感性认识阶段，对声音产生与传播的真正原理还很模糊，所以教师提前准备了科普视频帮助学生认识 “粒子”、“波”等等一些概念，了解声音产生和传播的真正原理，此部分属于扩展部分，旨在帮助有需求的学生建立完整的知识体系。

2.2.4 玩转课后，知识巩固

除了课上活动，教师还安排了课下任务，小组从“秒表测音速”、“制作简易共鸣箱”、“ 制作简易乐器”活动中任选其一完成，要求每一项活动要完成记录表上所需记录的参数或原理分析，并于下一次课进行展示，为下一节课的学习做准备。

3、总结

发展具有本土特色的 STEAM 教育，要求我们在深刻理解 STEAM 教育本质的基础上，以核心素养作为推进 STEAM 教育的指南针，而不用拘泥与 STEAM 教育固有形态，将 STEAM 教育与核心素养高度融合与无缝对接。牢牢的将核心素养作为依据，强调将学生作为完整的人，尽力将完整的知识过程呈现给学生，在完整的生活过程中进行实践，加深学习者对知识的理解，发展学生的综合应用能力、动手操作能力，使核心素养在课程中完整体现，更好的完成教学目标，提高学生的核心素养。

[参考文献]

[1]刘健智,刘新武,马瑛瑛.中学物理验证型 STEM 教学模式——以“测量物质的密度”教学为例[J].物理教师,2020,41(12):43-47.

[2]杜鹃,石雪飞,邹丽娜.核心素养导向的STEM教育[M]北京:清华大学出版社,2021.

[3]陈明选,苏珊.STEAM 教育视角下教育技术学人才培养的思考[j].中国电化教育,2019(3):27.

作者简介：

陈凯旋（1998-），女，汉，湖北，三峡大学在读研究生，研究方向为物理教育。

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.