

# 基于 STEAM 理念的中学科学探究式学习： 活动设计与实践策略

陈靖

湖南科技大学 教育学院

**摘要：**国家发展靠人才，当前国家提出要着重培养创新型人才，与传统的培养要求不同的是，国家更注重人才的创新能力、解决问题的能力。而科学教育是培养创新型人才的重要途径，科学教育要求综合运用不同领域的知识和方法，着力提高学生的综合能力的培养。探究式学习是适合于科学教育的学习方式，倡导学生主动参与，动手做、做中学的能力。

**关键词：**STEAM 理念；中学科学；探究式学习

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.04.143

## 引言

STEAM 教育致力于培养学生的创造性和解决问题的能力、协作能力和批判性思维，与科学教育所要培养的创新型人才不谋而合，STEAM 理念可以为中学科学教育提供一些启示。本文试从 STEAM 的理念出发，研究中学科学探究式学习的活动设计，期望能为中学科学提供一些行之有效的实践策略，可以为科学教育教学添砖加瓦。

## 一、STEAM 的理论内涵

STEAM 代表科学 (science)、技术 (Technology)、工程 (Engineering)、艺术 (Arts)、数学 (Math)，打破学科界限，促进学科间深度融合，旨在培养学生的批判性思维、创新能力和问题解决能力。其核心特征包括：1) 跨学科性，通过整合多个学科，培养学生在复杂问题中的应变能力；2) 情境性，让学生在真实情境中发现并解决问题，提升知识的实际应用能力；3) 体验性，强调学生动手实践、合作解决问题，通过沉浸式体验加深对知识的理解 and 应用。STEAM 教育注重学生的综合能力发展，帮助其应对未来社会的挑战。

## 二、STEAM 对中学科学探究学习的价值意蕴

(一) STEAM 的跨学科特征可以丰富科学课程的教学资源

我国当前科学课程教学资源存在的问题原来，教师从有限的地方 (可提供资源的平台上) 找到课件，图片、操作视频等等，一些是画质不佳，时间悠久的实验操作视频。这些情况大大地降低了学生的学习兴趣 and 探索欲导致教学质量不佳。对于学生来说，这种死板的教学模式很难吸引他们的兴趣，最终导致其注意力的难以集中，

课堂的效率不是很高。而 STEAM 课程的引入恰好是改善这一现状的有效途径<sup>[1]</sup>。STEAM 教育强调跨学科的融合，这意味着科学课程可以融入技术、工程、艺术和数学等多个领域的知识和技能。这种综合性教学资源不仅丰富了科学课程的内容，也为学生提供了更广阔的学习视野。

(二) STEAM 的跨学科特征可以提升学生对科学课程的求知欲和兴趣

原来的科学课程在教学实践中，科学实验常被简单视为教授知识的辅助手段，仅停留在讲解、验证科学规律层面，实验教学对培养学生创新意识、实践能力、复杂问题解决能力的重要性被忽视。教学方式上轻视实验教学与学科实践，这需要通过更多的启发式问题、实践性活动等方式，激发他们的学习兴趣，增强他们对科学的热爱。由于 STEAM 教育强调综合性为学生提供了广泛的知识领域。学生可以通过将不同学科的知识整合在一起，运用到生活中解决实际问题，这种综合性的学习方式能够激发学生对科学课程的好奇心，提高他们的求知欲。

(三) STEAM 的跨学科特征可以提升学生的问题解决能力

我国传统的教育模式往往更注重知识的传授，而不是学生能力的培养。在教学过程中，老师通常采用讲授的方式，而学生则更多地进行被动的学习，缺乏实践操作和探究学习的机会。这种教学方式可能限制了学生动手能力和解决问题能力的发展。STEM 教学模式实现跨学科整合，使课堂教学更贴近生活，鼓励学生能够积极参与，在这样的过程中，学生会加强互动，动手操作，综

合运用多学科知识,使整个课堂更具活力、生机与特色,在体现科学学科独特魅力的同时,也让学生感受到了不一样的学习体验,大大激发了学生的科学兴趣。

### 三、基于 STEAM 理念的中学科学探究式学习活动设计

#### (一) 探究式学习活动目标设计

探究式学习是指从学科内容或现实生活中选择和确立学习主题,在教学中创设知识探究情境,鼓励学生通过动手做、做中学主动发现问题,在实验、操作、调查、收集与处理信息、表达与交流等探究活动中获取知识、培养能力、发展情感与态度的一种学习方式。<sup>[2]</sup>在设计科学学习活动的探究式 STEAM 学习目标时,应强调跨学科知识的整合与应用。这样设计的目的是为学生提供的一个综合性的学习平台,通过让学生亲身体验不同学科之间的联系和互补,加深他们对知识的理解和应用能力。基于真实的情境来发现问题和解决问题是重点。因此,教师在开展教学活动的过程中,要为学生创设一个真实的项目情境,基于 STEAM 理念来激发学生的好奇心和求知欲,在他们喜闻乐见的科学主题中完成教学氛围的创设。<sup>[3]</sup>

总之,在中学阶段设计以 STEAM 为基础的科学学习活动时,应注重整合跨学科知识、培养研究技能和团队合作精神。这种方法不仅能加深学生对知识的理解,让他们将知识应用于实践,还能培养学生的创新思维和解决问题的能力,为今后的学习和生活打下坚实的基础。

#### (二) 探究式学习活动内容设计

首先选择一个跨学科主题:在主题中融入 STEAM 元素,例如在科学方面了解主题的工作原理、在技术方面学习使用工具和设备进行制作。在工程方面设计主题的结构图案和制作所需要的零件与材料。在艺术方面考虑审美和设计的创意性。在数学方面进行尺寸测量、比例计算等。最后一定要注意提供真实情境,将学习内容与实际生活或社会问题相联系,如环保、能源节约等。

#### (三) 探究式学习活动过程设计

在活动开始之前,我们需要创造一个环境使学生能够跨越多个学科领域。通过实践、探索和创新,来深化对知识的理解与应用。首先,在选定主题时要注意能够激发学生兴趣且和学生生活密切相关的,如“智能时代我们身边的环保设计”等等,在通过图片、视频、故事

等方式情境导入,激发学生的好奇心,要让学生能够展开联想且有继续探索的求知欲。其次,引导学生围绕主题自己尝试提出具有探究价值的问题,比如我们如何能够设计智能又环保的产品?然后根据学生提出的问题,师生共同明确学习目标(包括知识目标、情感目标、技能目标)。使学生的主人翁意识增强,提高学生参与程度。课下学生可以利用图书馆、网络等资源自主搜集与主题相关的跨学科知识信息并成立小组。培养学生团队协作精神,互相探讨自己搜集的信息和想法,共同梳理内容,设计方案。运用数学知识、工具和技术来实施建议的计划,收集、整合、比较和分析数据。然后优化和完善方案,最后用艺术形式直观地展示所提出的方案,促进不同小组之间、师生之间的互动和评价。

#### (四) 探究式学习活动评价设计

基于 STEAM 学习活动的评估应侧重于学生在跨学科整合、解决问题的能力、创造性思维和实践技能等方面的表现。在评估目标方面,应评估学生的跨学科整合能力。即整合科学、技术、工程、艺术和数学知识与技能的能力。评估学生解决问题的能力,包括制定、分析、发展和实施解决问题的方案的能力。探索学生的创造性思维,包括独立思考、批判性思维和创新想法。评估学生的实践技能,包括动手实践、团队合作、沟通和自我表达。评估方法方面。第一,观察法。即观察学生在项目过程中的活动,记录学生在跨学科整合、解决问题、创新思维和实践技能方面的表现。第二,作品分析法。即分析学生提交的项目作品,评估其跨学科整合、解决问题、创新思维和实践技能的水平。第三,自我评价与反思。即鼓励学生对自己的项目作品进行自我评价和反思,总结优缺点,提出改进建议。第四,同学评价。即请同学对项目作品进行评价,并就跨学科整合、问题解决、创新思维和实践技能等方面提出意见和建议。第六,最终反馈评价。即及时反馈,及时向参与项目的学生提供反馈,指出优缺点并提出改进建议。

### 四、基于 STEAM 理念的中学科学探究式学习的实践策略

#### (一) 丰富科学探究式学习资源

在 STEAM 理念的指导下,创设多元化学习空间,首先,设立一个专门的跨学科学习区,这个区域可以包含各种科学工具、艺术材料、数学游戏和计算机设备,供学生

进行跨学科的学习和探索。提供丰富的学习资源，比如为学生提供丰富的科学、技术、工程、艺术和数学相关的书籍和资料，让学生可以自主学习和查阅。利用互联网资源，为学生提供在线课程、科学视频、互动游戏等，让学生可以在家中也能进行科学探究式学习。邀请科学家、工程师、艺术家等专家来校指导，与学生进行面对面的交流和互动，解答学生的疑惑，激发学生的探究兴趣。

### （二）提升教师探究式教学素养

由于 STEAM 理念在我国发展的实践较短，我国尚未培训专业的 STEAM 科学课程老师，而 STEAM 老师需要有强大的专业素养和足够的知识储备，和综合学科的能力。因此当下提升教师的探究式教学素养是大势所趋。教师应多参与 STEAM 理念的研讨会或培训课程，深入理解其跨学科整合、实践导向和创新思维的核心价值。分析成功的 STEAM 教育案例，了解如何将科学、技术、工程、艺术和数学有机地融合在教学活动中。

提升跨学科教学能力，跨学科知识学习和跨学科教学设计：鼓励教师不断学习和更新跨学科的知识，如科学、技术、工程、艺术和数学等，以适应 STEAM 教学的需求。引导教师设计跨学科的教学项目，整合不同学科的知识 and 技能，以培养学生的综合能力和创新思维。

培养探究式教学技能，创设探究情境和引导探究过程，指导教师如何创设与学生生活密切相关、能够激发学生探究欲望的情境，引导学生主动提出问题、寻找答案。帮助教师掌握引导学生进行科学探究的方法，如观察、实验、分析、讨论等，让学生在探究过程中自主建构知识。鼓励教师采用多种教学策略。

通过以上策略，可以有效提升教师的探究式教学素养，为基于 STEAM 理念的中学科学探究式学习提供有力的保障。同时，也能促进教师的专业成长和发展，为培养具有创新精神和实践能力学生奠定坚实的基础。

### （三）提高学生探究式学习能力

激发学生的探究兴趣，创设生活情境，设计与学生日常生活紧密相关的科学问题，如“为什么彩虹是七色的？”等，以激发学生的好奇心和探究欲望。引入真实案例：利用真实世界的科学现象或技术成果作为教学案例，让学生了解科学技术的应用和价值，增强学习动力。

培养学生的跨学科整合能力，设计跨学科的课程项目，如“制作一个简易的太阳能小车”，让学生综合运用科学、技术、工程和数学等知识解决问题。鼓励学生进行小组合作，让他们在共同解决问题的过程中，学会相互协作、交流和分享，提高跨学科整合能力。

提升学生的实践操作能力，为学生提供充足的实践机会，如实验、制作、调查等，让他们在实践中学习和掌握科学知识和技能。教师应在学生实践过程中给予及时指导和帮助，确保学生能够在正确的方向上进行探究，避免走弯路。

培养学生的创新思维，鼓励学生在探究过程中提出新颖的观点和解决方案，培养他们的创新思维和创造力。为学生创设一个宽松、自由、鼓励创新的学习环境，让他们敢于尝试、敢于挑战、敢于创新。

通过以上策略，可以有效提高学生的探究式学习能力，使他们能够在跨学科的学习环境中，自主地进行科学探究，解决实际问题，培养创新精神和实践能力。同时，也能够为学生的全面发展奠定坚实的基础。

## 结语

由于 STEAM 理念与科学教育的出发点高度重合，都是用综合性的理论和方法，培养学生的综合能力，尤其是在真实情境下学生的问题解决能力，当前教师的 STEAM 素养和科学素养都存在不足，因此无法达到优质的教学效果，本文梳理了 STEAM 理论对探究式学习的价值意蕴，并探索了 STEAM 在探究式学习的活动设计，提出一些实践策略，以期为我国在 STEAM 理论下中学科学探究式学习活动设计与实践策略方面提供一些参考价值。

## 参考文献

- [1] 胡艳. “行-知-创”教育路径下的中学科学教育实践[J]. 上海教育, 2024, (Z2): 31.
- [2] 陈少兵. 科学教育课程体系的建构与实践——以银川市第二中学科学教育为例[J]. 宁夏教育, 2024, (06): 27-30.
- [3] 相红英, 王华. 中学科学技术人才培养的经验与展望[J]. 中国现代教育装备, 2024, (10): 1-4.
- [4] 陈凯, 杨悦, 郭金星. 中学科学学科视角 STEM 教学设计的内容分析[J]. 化学教学, 2021, (01): 16-23.
- [5] 宋海林. 中学科学教学中合作学习的开展思路研究[J]. 时代教育, 2016, (06): 184+214.